МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

СГ.01 ИСТОРИЯ РОССИИ

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

Направленность
Противопожарная профилактика

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного/среднего общего образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00899356C4B8E7194321D0149160B2398C
Владелец: Зубов Владимир Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

Екатеринбург

Автор: Железникова А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..……6

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……10

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……12

ПОДГОТОВКА К ДОКЛАДУ……16

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ.....20

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……..24

ПОДГОТОВКА ЭССЕ…….25

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ…….....28

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……..30

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа– это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;

- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;

- объем задания должен соответствовать уровню студента;

- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям, подготовка к устному опросу, участию в дискуссиях, решению практико-ориентированных задач и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;

- уровень образования и степень подготовленности студентов;

- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*История России*» обращаю внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *контрольной работы* и к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и

навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*История России*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т. ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т. ч. подготовка доклада, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка к тестированию;
- подготовка эссе;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Тема 1. Объект, предмет, основные понятия и методы исследования истории

1.История как наука. Сущность, формы, функции исторического знания.

2.Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника.

3.Концепции исторического процесса.

4.История России - неотъемлемая часть всемирной истории.

5.Историография отечественной истории.

Тема 2. Россия и мир в начале XX века.

1. Каковы били причины, характер, движущие силы, основные этапы и итоги революции 1905-1907 гг.

2. В чем состояла необходимость проведения реформ в России?

3. Расскажите о Февральской буржуазно-демократической революции и Октябрьской революции.

4. Основные мероприятия советской власти.

5. Гражданская война: основные этапы, последствия. Причины побед большевиков.

6. Экономическая и социальная политика в Советской России

Тема 3. Советское государство и мир в 20-30 е годы

1. Чем был вызван экономический и политический кризис в стране в конце 1920 г.

2. Что такое новая экономическая политика?

3. Формирование однопартийной системы и идеологического единообразия в стране.

4. Раскройте сущность индустриализации и коллективизации.

5. Каковы механизмы и роль культурной революции.

6. Формирование культа личности И.В. Сталина

Тема 4. СССР в годы Второй мировой войны

1. В чем состояли причины Второй мировой войны? Великой Отечественной войны?

2. Дайте характеристику основным периодам войны.

3. Расскажите о жизни в тылу.

4. Какова роль партизанского движения и движения Сопротивления.

5. В чем состояли итоги и уроки войны.

6. Роль советского народа в разгроме фашизма.

Тема 6. Основные тенденции развития СССР и мира в 60-80 е годы.

1. Чем характеризовалось политическое развитие страны в 1965-1984 гг.

2. Каковы его итоги?

3. В каком состоянии находилась советская экономика к середине 1960-х гг. В чем причины такого положения?

4. Каковы были основные направления предпринятого властью в 1965 году реформирование промышленности и сельского хозяйства.

5. Каковы результаты социально-экономического развития страны.

6. Расскажите о достижениях в культурной жизни этого периода.

Тема 8. Россия и мир на рубеже веков. Современная Россия. Перспективы развития.

1. Геополитические последствия распада СССР.
2. Как происходил процесс формирования суверенитета Российской Федерации.
3. Складывание новой государственности. Конституция 1993 г.
4. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.
5. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.
6. Охарактеризуйте положение России на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Исторический факт
Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика
Монополия
Промышленный подъем
Депрессия
Модернизация
Революция
Манифест
Конституционная монархия
Политическая партия
Государственная Дума
Прогрессивный блок
Революционные партии
Антанта
Тройственный союз
Аграрная реформа
Отруб, хутор
Советы
Большевики, меньшевики
Временное правительство
Республика
Двоевластие
Учредительное собрание
Первая Мировая война

Совет народных комиссаров
Красная Армия
Белое движение
Гражданская война
Сепаратный мирный договор
Иностранная интервенция
Мировая революция

Декреты
Военный коммунизм
Продразверстка
Авторитаризм
Тоталитаризм
Коминтерн
Новая экономическая политика
Продналог
Индустриализация
Коллективизация
Культурная революция
«Мюнхенский сговор»
Лига Наций
Коллективная безопасность
Вторая Мировая война
Пакт о ненападении
Государственный Комитет обороны, Ставка Верховного главнокомандования
Эвакуация
Антигитлеровская коалиция
Второй фронт
Коренной перелом
Партизанское движение, подпольное движение
Сопротивление
Фашизм, японский милитаризм
Ленд-лиз
Капитуляция
ООН
НАТО, ОВД
Репрессии
Либерализация политического режима
Десталинизация
Денежная реформа
Мировая социалистическая система
«Оттепель»
ГУЛАГ
Реабилитация
«Холодная война»
Совхоз
Целина
Мелиорация
Спутник
Освоение космоса
Паритет
Правозащитное движение

Диссиденты
Развитой социализм
Герантократия
Разрядка
«Теневая экономика»
Концепция развитого социализма
Разрядка международной напряженности
Стабильность кадров
Реформа хозяйственного механизма
Экстенсивный путь развития
Страны социалистической ориентации
Перестройка
Гласность
«Новое политическое мышление»
Плюрализм
СНГ
Приватизация
Прибыль и рентабельность
Госприемка
«Шоковая терапия»
Ваучер
Распад СССР
Многопартийность
Возрождение парламентаризма
Рыночная экономика
Борьба с экстремизмом и терроризмом
Дефолт
Стабилизация
Финансовый кризис
Содружество Независимых государств
Правовое государство
Гражданское общество
Рыночная экономика
Дефолт
Вертикаль власти
Олигархи
Глобализация
Совет Федерация
Государственная Дума
Совет Европы
ВТО

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный,

поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

- изучающее – предполагает досконального освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис -

это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА

Одной из форм текущего контроля является доклад, который представляет собой продукт самостоятельной работы студента.

Доклад - это публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Как правило, в основу доклада ложится анализ литературы по проблеме. Он должен носить характер краткого, но в то же время глубоко аргументированного устного сообщения. В нем студент должен, по возможности, полно осветить различные точки зрения на проблему, выразить собственное мнение, сделать критический анализ теоретического и практического материала.

Подготовка доклада является обязательной для обучающихся, если доклад указан в перечне форм текущего контроля успеваемости в рабочей программе дисциплины.

Доклад должен быть рассчитан на 7-10 минут.

Обычно доклад сопровождается представлением презентации.

Презентация (от англ. «presentation» - представление) - это набор цветных слайдов на определенную тему, который хранится в файле специального формата с расширением PP.

Целью презентации - донести до целевой аудитории полноценную информацию об объекте презентации, изложенной в докладе, в удобной форме.

Перечень примерных тем докладов с презентацией представлен в рабочей программе дисциплины, он выдается обучающимся заблаговременно вместе с методическими указаниями по подготовке. Темы могут распределяться студентами самостоятельно (по желанию), а также закрепляться преподавателем дисциплины.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления.

Для этого, остановитесь на теме, которая вызывает у Вас больший интерес; определите цель выступления; подумайте, достаточно ли вы знаете по выбранной теме или проблеме и сможете ли найти необходимый материал;

- осуществить сбор материала к выступлению.

Начинайте подготовку к докладу заранее; обращайтесь к справочникам, энциклопедиям, научной литературе по данной проблеме; записывайте необходимую информацию на отдельных листах или тетради;

- организовать работу с литературой.

При подборе литературы по интересующей теме определить конкретную цель поиска: что известно по данной теме? что хотелось бы узнать? для чего нужна эта информация? как ее можно использовать в практической работе?

- во время изучения литературы следует: записывать вопросы, которые возникают по мере ознакомления с источником, а также ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;

- обработать материал.

Учитывайте подготовку и интересы слушателей; излагайте правдивую информацию; все мысли должны быть взаимосвязаны между собой.

При подготовке доклада с презентацией особо необходимо обратить внимание на следующее:

- подготовка доклада начинается с изучения источников, рекомендованных к соответствующему разделу дисциплины, а также специальной литературы для докладчика, список которой можно получить у преподавателя;

- важно также ознакомиться с имеющимися по данной теме монографиями, учебными пособиями, научными информационными статьями, опубликованными в периодической печати.

Относительно небольшой объем текста доклада, лимит времени, отведенного для публичного выступления, обусловливает потребность в тщательном отборе материала, умелом выделении главных положений в содержании доклада, использовании наиболее доказательных фактов и убедительных примеров, исключении повторений и многословия.

Решить эти задачи помогает составление развернутого плана.

План доклада должен содержать следующие главные компоненты: краткое вступление, вопросы и их основные тезисы, заключение, список литературы.

После составления плана можно приступить к написанию текста. Во вступлении важно показать актуальность проблемы, ее практическую значимость. При изложении вопросов темы раскрываются ее основные положения. Материал содержания вопросов полезно располагать в таком порядке: тезис; доказательство тезиса; вывод и т. д.

Тезис - это главное основополагающее утверждение. Он обосновывается путем привлечения необходимых цитат, цифрового материала, ссылок на статьи. При изложении содержания вопросов особое внимание должно быть обращено на раскрытие причинно-следственных связей, логическую последовательность тезисов, а также на формулирование окончательных выводов. Выводы должны быть краткими, точными, достаточно аргументированными всем содержанием доклада.

В процессе подготовки доклада студент может получить консультацию у преподавателя, а в случае необходимости уточнить отдельные положения.

Выступление

При подготовке к докладу перед аудиторией необходимо выбрать способ выступления:

- устное изложение с опорой на конспект (опорой могут также служить заранее подготовленные слайды);
- чтение подготовленного текста.

Чтение заранее написанного текста значительно уменьшает влияние выступления на аудиторию. Запоминание написанного текста заметно сковывает выступающего и привязывает к заранее составленному плану, не давая возможности откликаться на реакцию аудитории.

Короткие фразы легче воспринимаются на слух, чем длинные.

Необходимо избегать сложных предложений, причастных и деепричастных оборотов. Излагая сложный вопрос, нужно постараться передать информацию по частям.

Слова в речи надо произносить четко и понятно, не надо говорить слишком быстро или, наоборот, растягивать слова. Надо произнести четко особенно ударную гласную, что оказывает наибольшее влияние на разборчивость речи.

Пауза в устной речи выполняет ту же роль, что знаки препинания в письменной. После сложных выводов или длинных предложений необходимо сделать паузу, чтобы слушатели могли вдуматься в сказанное или правильно понять сделанные выводы. Если выступающий хочет, чтобы его понимали, то не следует говорить без паузы дольше, чем пять с половиной секунд.

Особое место в выступлении занимает обращение к аудитории. Известно, что обращение к собеседнику по имени создает более доверительный контекст деловой беседы. При публичном выступлении также можно использовать подобные приемы. Так, косвенными обращениями могут служить такие выражения, как «Как Вам известно», «Уверен, что Вас это не оставит равнодушными». Выступающий показывает, что слушатели интересны ему, а это самый простой путь достижения взаимопонимания.

Во время выступления важно постоянно контролировать реакцию слушателей. Внимательность и наблюдательность в сочетании с опытом позволяют оратору уловить настроение публики. Возможно, рассмотрение некоторых вопросов придется сократить или вовсе отказаться от них.

После выступления нужно быть готовым к ответам на возникшие у аудитории вопросы.

Стоит обратить внимание на вербальные и невербальные составляющие общения. Небрежность в жестах недопустима. Жесты могут быть приглашающими, отрицающими, вопросительными, они могут подчеркнуть нюансы выступления.

Презентация

Презентация наглядно сопровождает выступление.

Этапы работы над презентацией могут быть следующими:

- осмыслите тему, выделите вопросы, которые должны быть освещены в рамках данной темы;
- составьте тезисы собранного материала. Подумайте, какая часть информации может быть подкреплена или полностью заменена изображениями, какую информацию можно представить в виде схем;
- подберите иллюстративный материал к презентации: фотографии, рисунки, фрагменты художественных и документальных фильмов, материалы кинохроники, разработайте необходимые схемы;
- подготовленный материал систематизируйте и «упакуйте» в отдельные блоки, которые будут состоять из собственно текста (небольшого по объему), схем, графиков, таблиц и т.д.;
- создайте слайды презентации в соответствии с необходимыми требованиями;
- просмотрите презентацию, оцените ее наглядность, доступность, соответствие языковым нормам.

Требования к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, удобнее всего подготовить в программе MS Power Point.

Презентация как документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже – раздается собравшимся как печатный материал.

Количество слайдов должно быть пропорционально содержанию и продолжительности выступления (например, для 5-минутного выступления рекомендуется использовать не более 10 слайдов).

На первом слайде обязательно представляется тема выступления и сведения об авторах.

Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки:

1-я стратегия: на слайды выносится опорный конспект выступления и ключевые слова с тем, чтобы пользоваться ими как планом для выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации.

Особо внимательно необходимо проверить текст на отсутствие ошибок и опечаток. Основная ошибка при выборе данной стратегии состоит в том, что выступающие заменяют свою речь чтением текста со слайдов.

2-я стратегия: на слайды помещается фактический материал (таблицы, графики, фотографии и пр.), который является уместным и достаточным средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи выступления. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением (как правило, никто из присутствующих не заинтересован вчитываться в текст на ваших слайдах и всматриваться в мелкие иллюстрации).

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому). Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд. За меньшее время аудитория не успеет осознать содержание слайда.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим докладчиком.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации по возможности необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации - не менее 18.

В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.).

Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практико-ориентированных задания от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;

- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практико-ориентированные задания имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;

2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;

3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

Примером практико-ориентированного задания по дисциплине «*История России*» выступает **анализ исторического документа.**

Алгоритм анализа исторического документа:

1. Происхождение текста.

1.1. Кто написал этот текст?

1.2. Когда он был написан?

1.3. К какому виду источников он относится: письмо, дневник, официальный документ и т.п.?

2. Содержание текста.

Каково содержание текста? Сделайте обзор его структуры. Подчеркните наиболее важные слова, персоналии, события. Если вам не известны какие-то слова, поработайте со словарем.

3. Достоверна ли информация в тексте?
3.1. Свидетелем первой или второй очереди является автор текста? (Если автор присутствовал во время события, им описываемого, то он является первоочередным свидетелем).
3.2. Текст первичен или вторичен? (Первичный текст современен событию, вторичный текст берет информацию из различных первичных источников. Первичный текст может быть написан автором второй очереди, то есть созданным много позже самого события).
4. Раскройте значение источника и содержащейся в ней информации.
5. Дайте обобщающую оценку данному источнику.
- Когда, где и почему появился закон (сборник законов)?
- Кто автор законов?
- Чьи интересы защищает закон?
- Охарактеризуйте основные положения закона (ссылки на текст, цитирование).
- Сравните с предыдущими законами.
- Что изменилось после введения закона?
- Ваше отношение к этому законодательному акту (справедливость, необходимость и т.д.).

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА ЭССЕ

Эссе - прозаическое сочинение небольшого объема и свободной композиции на частную тему, трактуемую субъективно и обычно неполно. (Словарь Ожегова)

Жанр эссе предполагает свободу творчества: позволяет автору в свободной форме излагать мысли, выражать свою точку зрения, субъективно оценивать, оригинально освещать материал; это размышление по поводу когда-то нами услышанного, прочитанного или пережитого, часто это разговор вслух, выражение эмоций и образность.

Уникальность этого жанра в том, что оно может быть написано на любую тему и в любом стиле. На первом плане эссе − личность автора, его мысли, чувства, отношение к миру. Однако необходимо найти оригинальную идею (даже на традиционном материале), нестандартный взгляд на какую-либо проблему. Для грамотного, интересного эссе необходимо соблюдение некоторых правил и рекомендаций.

Особенности эссе:

- - наличие конкретной темы или вопроса;
- - личностный характер восприятия проблемы и её осмысления;
- - небольшой объём;
- - свободная композиция;
- - непринуждённость повествования;
- - внутреннее смысловое единство;
- - афористичность, эмоциональность речи.

Эссе должно иметь следующую структуру:

1. Вступление (введение) определяет тему эссе и содержит определения основных встречающихся понятий.

2. Содержание (основная часть) - аргументированное изложение основных тезисов. Основная часть строится на основе аналитической работы, в том числе - на основе анализа фактов. Наиболее важные обществоведческие понятия, входящие в эссе, систематизируются, иллюстрируются примерами. Суждения, приведенные в эссе, должны быть доказательны.

3. Заключение - это окончательные выводы по теме, то, к чему пришел автор в результате рассуждений. Заключение суммирует основные идеи. Заключение может быть представлено в виде суммы суждений, которые оставляют поле для дальнейшей дискуссии.

Требования, предъявляемые к эссе:

1. Объем эссе не должен превышать 1–2 страниц.

2. Эссе должно восприниматься как единое целое, идея должна быть ясной и понятной.

3. Необходимо писать коротко и ясно. Эссе не должно содержать ничего лишнего, должно включать только ту информацию, которая необходима для раскрытия вашей позиции, идеи.

4. Эссе должно иметь грамотное композиционное построение, быть логичным, четким по структуре.

5. Эссе должно показывать, что его автор знает и осмысленно использует теоретические понятия, термины, обобщения, мировоззренческие идеи.

6. Эссе должно содержать убедительную аргументацию для доказательства заявленной по проблеме позиции. Структура любого доказательства включает по меньшей мере три составляющие: тезис, аргументы, вывод или оценочные суждения.

- Тезис — это сужение, которое надо доказать.
- Аргументы — это категории, которыми пользуются при доказательстве истинности тезиса.
- Вывод — это мнение, основанное на анализе фактов.
- Оценочные суждения — это мнения, основанные на наших убеждениях, верованиях или взглядах.

Приветствуется использование:

- Эпиграфа, который должен согласовываться с темой эссе (проблемой, заключенной в афоризме); дополнять, углублять лейтмотив (основную мысль), логику рассуждения вашего эссе. Пословиц, поговорок, афоризмов других авторов, также подкрепляющих вашу точку¬ зрения, мнение, логику рассуждения.
- Мнений других мыслителей, ученых, общественных и политических деятелей.
- Риторические вопросы.
- Непринужденность изложения.

Подготовка и работа над написанием эссе:

- изучите теоретический материал;
- уясните особенности заявленной темы эссе;
- продумайте, в чем может заключаться актуальность заявленной темы;
- выделите ключевой тезис и определите свою позицию по отношению к нему;
- определите, какие теоретические понятия, научные теории, термины помогут вам раскрыть суть тезиса и собственной позиции;
- составьте тезисный план, сформулируйте возникшие у вас мысли и идеи;
- для каждого аргумента подберите примеры, факты, ситуации из жизни, личного опыта, литературных произведений;
- распределите подобранные аргументы в последовательности;
- придумайте вступление к рассуждению;

- изложите свою точку зрения в той последовательности, которую вы наметили.
- сформулируйте общий вывод работы.

При написании эссе:

- напишите эссе в черновом варианте, придерживаясь оптимальной структуры;
- проанализируйте содержание написанного;
- проверьте стиль и грамотность, композиционное построение эссе, логичность и последовательность изложенного;
- внесите необходимые изменения и напишите окончательный вариант.

Требования к оформлению:

- Титульный лист.
- Текст эссе.
- Формат листов-А4. Шрифт- Times New Roman, размер-14,расстояние между строк- интерлиньяж полуторный, абзацный отступ-1,25см., поля-30мм(слева), 20мм (снизу),20мм (сверху), 20мм (справа). Страницы нумеруются снизу по центру. Титульный лист считается, но не нумеруется.

Критерии оценивания эссе:

1. Самостоятельное проведение анализа проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария
2. Четкость и лаконичность изложения сути проблемы
3. Материал излагается логически последовательно
4. Аргументированность собственной позиции
5. Наличие выводов
6. Владение навыками письменной речи

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ

- ***Письменный опрос***

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента по данной дисциплине. При подготовке к письменному опросу студент должен внимательно изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Темы и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля приведены в методических указаниях по разделам и доводятся до обучающихся заранее.

При изучении материала студент должен убедиться, что хорошо понимает основную терминологию темы, умеет ее использовать в нужном контексте. Желательно составить краткий конспект ответа на предполагаемые вопросы письменной работы, чтобы убедиться в том, что студент владеет материалом и может аргументировано, логично и грамотно письменно изложить ответ на вопрос. Следует обратить особое внимание на написание профессиональных терминов, чтобы избегать грамматических ошибок в работе.

- ***Устный опрос***

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются для освещения сквозные концептуальные проблемы. При подготовке следует использовать лекционный материал и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется познакомиться с указанной дополнительной литературой. Готовясь к семинару, студент должен, прежде всего, ознакомиться с общим планом семинарского занятия. Следует внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую к теме семинара литературу. С незнакомыми терминами и понятиями следует ознакомиться в предлагаемом глоссарии, словаре или энциклопедии.

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубина ответа.
3. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться профессиональной терминологией).
5. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
6. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).

7. Использование дополнительного материала.

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание.

Ответ на каждый вопрос из плана семинарского занятия должен быть содержательным и аргументированным. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу. Для успешной подготовки к устному опросу, студент должен законспектировать рекомендуемую литературу, внимательно осмыслить лекционный материал и сделать выводы.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*История России*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*История России*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

Методические указания для практических занятий по дисциплине СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе среднего общего

Автор: Радионова Т.Ю.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Перечень тем практических занятий	4
Задания для практических занятий по каждой теме	5
Другая форма контроля	9
Зачет	9
Экзамен	9
Критерии оценивания	10
Список рекомендованной литературы	11

Пояснительная записка

Методические указания для практических занятий разработаны на основании рабочей программы учебной дисциплины СГЦ.02 «Иностранный язык в профессиональной деятельности» по специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность». Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной деятельности» является дисциплиной общего гуманитарного и социально-экономического цикла. Методические указания по выполнению практических заданий предназначены для организации работы на практических занятиях по учебной дисциплине «Иностранный язык в профессиональной деятельности».

Перечень тем практических занятий

№	*Тема, раздел*	Кол-во часов практич. занятий	*Наименование оценочного средства*
1.	Часть А: Бытовая сфера общения: Семья. Взаимоотношения в семье, семейные традиции. Жилищные условия. Устройство городской квартиры/загородного дома.). Часть Б: Грамматика: Основные глаголы «быть», «иметь». Порядок слов в утвердительном, вопросительном, отрицательном предложении.	6	опрос
2.	Часть А: Социально-культурная сфера: Мой факультет городского хозяйства, УГГУ (история, факультеты, здания, учебный год) Часть Б: Грамматика: степени сравнения прилагательных и наречий.	8	доклад
	Подготовка к другой форме контроля	2	Др. форма контроля
3.	Часть А: Учебно-познавательная сфера: Образование в России и в стране изучаемого языка Часть Б: Граммати-ка: Времена в активном залоге Англ.яз.: Простые времена (SimpleTenses) Нем.яз.: Настоящее время (Präsens), простое прошедшее время (Präteritum), Фр.яз.: Настоящее время Présentdel'Indicatif , сложное прошедшее время (Passé composė)	16	опрос
4.	Часть А: Учебно-познавательная сфера: Екатеринбург - столица Урала. Мой родной город. Часть Б: Граммати-ка: Времена в активном залоге. Англ.яз.: Продолженные времена (ContinuousTenses). Нем.яз.: сложное прошедшее время (Perfekt, Plusquamperfekt) Фр.яз.: незаконченное прошедшее время: Imparfait. Простое прошедшее время (Passé simple).	18	доклад
	Подготовка к зачету	2	зачет
5.	Часть А: Учебно-познавательная сфера: Страны изучаемого языка и их столицы Часть Б: Граммати-ка: Времена в активном залоге. Англ.яз.: Завершенные времена (PerfectTenses) Нем.яз.: Будущее время (Futurum I, II). Фр.яз.: простое будущее время (Futur simple), непосредственное будущее и прошлое время (Futur et Passé Immédiats)	6	опрос
6.	Часть А: Социально-культурная сфера: Путешествие на поезде, самолете. Покупка ж/д и авиабилетов. Таможня. Часть Б: Граммати-ка: Англ, нем, фр: повторение всех времен в активном залоге	8	практико-ориенти-рованное задание
	Подготовка к другой форме контроля	2	Др. форма контроля
7	Часть А: Социально-культурная сфера: Отель. Бронирование номера. Гостиничный сервис. Часть Б: Граммати-ка: Англ, нем, фр: модальные глаголы	16	практико-ориенти-рованное задание
8	Часть А: Социально-культурная сфера: Покупки. Товары. Магазины Часть Б: Грамматика: Англ, нем, фр: система времен в страдательном залоге	18	практико-ориенти-рованное задание
	Подготовка к зачету	2	зачет
9	Часть А: Профессиональная сфера.: Избранное направление профессиональной деятельности.	8	опрос

	Часть Б: Грамматика: Англ, нем., фр.яз. Согласование времен. Косвенная речь		
10	Часть А: Профессиональная сфера. Пожарная безопасность	22	практико-ориенти-рованное задание
	Подготовка к экзамену	2	Экзамен
	ИТОГО	**136**	

Задания для практических занятий по каждой теме

Тема 1:
Часть А: Бытовая сфера общения:
Семья. Взаимоотношения в семье, семейные традиции. Жилищные условия. Устройство городской квартиры/загородного дома.).
Часть Б: Грамматика: Основные глаголы «быть», «иметь».
Порядок слов в утвердительном, вопросительном, отрицательном предложении.

Форма проведения: опрос

Необходимо осветить следующие вопросы: количество человек в семье, их возраст, профессия, хобби, семейные традиции, уик-энды, какой вы видите вашу будущую семью, в какой квартире вы живете, какие современные удобства у вас есть в квартире, обстановка в квартире, квартира вашей мечты; спряжение глаголов «быть» и «иметь».
порядок слов в утвердительном, вопросительном, отрицательном предложении.

Тема 2:
Часть А: Социально-культурная сфера:
Мой факультет городского хозяйства, УГГУ (история, факультеты, здания, учебный год)
Часть Б: Грамматика: степени сравнения прилагательных и наречий.

Форма проведения: доклад (на иностранном языке).

Темы докладов:

1. История Уральского государственного горного университета.
2. Факультеты УГГУ.
3. Учебный год в УГГУ.
4. Факультет среднего профессионального образования.
5. Студенческая жизнь в УГГУ.
6. Известные выпускники УГГУ.
7. Интересные факты о УГГУ.
8. Уральский государственный горный университет: прошлое и будущее.

Порядок выполнения самостоятельной работы:
1. Выберите тему.
2. Осуществите поиск информации с использованием интернет-ресурсов, библиотечных ресурсов, краеведческих материалов, словарей.
3. Обработайте ее.
4. Воспроизведите на английском языке.
5. Подготовьте грамотный, логически законченный рассказ.
6. Подберите иллюстрационный материал к проектам. При подборе иллюстраций используйте метод виртуальной экскурсии.

7. Прорепетируйте свое выступление.

Структура доклада.
1. Вступление: должно содержать название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.
2. Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами.
3. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Тема 3:
Часть А: Учебно-познавательная сфера:
Образование в России и в стране изучаемого языка
Часть Б: Грамматика: Времена в активном залоге
Англ.яз.: Простые времена (Simple Tenses)
Нем.яз.: Настоящее время (Präsens), простое прошедшее время (Präteritum),
Фр.яз.: Настоящее время Présent de l'Indicatif , сложное прошедшее время (Passé composė)

Форма проведения: опрос

Необходимо осветить следующие вопросы: образование в России, известные вузы в России, что вы знаете о УГГУ, обязательные предметы в школах и в вузах, ступени образования в России, образование в стране изучаемого языка, лучшие вузы в стране изучаемого языка, ступени образования в стране изучаемого языка, с какого и до какого возраста образование обязательно и бесплатно в России и в стране изучаемого языка, правила поступления в вузы России и страны изучаемого языка, каких известных людей, вложивших большой вклад в образование вы знаете.

Тема 4:
Часть А: Учебно-познавательная сфера:
Екатеринбург - столица Урала. Мой родной город.
Часть Б: Грамматика: Времена в активном залоге.
Англ.яз.: Продолженные времена (Continuous Tenses).
Нем.яз.: сложное прошедшее время (Perfekt, Plusquamperfekt)
Фр.яз.: незаконченное прошедшее время: Imparfait. Простое прошедшее время (Passé simple).

Форма проведения: доклад (на иностранном языке).

Темы докладов:
1. История Екатеринбурга
2. Мой родной город
3. Достопримечательности Екатеринбурга
4. Известные люди Екатеринбурга
5. Промышленный Екатеринбург
6. Музеи Екатеринбурга
7. Урал
8. Тайны Екатеринбурга

Порядок выполнения самостоятельной работы:
1. Выберите тему.
2. Осуществите поиск информации с использованием интернет-ресурсов, библиотечных ресурсов, краеведческих материалов, словарей.
3. Обработайте ее.
4. Воспроизведите на английском языке.
5. Подготовьте грамотный, логически законченный рассказ.
6. Подберите иллюстрационный материал к проектам. При подборе иллюстраций используйте метод виртуальной экскурсии.
7. Прорепетируйте свое выступление.

Структура доклада.
1. Вступление: должно содержать название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.
2. Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами.
3. Заключение – ясное, четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Тема 5:
Часть А: Учебно-познавательная сфера:
Страны изучаемого языка и их столицы
Часть Б: Грамматика: Времена в активном залоге.
Англ.яз.: Завершенные времена (Perfect Tenses)
Нем.яз.: Будущее время (Futurum I, II).
Фр.яз.: простое будущее время (Futur simple), непосредственное будущее и прошлое время (Futur et Passé Immédiats)

Форма проведения: опрос

Необходимо осветить следующие вопросы: географическое положение страны изучаемого языка, соседние страны, климат, политическая система, экономика, крупные города, столица и ее достопримечательности; завершенные времена (Perfect Tenses) в английском языке, будущее время (Futurum I, II) в немецком языке, простое будущее время (Futur simple), непосредственное будущее и прошлое время (Futur et Passé Immédiats) во французском языке.

Тема 6:
Часть А: Социально-культурная сфера:
Путешествие на поезде, самолете. Покупка ж/д и авиабилетов. Таможня.
Часть Б: Грамматика:
Англ, нем, фр: повторение всех времен в активном залоге.

Форма проведения: практико-ориентированное задание

Знать лексику по теме «Путешествие. Таможня», времена в активном залоге и уметь употреблять их в речи.

Примерные задания по теме: восстановить логический порядок в лексическом упражнении, вставить в предложения пропущенные слова из списка, перевести предложения на иностранный язык, составить диалоги «Покупка ж/д, авиа билета», «Прохождение таможни», в грамматических упражнениях раскрыть скобки и поставить глагол в правильной временной форме.

Тема 7:
Часть А: Социально-культурная сфера: Отель. Бронирование номера. Гостиничный сервис.
Часть Б: Грамматика:
Англ, нем, фр: модальные глаголы

Форма проведения: практико-ориентированное задание

Знать лексику по теме «Отель», модальные глаголы и уметь употреблять их в речи.

Примерные задания по теме: заполнить карточку гостя в отеле, восстановить логический порядок в диалоге, составить диалог «Заказ номера в отеле», перевести предложения, используя модальные глаголы.

Тема 8:
Часть А: Социально-культурная сфера:
Покупки. Товары. Магазины
Часть Б: Грамматика:
Англ, нем, фр: система времен в страдательном залоге

Форма проведения: практико-ориентированное задание

Знать лексику по теме «Магазины», систему времен в страдательном залоге и уметь употреблять их в речи.

Примерные задания по теме: соотнести магазины с товарами, которые они продают, вставить в предложениях пропущенные слова из списка, составить диалог между продавцом и покупателем в магазине, переделать предложения из активного залога в пассивный.

Тема: 9
Часть А: Профессиональная сфера:
Избранное направление профессиональной деятельности.

Форма проведения занятия – опрос.

Основные вопросы:
1. Избранное направление профессиональной деятельности.
2. Профессиональные качества, необходимые для успешного карьерного роста.
3. Основные виды деятельности.
4. Сферы будущей профессиональной деятельности
3. Согласование времен. Косвенная речь

Тема 10:
Часть А: Профессиональная сфера:
Пожарная безопасность

Форма проведения занятия – практико-ориентированное задание.

Основные задания:
1. Перевести текст, составить глоссарий, тезисы к тексту, выразить мнение о прочитанном тексте.
2. Выполнить лексические упражнения.

Другая форма контроля

Другая форма контроля включает в себя грамматический тест (количество заданий –20).

При выполнении предложенных тестовых заданий, следует внимательно прочитать каждый из поставленных вопросов и предлагаемые варианты ответа. В качестве ответа надлежит выбрать один индекс, соответствующий правильному ответу. Тестовые задания составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из предложенных вариантов ответа. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Зачет

Зачет включает в себя:

1. Письменное выполнение заданий на точное понимание содержания прочитанного текста на иностранном языке, с использованием словаря (количество вопросов в работе – 2);

2. Лексико-грамматический тест (количество заданий –18).

Для выполнения письменных заданий, предложенных к текстам, студентам необходимо внимательно прочитать текст и понять его содержание, работая со словарем. Ответы на поставленные вопросы должны быть оформлены в письменном виде, должны быть точными, соответствовать содержанию прочитанного текста. Любые ошибки могут служить поводом для снижения оценки. Рекомендуемое время, отводимое для чтения текста и выполнения письменных заданий к нему – 60 минут.

При выполнении предложенных тестовых заданий, следует внимательно прочитать каждый из поставленных вопросов и предлагаемые варианты ответа. В качестве ответа надлежит выбрать один индекс, соответствующий правильному ответу. Тестовые задания составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из предложенных вариантов ответа. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Экзамен

Дифференцированный зачет включает в себя:

1) письменное выполнение заданий на точное понимание содержания прочитанного текста на иностранном языке с использованием словаря (количество вопросов в работе – 2);

2) лексико-грамматический тест (количество заданий – 20)

При подготовке к экзамену следует повторить лексический и грамматический материал с 1 по 5 семестр. Ответы на письменные задания должны быть точными, соответствующими содержанию текста, грамматически, лексически и синтаксически правильно оформленными. Ответ, представляющий бессвязный набор слов рассматривается как неверный. Наличие в ответах любой грубой ошибки является основанием для снижения оценки. Оценка за письменный зачет может быть снижена за небрежное оформление работы (недопустимые сокращения, зачеркивания, неразборчивый

почерк). Рекомендуемое время, отводимое для чтения текста и выполнения письменных заданий к нему – 60 минут.

Прежде чем приступить к выполнению тестовых заданий обучающийся должен внимательно ознакомиться со всеми предложенными вопросами. Далее, в соответствии с инструкцией к тестовым заданиям, студент должен ответить на поставленные вопросы: выбрать один или несколько ответов из предложенного списка, установить соответствие элементов двух списков, расположить элементы списка в определенной последовательности, самостоятельно сформулировать ответ и т.д. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 30 минут.

Критерии оценивания

Опрос

Критерии оценивания по темам № 1, 3, 5:
правильность ответа на вопросы - 2 балла
всесторонность и глубина ответа (полнота) - 2 балла
лексически верное оформление ответ- 2 балла
грамматически верное оформление ответа - 2 балла
логически верное оформление ответа - 2 балла
Максимальное количество - 10 баллов

Критерии оценивания по теме № 10:
правильность ответа на вопросы - 5 баллов
всесторонность и глубина ответа (полнота) - 5 баллов
лексически верное оформление ответ- 5 баллов
грамматически верное оформление ответа - 5 баллов
логически верное оформление ответа - 5 баллов
Максимальное количество -25 баллов

Практико-ориентированные задания

Критерии оценивания:
логичность изложения материала - 3 балла
решение коммуникативной задачи- 2 балла
соответствие словарного запаса поставленной коммуникативной задаче - 3 балла
использование разнообразных грамматических конструкций в соответствии с поставленной задачей -2 балла
Максимальное количество - 10 баллов

Доклад

Критерии оценивания доклада:

Содержание и соответствие теме, структура работы, лексико-грамматическое оформление, орфография и пунктуация, выступление, представление работы, лексико-грамматическое оформление речи, фонетическое оформление речи, ответы на вопросы.

Доклад полностью соответствует предъявляемым требованиям – 9-10 баллов.

Доклад в основном соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 7-8 баллов.

Доклад частично соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 4-6 баллов.

Доклад не соответствует предъявляемым требованиям (критериям оценки) – 0-3 балла.

Максимальное количество - 10 баллов

Другая форма контроля

Другая форма контроля включает в себя грамматический тест (количество заданий –20).

При выполнении предложенных тестовых заданий, следует внимательно прочитать каждый из поставленных вопросов и предлагаемые варианты ответа. В качестве ответа надлежит выбрать один индекс, соответствующий правильному ответу. Тестовые задания составлены таким образом, что в каждом из них правильным является лишь один из предложенных вариантов ответа. Рекомендуемое время на выполнение тестовых заданий – 15 минут.

Зачет

Критерии оценивания: правильность ответа - 2 балла.
Максимальное количество баллов - 40

Экзамен

Критерии оценивания:
5 баллов за каждый верный ответ на вопрос к тексту
1,5 балла за каждое верно выполненное тестовое задание.
Максимальное количество баллов - 40

При реализации дисциплины «Иностранный язык» используется балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности (учебном рейтинге) обучающихся в ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (СМК ОД.Пл.04-06.222-2021).

Распределение баллов в рамках текущего рейтинга и рейтинга промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Иностранный язык» представлены в комплекте оценочных средств.

Полученные значения учебного рейтинга обучающихся в баллах переводятся в оценки, выставляемые по следующей шкале:

Количество баллов	Отметка за зачет с оценкой	Отметка о зачете
80-100	Отлично	Зачтено
65-79	Хорошо	
50-64	Удовлетворительно	
0-49	Неудовлетворительно	Не зачтено

Список литературы

Основная литература

Английский язык

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Агабекян, И. П. Английский язык для ссузов: учебное пособие / И. П. Агабекян. - Москва : Проспект, 2019. - 280 с. .	5
2	Голицынский Ю.Б. Грамматика: сборник упражнений / Ю. Б. Голицынский. - Изд. 8-е, испр. - Санкт-Петербург : КАРО, 2017. - 576 с.	5

Немецкий язык

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Миляева Н. Н. Немецкий язы : учебник и практикум для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. Н. Миляева, Н. В. Кукина. - Москва : Юрайт, 2019. - 353 с.	13

2	Листвин Д. А. Вся грамматика немецкого языка для школы в упражнениях и правилах. Грамматика немецкого языка в упражнениях с правилами: сборник упражнений / Д. А. Листвин. - Москва : АСТ : Lingua, 2019.	13

Французский язык

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Бартенева И. Ю. Французский язык: учебное пособие для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / И. Ю. Бартенева, О. В. Желткова, М. С. Левина. - Москва: Юрайт, 2019. - 332 с.	13
2	Попова И.Н. Французский язык/ Manuel de francais : учебник для 1 курса ВУЗов и факультетов иностранных языков / И. Н. Попова, Ж. А. Казакова, Г. М. Ковальчук. - Изд. 21-е, испр. - Москва : Нестор Академик, 2018. - 576 с.	13

Дополнительная литература
Английский язык

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Мясникова, Ю.М. Britain and the british : учебное пособие по английскому языку для студентов I и II курсов всех направлений и специальностей / Ю. М. Мясникова ; Уральский государственный горный университет. - 3-е изд., стер. - Екатеринбург : УГГУ. Часть 1. - 2019. - 52 с.	56
2	Мясникова, Ю.М. BRITAIN AND THE BRITISH: учебное пособие по английскому языку для студентов 1 и 2 курсов всех направлений и специальностей / Ю. М. Мясникова ; Министерство образования и науки РФ, Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ. Часть 2. - 2-е изд., стер. - 2017. - 48 с.	20
3	Афанасенко, Е.П. Пожарная безопасность: учебное пособие по английскому языку : для студентов II курса : 280700 / Е. П. Афанасенко, И. В. Федякова ; Уральский государственный горный университет. - Екатеринбург : УГГУ, 2013. - 63 с.	30

Немецкий язык

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Примак, С. С. Научно-техническая информация и перевод (немецкий язык) : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Примак С. С. - Барнаул : Алтайский государственный педагогический университет, 2021. - 120 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/108872.html. - ISBN 978-5-88210-985-0	Эл. ресурс
2	Немецкий язык для технических вузов = Deutsch fur technische Hochschulen : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям подго-товки (квалификация (степень) "бакалавр"), дисциплине "Немецкий язык" / Н. В. Басова [и др.] ; под ред. Т. Ф. Гайвоненко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральный институт развития образования. - 13-е изд., перераб. и доп. - Москва : Кнорус, 2017. - 510 с.	39

Французский язык

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Фёдорова, Т. А. Французский язык для технических специальностей : [Электронный ресурс] : учебное пособие / Фёдорова Т. А. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 68 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/111783.html	Эл. ресурс
2	Бородулина, Н. Ю. Французский язык для технических специальностей : [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Бородулина Н. Ю. - Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 79 с. - URL: https://www.iprbookshop.ru/110570.html. - ISBN 978-5-4488-1319-1, 978-5-4497-1337-7	Эл. ресурс
3	Коржавин, А.В. Практический курс французского языка (для технических вузов) : учебник / Аркадий Васильевич Коржавин А. В. - Москва : Высшая школа, 2000. - 247 с.	10

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

по дисциплине

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Специальность

20.02.04 «Пожарная безопасность»

программа подготовки специалистов среднего звена

Авторы: Тетерев Н.А., Гребенкин С.М., Кузнецов А.М.

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....3
ЗНАЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ЗАКАЛИВАНИЯ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА.....4
КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....4
ОСНОВЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ.....4
ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИЯХ.....4
ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ.....5
ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ, ВЫВИХАХ, УШИБАХ, РАСТЯЖЕНИЯХ.....5
ОПОВЕЩЕНИЕ И ИНФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧС.....5
ИНЖЕНЕРНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА. ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В НИХ.....5
ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....6
ОСНОВЫ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ.....6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....8

ВВЕДЕНИЕ

Современный человек живет в мире различного рода опасностей, т. е. явлений, процессов, объектов, постоянно угрожающих его здоровью и самой жизни. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли тревожные сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, социальном конфликте или криминальном происшествии, повлекших за собой гибель людей и громадный материальный ущерб.

По мнению специалистов, одной из причин создавшейся ситуации является недостаточный уровень образования – обучения и воспитания – человека в области обеспечения безопасной деятельности. Только постоянное формирование в людях разумного отношения к опасностям, пропаганда обязательности выполнения требований безопасности может гарантировать им нормальные условия жизни и деятельности.

В курсе БЖД излагаются теория и практика защиты человека от опасных и вредных факторов природного и антропогенного происхождения в сфере деятельности.

Данный курс предназначен для формирования у будущих специалистов сознательного и ответственного отношения к вопросам безопасности, для привития им теоретических знаний и практических навыков, необходимых для создания безопасных и безвредных условий деятельности в системе «человек – среда», проектирования новой безопасной техники и безопасных технологий, прогнозирования и принятия грамотных решений в условиях нормальных и чрезвычайных ситуаций.

В процессе изучения курса БЖД студенту предстоит решить следующие задачи: усвоить теоретические основы БЖД; ознакомиться с естественной системой защиты человека от опасностей; изучить систему искусственной защиты в условиях нормальных (штатных) и чрезвычайных (экстремальных) ситуаций; ознакомиться с проблемами заболеваемости и травматизма на производстве; изучить вопросы управления безопасностью деятельности.

Успешное изучение курса студентами возможно при наличии соответствующей учебной литературы. Предлагаемое вниманию студентов и преподавателей учебное пособие подготовлено в соответствии с учебной программой курса БЖД для студентов всех направлений и специальностей.

ЗНАЧЕНИЕ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ И ЗАКАЛИВАНИЯ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Основные физические качества: быстрота, сила, выносливость, гибкость.

Закаливание: методы закаливания, основные принципы закаливания, водные процедуры, процедура обтирания, солнечные ванны, хождение босиком (босохождение).

КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Неблагоприятные условия труда: ущерб здоровью, сокращение продолжительности жизни (СПЖ), риск. Оптимальные условия труда. Допустимые условия труда. Вредные условия труда подразделяются на 4 степени вредности. Опасные (экстремальные) условия труда.

Оценка влияния вредных факторов на здоровье человека. Скрытый ущерб здоровью на основании общей оценки класса условий труда. Скрытый ущерб здоровью по показателю тяжести трудового процесса. Скрытый ущерб здоровью по вредным факторам городской ($К_Г$) и бытовой ($К_Б$) среды, сутки/год. Показатели $К_ч$ и $К_{си}$ в различных отраслях экономики и по отдельным профессиям. Риск принудительной гибели людей в непроизводственных условиях. Классы условий труда в зависимости от условий труда (температура, пыль, шум, вибрации, тепловое излучение и освещение РМ). Классы условий труда по показателям тяжести трудового процесса. Классы условий труда по показателям напряженности трудового процесса.

ОСНОВЫ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

Медицинская помощь: первая помощь, скорая медицинская помощь, первичная медико-санитарная помощь специализированная медицинская помощь. Принципы оказания первой помощи: срочность и очередность, последовательность, все приёмы ПП должны быть щадящими. При оказании ПП необходимо помнить, что она должна быть правильной и целесообразной, быстрой и обдуманной, решительной, но спокойной.

Признаки жизни. Признаки смерти. Признаки клинической смерти (сомнительные). Признаки биологической смерти (явные).

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ РАНЕНИЯХ

Рана. Классификация ран: слепыми, сквозными, ранения мягких тканей, повреждением костей, проникающие, непроникающие, резаная рана, рубленая рана, рваная рана, колотая рана, скальпированная рана, ушибленная рана, укушенная рана, огнестрельная рана.

Первая помощь при ранениях. Раневая инфекция: нагноение, сепсис, рожистое воспаление, газовой инфекции (гангрена), столбняк, бешенство.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ КРОВОТЕЧЕНИЯХ

Капиллярные кровотечения. Венозные кровотечения: Симптомы венозных кровотечений. Артериальные кровотечения. Признаки артериального кровотечения. Внутренние кровотечения. Симптомы внутреннего кровотечения. Желудочно-кишечные кровотечения. Признаками желудочно-кишечного кровотечения.

Приемы остановки кровотечений: наложение давящей повязки, пальцевое прижатие артерии выше раны, точки прижатия артерий, наложение кровоостанавливающего жгута.

Ошибки и осложнения при наложении жгута. Фиксирование конечности в положении максимального сгибания.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ, ВЫВИХАХ, УШИБАХ, РАСТЯЖЕНИЯХ

Иммобилизация. Перелом. Симптомы переломов: абсолютные симптомы перелома, относительные симптомы перелома, помощь при закрытом переломе, помощь при открытом переломе. Первая помощь при переломах. Особенности перелома костей у детей. Правила наложения шин. Виды шин. Транспортная иммобилизация. Травматический шок. Фазы травматического шока. Фаза возбуждения (эректильная). Фаза торможения (торпидная). Степени шока: легкая, средней тяжести, тяжелая, предагональная. Основные меры профилактики травматического шока. Травма. Травматизм. Виды травм: изолированная травма, множественная травма, сочетанная травма, комбинированная травма. Основные мероприятия по профилактике травматизма. Борьба с последствиями травматизма. Закрытые травмы. Ушибы. Признаки ушибов. Первая помощь при ушибах. Сотрясение головного мозга. Первая помощь при сотрясении головного мозга. Растяжение связок. Симптомами растяжения связок являются первой помощи при растяжении связок. Вывихи. Симптомы вывиха. Первая помощь при вывихе. Разрыв связок. Симптомы разрыва связок. Первая помощь при разрыве связок. Разрывы мышц. Симптомы разрыва мышц. Первая помощь при разрыве мышц. Разрыв сухожилия. Симптомы разрыва сухожилия. Первая помощь при разрыве сухожилия.

ОПОВЕЩЕНИЕ И ИНФОРМИРОВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЧС

Эвакуация. План эвакуации. Эвакуационный выход. Аварийные выход. Путь эвакуации. Тупик.

Порядок действий, при следовании на сборный пункт после получения извещения об эвакуации. Порядок действий по прибытии в пункт эвакуации.

ИНЖЕНЕРНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА. ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В НИХ

Ядерное оружие. Порядок надевания противогаза. Порядок снятие противогаза. Подбор размера противогаза.

Респиратор. Ватно-марлевая повязка. Средства индивидуальной защиты глаз (СИЗГ). Средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК). Общевойсковой комплексный защитный костюм (ОЗК). Противопыльные тканевые маски.

Очаг биологического поражения. Причина заражения. Основные формы борьбы с эпидемиями. Дезинсекция и дератизация.

ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКОНОМИКИ И ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Общие понятия об устойчивости работы объектов экономики и жизнеобеспечения населения. Повышением устойчивости функционирования организации в ЧС (ПУФ в ЧС). Основные факторы, влияющие на устойчивость работы объектов экономики. Прогнозирование и оценка устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения. Оценка устойчивости функционирования объекта экономики в условиях чрезвычайных ситуаций. Мероприятия и способы повышения устойчивости работы объектов экономики и жизнеобеспечения населения. Организационные мероприятия. Инженерно-технические мероприятия. Специальные мероприятиями. План-график наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования при угрозе возникновения ЧС. Оценка устойчивости объекта экономики к воздействию механических поражающих факторов (воздушной ударной волны.

ОСНОВЫ ВОЕННОЙ СЛУЖБЫ

Родина и ее национальная безопасность. История создания и развития Вооруженных сил России. Состав Вооруженных сил Российской Федерации. Патриотизм, верность воинскому долгу — неотъемлемые качества русского воина, основа героизма. Память поколений — дни воинской славы России. Дружба и войсковое товарищество — основа боевой готовности войск. Боевое знамя воинской части — символ воинской чести, доблести и славы. Ордена — почетные награды за воинские отличия и заслуги в бою и военной службе. Ритуалы Вооруженных сил Российской Федерации. Организация занятий и меры безопасности при проведении учебных сборов. Размещение и быт военнослужащих. Суточный наряд. Обязанности лиц суточного наряда. Организация караульной службы. Обязанности часового. Строевая подготовка. Огневая подготовка. Автомат Калашникова. Тактическая подготовка.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Первая помощь и её значение.
2. В чём заключается сущность ПП.
3. Перечислите принципы оказания первой помощи.
4. Назовите признаки (симптомы) ран.
5. По каким признакам классифицируются раны.
6. ПП при ранениях.
7. Что такое раневая инфекция? Симптомы наиболее опасных раневых инфекций.
8. Назовите основные виды кровотечений.
9. Как можно остановить капиллярное кровотечение?
10. Каковы признаки артериального кровотечения и чем оно опасно для пострадавшего?
11. В каких случаях накладывают жгут?
12. Каковы основные правила наложения жгута?
13. Какие существуют травмы?
14. Назовите признаки ушиба, вывиха, растяжения связок. Последовательность и правила оказания первой помощи.
15. Назовите признаки перелома костей конечностей. Последовательность и правила оказания первой помощи при переломах.
16. Охарактеризуйте механизмы развития стадий травматического шока. Меры профилактики шокового состояния.
17. Назовите симптомы сотрясения головного мозга. В чём опасность плохо пролеченных легких сотрясений головного мозга?
18. Что означает термин «эвакуация населения»?
19. В каких случаях осуществляется эвакуация населения?
20. Каков порядок эвакуации населения?
21. Что необходимо брать с собой во время эвакуации?
22. На какой срок рассчитывается запас продуктов и питья?
23. Перечислите СИЗОД.
24. Перечислите СИЗ кожи.
25. Назовите порядок изготовления ВМП.
26. При каких опасностях используются индивидуальные средства защиты?
27. Что является основным средством защиты при угрозе применения ядерного оружия?
28. Что относится к основным средствам защиты населения от биологического оружия?
29. Какие индивидуальные средства защиты применяются при химической угрозе?
30. Какие действия предполагает санитарная обработка?
31. В чем отличие дезинфекции от дезинсекции?

32. Вооруженные силы РФ - основа обороны государства.
33. Воинская обязанность и ее составляющие.
34. Военнослужащий - защитник своего Отечества.
35. Требования воинской деятельности к военнослужащим.
36. Военнослужащий - подчиненный, строго соблюдающий законы и воинские уставы.
37. Как стать офицером Российской армии.
38. Боевые традиции ВС РФ.
39. Символы воинской чести.
40. Ритуалы Вооруженных сил РФ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В среде обитания человека постоянно присутствуют естественные, техногенные и антропогенные опасности.

Полностью устранить негативное влияние естественных опасностей человечеству до настоящего времени не удается. Реальные успехи в защите человека от стихийных явлений сводятся к определению наиболее вероятных зон их действия и ликвидации возникающих последствий.

Мир техногенных опасностей вполне познаваем, и у человека есть достаточно способов и средств для защиты.

Антропогенные опасности во многом обусловлены недостаточным вниманием человека к проблеме безопасности, склонностью к риску и пренебрежению опасностью. Часто это связано с ограниченными знаниями человека о мире опасностей и негативных последствиях их проявления. Воздействие антропогенных опасностей может быть сведено к минимуму за счет обучения населения и работающих основам безопасности жизнедеятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Г.Н. Кирилов. Организация и ведение гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.:Учебное пособие для преподавателей и слушателей. /УМЦ, Курсов ГО и работников ГО ЧС предприятий, организаций и учреждений – М: 2002., С.352-386. (Институт риска ибезопасности)
2. Г.П. Демиденко. Повышение устойчивости работы объектов народного хозяйства в военное время. Киев, 1984.С.6-226.
3. О. Русак, К. Малаян, Н. Занько. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. Спб.:, 2000.,С.414-424.
4. В.А. Владимиров, Г.М. Сергеев, С.А. Михайлов, В.Н. Белобородов, А.Б. Аванян. Предупреждение чрезвычайных ситуаций и повышение устойчивости функционирования организаций.: Сборник методических материалов по тематике ГО и ЧС. М: Редакция журнала «Военные знания», 2000.,С.18-30.

5. В.Г. Атаманюк, Л.Г. Ширшев, Н.И. Акимов. Гражданская оборона.: Учебник для вузов – М: «Высшая школа», 1986.,С.106-133.
6. Атлас география России, население и хозяйство. М: Издательство «Д и К», 1997., С. 11,34.
7. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др. / Под общ. ред. С.В. Белова. – М.: Высшая школа, 2001. – 485с.
8. Косолапова Н.В. Основы безопасности жизнедеятельности: учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. - 3-е изд., стереотипн. - М.: Академия, 2011. - С.229-240.
9. Смирнов А.Т., Васнев В.А. «Основы военной службы», ООО «Дрофа», 2006



Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Д. В. Исламгалиев, В. Б. Пяткова

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Часть 1

Учебно-методическое пособие
по разделу дисциплины «Математика»
для студентов очного обучения
среднего профессионального образования
специальности
20.02.04 — «Пожарная безопасность»

Екатеринбург
2022

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО
методической комиссией
Факультета геологии
и геофизики УГГУ
« 13 » октября 2023 г.
Председатель комиссии
_____ проф. В. И. Бондарев

Д. В. Исламгалиев, В. Б. Пяткова

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Часть 1

Учебно-методическое пособие
по разделу дисциплины «Математика»
для студентов очного обучения
среднего профессионального образования
специальности
20.02.04 — «Пожарная безопасность»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2022

И87

Рецензент: Л. А. Стороженко, доцент, канд. г.-м. наук, зав. кафедрой геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях УГГУ

Учебно-методическое пособие рассмотрено на заседании кафедры математики 15.11.2023 г. (протокол № 2) и рекомендовано для издания в УГГУ

Исламгалиев Д. В., Пяткова В. Б.

И87 ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА. Часть 1: учебно-методическое пособие по разделу дисциплины «Математика» для студентов очного обучения СПО специальности 20.02.04 – «Пожарная безопасность» / Д. В. Исламгалиев, В. Б. Пяткова; Уральский гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2022. – 46 с.

Учебно-методическое пособие предназначено студентам очного обучения среднего профессионального образования специальности 20.02.04 – «Пожарная безопасность» для изучения темы «Линейная алгебра».

© Исламгалиев Д. В., Пяткова В. Б., 2022
© Уральский государственный горный университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…… 4

ГЛАВА 1. Комплексные числа……... 5

1.1. Комплексные числа и их интерпретация…….. 5

1.2. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме…… 7

1.3. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме…… 8

1.4. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами, заданными в показательной форме……... 11

ГЛАВА 2. Матрицы……. 13

2.1. Действия над матрицами……. 14

2.2. Определители……... 16

2.3. Обратная матрица…… 19

ГЛАВА 3. Системы линейных алгебраических уравнений……... 21

3.1. Общий вид систем линейных алгебраических уравнений…….. 21

3.2. Методы решений неопределенных СЛАУ…… 22

ГЛАВА 4. Векторная алгебра…… 30

4.1. Основные понятия……... 30

4.2. Скалярное произведение……. 33

4.3. Векторное произведение……. 34

4.4. Смешанное произведение……... 38

Задания для самостоятельного решения по линейной алгебре……... 40

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……... 45

ПРИЛОЖЕНИЕ. Значения косинуса и синуса на окружности……... 46

ВВЕДЕНИЕ

В учебно-методическом пособии представлены основные теоретические сведения, разобраны примеры решения задач по дисциплине «Математика» для студентов СПО специальности 20.02.04 – «Пожарная безопасность» очного обучения.

В учебном пособии содержаться примеры для самостоятельного решения, необходимые для подготовки к экзамену.

ГЛАВА 1
КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

1.1. Комплексные числа и их интерпретация

Комплексными числами называются числа вида $z = a + bi$, где a и b – действительные числа, i – мнимая единица, определяемая равенством $i = \sqrt{-1}$ или $i^2 = -1$.

Запись комплексного числа в виде $z = a+bi$ называется алгебраической формой записи комплексного числа. Действительное число a называется действительной частью комплексного числа $z=a+bi$, а действительное число b – мнимой частью. При $a = 0$ комплексное число $a+bi$ обращается в чисто мнимое число bi.

Комплексные числа $z = a + bi$ и $\bar{z} = a - bi$ называются *сопряженными числами*. Комплексные числа вида $z_1 = a + bi$ и $z_2 = -a - bi$ являются *противоположными*.

Модуль комплексного числа $z = a + bi$ определяется по формуле

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2} \ . \qquad (1.1)$$

Модуль комплексного числа всегда есть действительное неотрицательное число: $|z|>0$, причем $|z| = 0$ тогда и только тогда, когда $z = 0$.

Комплексное число $z=a+bi$ можно изобразить точкой плоскости с координатами $(a; b)$ (рис. 1). При этом действительные числа изображаются точками оси абсцисс, которую называют действительной осью, а чисто мнимые числа – точками оси ординат, которую называют мнимой осью.

Каждой точке плоскости с координатами $(a; b)$ соответствует один и только один вектор с началом в точке $O(0; 0)$ и концом в точке $M(a; b)$. Поэтому комплексное число $a + bi$ можно изобразить в виде вектора $\overrightarrow{OM} = z$ с началом в точке $z =0$ и концом в точке $z = a + bi$.

Из геометрической интерпретации комплексного числа вытекают следующие свойства:

1) длина вектора комплексного числа z равна $|z|$;

2) точки комплексных чисел $z = a + bi$ и $\bar{z} = a - bi$ симметричны относительно действительной оси;

3) точки комплексных чисел z и $-z$ симметричны относительно точки $z = 0$;

4) число $z_1 + z_2$ геометрически изображается как вектор, построенный по правилу сложения векторов, соответствующих точкам z_1 и z_2.

5) расстояние между точками $z_1 = a_1 + b_1 i$ и $z_2 = a_2 + b_2 i$ равно

$$|z_1 - z_2| = \sqrt{(a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}.$$

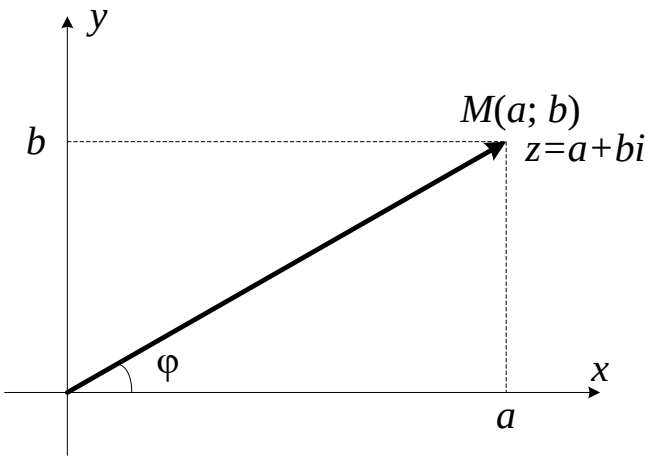


Рис. 1.1. Представление комплексного числа

Для числа i удобно использовать следующее свойство:

$$\frac{1}{i} = \frac{1}{i} \cdot \frac{i}{i} = \frac{i}{i^2} = \frac{i}{-1} = -i.$$

Угол φ между положительным направлением действительной оси Ox и вектором $\overrightarrow{OM}$, называется аргументом комплексного числа z (см. рис. 1.1). Если отсчет ведется против движения часовой стрелки, то величина угла считается положительной, а если по движению часовой стрелки, – отрицательной.

Аргумент φ комплексного числа $z = a + bi$ записывается так:

$$\varphi = \arg z = \arg(a + bi). \qquad (1.2)$$

Для числа $z = 0$ аргумент не определен. Аргумент комплексного числа определяется неоднозначно; любое комплексное число $z \neq 0$ имеет бесконечное множество аргументов, отличающихся друг от друга на число, кратное 2π. Наименьшее по абсолютной величине значение аргумента из промежутка $\varphi \in [-\pi;\ \pi]$ называется *главным значением аргумента*.

Из определения тригонометрических функций следует, что если $\varphi = \arg(a + bi)$, то имеют место равенства

$$\cos\varphi = \frac{a}{|z|}, \quad \sin\varphi = \frac{b}{|z|}. \tag{1.3}$$

Справедливо и обратное утверждение, т. е. если выполняются оба равенства (1.3), то $\varphi = \arg(a + bi)$. Таким образом, все значения аргумента φ можно находить, решая совместно уравнения (1.3).

1.2. Действия над комплексными числами, заданными в алгебраической форме

Над комплексными числами производятся такие же действия, как и над действительными числами.

1) Суммой двух комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1 i$ и $z_2 = a_2 + b_2 i$ называется комплексное число

$$z_1 + z_2 = (a_1 + a_2) + (b_1 + b_2)i. \tag{1.4}$$

2) Разностью двух комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1 i$ и $z_2 = a_2 + b_2 i$ называется комплексное число $z_1 - z_2 = (a_1 - a_2) + (b_1 - b_2)i$.

3) Произведением двух комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1 i$ и $z_2 = a_2 + b_2 i$ называется комплексное число

$$\begin{aligned} z_1 \cdot z_2 = (a_1 + b_1 i)(a_2 + b_2 i) = a_1 a_2 + a_1 b_2 i + a_2 b_1 i + b_1 b_2 i^2 = \\ = (a_1 a_2 - b_1 b_2) + (a_1 b_2 + a_2 b_1)\ i. \end{aligned} \tag{1.5}$$

4) Частным двух комплексных чисел $z_1 = a_1 + b_1 i$ и $z_2 = a_2 + b_2 i$ называется комплексное число, получаемое с помощью умножения на сопряженное комплексное число к знаменателю:

$$\frac{z_1}{z_2}=\frac{a_1+b_1i}{a_2+b_2i}=\frac{(a_1+b_1i)\cdot(a_2-b_2i)}{(a_2+b_2i)\cdot(a_2-b_2i)}=\frac{a_1a_2-a_1b_2i+b_1a_2i-b_1b_2i^2}{a_2{}^2-(b_2i)^2}=$$
$$=\frac{(a_1a_2+b_1b_2)+(-a_1b_2+b_1a_2)i}{a_2{}^2+b_2{}^2}=\frac{a_1a_2+b_1b_2}{a_2{}^2+b_2{}^2}+\frac{b_1a_2-a_1b_2}{a_2{}^2+b_2{}^2}i, \qquad (1.6)$$

где в дальнейшем раскрываем скобки и число представляем в алгебраической форме.

Пример 1.1. Найти сумму, разность, произведение и частное комплексных чисел $z_1=2+4i$ и $z_2=3-2i$.

Решение

$$z_1+z_2=2+4i+3-2i=(2+3)+(4+(-2))i=5+2i;$$

$$z_1-z_2=2+4i-(3-2i)=(2-3)+(4-(-2))i=-1+6i;$$

$$z_1\cdot z_2=(2+4i)(3-2i)=6-4i+12i-8i^2=6-4i+12i+8=14+8i;$$

$$\frac{z_1}{z_2}=\frac{(2+4i)}{(3-2i)}=\frac{(2+4i)\cdot(3+2i)}{(3-2i)\cdot(3+2i)}=\frac{6+4i+12i+8i^2}{9-(2i)^2}=$$
$$=\frac{6+4i+12i-8}{9+4}=\frac{-2+16i}{13}=-\frac{2}{13}+\frac{16}{13}i.$$

1.3. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме

Тригонометрическая форма комплексного числа имеет вид

$$z=|z|(\cos\varphi+i\sin\varphi), \qquad (1.7)$$

где $|z|$ и φ подставляются из полученных выражений (1.1) и (1.3).

Произведение двух комплексных чисел $z_1=|z_1|(\cos\varphi_1+i\sin\varphi_1)$ и $z_2=|z_2|(\cos\varphi_2+i\sin\varphi_2)$ в тригонометрической форме определяется по формуле

$$z_1\cdot z_2=|z_1|(\cos\varphi_1+i\sin\varphi_1)\ |z_2|(\cos\varphi_2+i\sin\varphi_2)=$$
$$|z_1||z_2|\left[\cos(\varphi_1+\varphi_2)+i\sin(\varphi_1+\varphi_2)\right]. \qquad (1.8)$$

Частным двух комплексных чисел $z_1 = |z_1|(\cos\varphi_1 + i\sin\varphi_1)$ и $z_2 = |z_2|(\cos\varphi_2 + i\sin\varphi_2)$ называется комплексное число

$$\frac{z_1}{z_2} = \frac{|z_1|(\cos\varphi_1 + i\sin\varphi_1)}{|z_2|(\cos\varphi_2 + i\sin\varphi_2)} = \frac{|z_1|}{|z_2|}\left[\cos(\varphi_1 - \varphi_2) + i\sin(\varphi_1 - \varphi_2)\right]. \qquad (1.9)$$

Для возведения комплексного числа $z = |z|(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ в n-степень используется формула Муавра:

$$z^n = |z|^n(\cos n\varphi + i\sin n\varphi). \qquad (1.10)$$

Для извлечения корня n-степени из комплексного числа $z = |z|(\cos\varphi + i\sin\varphi)$ используется следующая формула Муавра:

$$\begin{aligned}\sqrt[n]{z} = z^{1/n} &= |z|^{1/n}\left(\cos\frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i\sin\frac{\varphi + 2\pi k}{n}\right) = \\ &= \sqrt[n]{|z|}\left(\cos\frac{\varphi + 2\pi k}{n} + i\sin\frac{\varphi + 2\pi k}{n}\right),\end{aligned} \qquad (1.11)$$

где k =0, 1, 2,…, (n – 1).

Пример 1.2. Перевести комплексное число $z = 2 + 2i$ из алгебраической формы в тригонометрическую форму.

Решение

1) Находим модуль комплексного числа по формуле (1.1)

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}.$$

2) Из формул (1.3) найдем аргумент комплексного числа

$$\cos\varphi = \frac{a}{|z|} = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}, \quad \sin\varphi = \frac{b}{|z|} = \frac{2}{2\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

Отсюда следует, что $\varphi = \frac{\pi}{4}$.

3) Тогда тригонометрическая форма комплексного числа представляется по формуле (1.7) в виде

$$z = |z|(\cos\varphi + i\sin\varphi) = 2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}\right).$$

Пример 1.3. Перевести комплексное число $z=-3i$ из алгебраической формы в тригонометрическую форму.

Решение

1) Находим модуль комплексного числа по формуле (1.1)

$$|z|=\sqrt{a^2+b^2}=\sqrt{0^2+(-3)^2}=\sqrt{9}=3.$$

2) Из формул (1.3) найдем аргумент комплексного числа

$$\cos\varphi=\frac{a}{|z|}=\frac{0}{3}=0,\quad \sin\varphi=\frac{b}{|z|}=\frac{-3}{3}=-1\ .$$

Отсюда следует, что $\varphi=-\frac{\pi}{2}$.

3) Тогда тригонометрическая форма комплексного числа представляется в виде по формуле (1.7)

$$z=|z|(\cos\varphi+i\sin\varphi)=3\left(\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)\right).$$

Пример 1.4. Перевести комплексное число $z^{10}=(2+2i)^{10}$ из алгебраической формы в тригонометрическую.

Решение. Используя *пример* 1.1, получим

$$z=|z|(\cos\varphi+i\sin\varphi)=2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right),$$

тогда, используя формулу Муавра (1.10), получим

$$z^{10}=\left(2\sqrt{2}\right)^{10}\left(\cos\ 10\cdot\frac{\pi}{4}+i\sin\ 10\cdot\frac{\pi}{4}\right)=32768\left(\cos\frac{5\pi}{2}+i\sin\frac{5\pi}{2}\right).$$

Пример 1.5. Перевести комплексное число $z^{1/2}=(2+2i)^{1/2}$ из алгебраической формы в тригонометрическую форму при *k*=1.

Решение. Используя *пример* 1.1, получим

$$z=|z|(\cos\varphi+i\sin\varphi)=2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right),$$

тогда, используя формулу Муавра (1.11), получим

$$z^{1/2}=\left(2\sqrt{2}\right)^{1/2}\left(\cos\frac{\frac{\pi}{4}+2\pi\cdot 1}{2}+i\sin\frac{\frac{\pi}{4}+2\pi\cdot 1}{2}\right)=\sqrt[4]{8}\left(\cos\frac{9\pi}{8}+i\sin\frac{9\pi}{8}\right).$$

1.4. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами, заданными в показательной форме

Формулой Эйлера называется выражение

$$e^{i\varphi}=\cos\varphi+i\sin\varphi. \qquad (1.12)$$

Тогда показательная форма комплексного числа представляется в виде

$$z=|z|e^{i\varphi}, \qquad (1.13)$$

где $|z|$ и φ подставляются из полученных выражений (1.1) и (1.2).

Формула Эйлера (1.12) устанавливает связь между тригонометрическими функциями и показательной функцией.

Используя (1.12), получим выражение

$$e^{-i\varphi}=\cos\varphi-i\sin\varphi, \qquad (1.14)$$

т. е., складывая и вычитая выражения (1.12) и (1.14), получим связь с тригонометрическими функциями:

$$\cos\varphi=\frac{e^{i\varphi}+e^{-i\varphi}}{2}, \quad \sin\varphi=\frac{e^{i\varphi}-e^{-i\varphi}}{2i}. \qquad (1.15)$$

Пример 1.6. Перевести комплексное число $z=2+2i$ из алгебраической формы в показательную.

Решение. Используя решение *примера* 1.2, комплексное число $z=2+2i$ в тригонометрической форме, представляется в виде

$$z=2\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right).$$

Используя формулу Эйлера (1.12), представим комплексное число $z = 2 + 2i$ в показательной форме:

$$z = 2\sqrt{2}\mathrm{e}^{i\frac{\pi}{4}}.$$

Пример 1.7. Перевести комплексное число $z = 5\mathrm{e}^{i\frac{3\pi}{4}}$ из показательной формы в тригонометрическую и алгебраическую формы.

Решение

$$z = 5e^{i\frac{3\pi}{4}} = 5\left(\cos\frac{3\pi}{4} + i\sin\frac{3\pi}{4}\right);$$

$$z = 5\left(-\frac{\sqrt{2}}{2} + i\frac{\sqrt{2}}{2}\right) = -\frac{5\sqrt{2}}{2} + i\frac{5\sqrt{2}}{2}.$$

ГЛАВА 2
МАТРИЦЫ

Матрица – это прямоугольная таблица чисел, расположенных в m строках и n столбцах (являющаяся набором координат векторов). Наборы координат векторов называются *элементами матриц*. Матрицы обозначаются большими латинскими буквами: *A*, *B*, *C* и т. д.

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}. \qquad (2.1)$$

Числа, входящие в таблицу, называются ее элементами и обозначаются символом a_{ij}, где первый индекс i определяет номер строки, второй индекс j – номер столбца. Выражение $m \times n$ и называют размерностью матриц.

Например, матрица *A* имеет размерность 3×2:

$$A=\begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 5 & 9 \\ -1 & 3 \end{pmatrix},$$

а матрица *B* имеет размерность 2×3:

$$B=\begin{pmatrix} 4 & 5 & -3 \\ 7 & 5 & -1 \end{pmatrix}.$$

Если в матрице число строк совпадает с числом столбцов, то матрица называется *квадратной*. Понятие размерности матрицы для квадратной матрицы заменяют понятием порядок матрицы. Порядок квадратной матрицы равен числу строк или столбцов этой матрицы.

Для квадратной матрицы вводятся понятия главной и побочной диагоналей. Главная диагональ состоит из элементов a_{ij} с одинаковыми индексами, побочная диагональ состоит из элементов a_{ij}, сумма индексов которых равна $n+1$.

Если элементы квадратной матрицы, стоящие на главной диагонали, равны единице, а все остальные равны нулю, то матрица называется *единичной* и обозначается

$$E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}.$$

2.1. Действия над матрицами

Сумма и разность матриц

Суммой или разностью двух матриц называют такую матрицу, у которой элементы получены сложением или вычитанием соответственных элементов, при условии, что размерности матриц совпадает.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \pm b_{11} & a_{12} \pm b_{12} \\ a_{21} \pm b_{21} & a_{22} \pm b_{22} \end{pmatrix}. \qquad (2.2)$$

Пример 2.1. Найти сумму и разность матриц:

$$\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 6 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 8 & 1 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 2 & -5 & 3 \\ 4 & 3 & 4 \\ -2 & 0 & 7 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 1 & 1 & 1 \\ 4 & 6 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 3 & 2 & 3 \\ -6 & -6 & 4 \end{pmatrix}.$$

Умножение матрицы на число

Для того, чтобы умножить матрицу на число, следует каждый элемент матрицы умножить на это число.

$$\lambda \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \lambda\, a_{11} & \lambda\, a_{12} \\ \lambda\, a_{21} & \lambda\, a_{22} \end{pmatrix}. \qquad (2.3)$$

Пример 2.2. Умножить матрицу на число:

$$-3\begin{pmatrix} 4 & 5 & -3 \\ 7 & 5 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -12 & -15 & 9 \\ -21 & -15 & 3 \end{pmatrix}.$$

Произведение матриц

Произведение двух матриц определяется тогда, когда количество столбцов 1-й матрицы совпадает с количеством строк 2-й матрицы. Элемент c_{ij} матрицы произведения, стоящий на пересечении i-й строки и j-го столбца равен сумме произведений элементов i-й строки 1-й матрицы на элементы j-го столбца 2-й матрицы, т. е. по формуле $c_{ij} = \sum_k a_{ik} \cdot b_{kj}$.

Надо отметить, что произведение матриц некоммуникативное, т. е. $A \cdot B \neq B \cdot A$.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \cdot b_{11} + a_{12} \cdot b_{21} & a_{11} \cdot b_{12} + a_{12} \cdot b_{22} \\ a_{21} \cdot b_{11} + a_{22} \cdot b_{21} & a_{21} \cdot b_{12} + a_{22} \cdot b_{22} \end{pmatrix}. \qquad (2.4)$$

Пример 2.3. Найти произведение матриц:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 6 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \cdot 7 + 2 \cdot 6 & 3 \cdot 3 + 2 \cdot 0 \\ 2 \cdot 7 + 1 \cdot 6 & 2 \cdot 3 + 1 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 33 & 9 \\ 20 & 6 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \cdot 3 + 5 \cdot (-1) + 1 \cdot 7 & 4 \cdot 0 + 5 \cdot 2 + 1 \cdot 1 \\ 3 \cdot 3 + 2 \cdot (-1) + (-1) \cdot 7 & 3 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + (-1) \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & 11 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

Транспонирование матрицы

Транспонированной к матрице A называется матрица, полученная из матрицы A путем замены строки на столбец с такими же индексами. Транспонированная матрица обозначается A^T.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}, \quad A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{pmatrix}. \qquad (2.5)$$

Пример 2.4. Найти транспонированную матрицу, к матрице $A=\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ -1 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$.

$$A^T=\begin{pmatrix} 3 & -1 & 7 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

2.2. Определители

Определитель 1-го порядка

Определителем 1-го порядка, составленным из числа a_{11}, называется число, определяемое равенством

$$\det A=|a_{11}|=a_{11}. \tag{2.6}$$

Пример 2.5. Вычислить определитель $\det A=|5|$.

$$\det A=|5|=5.$$

Пример 2.6. Вычислить определитель $\det A=|-10|$.

$$\det A=|-10|=-10.$$

Определитель 2-го порядка

Определителем 2-го порядка, составленным из чисел $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$, называется число, определяемое равенством

$$\det A=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}=a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}. \tag{2.7}$$

Числа $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22}$ называются элементами определителя, причем элементы a_{11}, a_{22} образуют главную диагональ, а элементы a_{12}, a_{21} – побочную диагональ. Таким образом, определитель 2-го порядка равен произведению элементов главной диагонали минус произведение элементов побочной диагонали.

Пример 2.7. Вычислить определитель $\det A = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -2 \end{vmatrix}$.

Решение

$$\det A = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = 1 \cdot (-2) - 3 \cdot 4 = -14.$$

Пример 2.8. Вычислить определитель $\det A = \begin{vmatrix} -5 & -3 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$.

Решение

$$\det A = \begin{vmatrix} -5 & -3 \\ 4 & 1 \end{vmatrix} = -5 \cdot 1 - (-3) \cdot 4 = 7.$$

Определитель 3-го порядка

Рассмотрим определитель 3-го порядка:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}.$$

Минором M_{ij} *элемента* a_{ij} называется определитель, который получается вычеркиванием из данного определителя *i*-й строки и *j*-го столбца.

Алгебраические дополнения A_{ij} элементов a_{ij} определяются по формуле

$$A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij},$$

где M_{ij} – миноры для элементов со строкой *i* и столбцом *j*.

Определителем 3-го порядка, составленным из чисел a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{31}, a_{32}, a_{33}, называется число:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \sum_{k=1}^{3} a_{ik} \cdot A_{ik}, \det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = \sum_{k=1}^{3} a_{kj} \cdot A_{kj} \qquad (2.8)$$

для фиксированного значения *i*-той строки или *j*-того столбца.

Тогда формула миноров по 1-й строке для разложения определителя 3-го порядка примет вид:

$$\det A=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}=(-1)^{1+1}a_{11}\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}+(-1)^{1+2}a_{12}\begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}+ \\ +(-1)^{1+3}a_{13}\begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}. \tag{2.9}$$

Определитель можно раскладывать по любой строке или столбцу, например, формула миноров по 2-му столбцу для разложения определителя 3-го порядка выглядит следующим образом:

$$\det A=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}=(-1)^{1+2}a_{12}\begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}+(-1)^{2+2}a_{22}\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix}+ \\ +(-1)^{3+2}a_{32}\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}. \tag{2.10}$$

Пример 2.9. Вычислить определитель $\det A=\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$.

Решение. Разложим определитель по формуле миноров первой строки:

$$\det A=\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}=(-1)^{1+1}1\begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 8 & 9 \end{vmatrix}+(-1)^{1+2}2\begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 7 & 9 \end{vmatrix}+(-1)^{1+3}3\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 7 & 8 \end{vmatrix}= \\ =1(5\cdot 9-6\cdot 8)-2(4\cdot 9-6\cdot 7)+3(4\cdot 8-5\cdot 7)=0.$$

Пример 2.10. Вычислить определитель $\det A=\begin{vmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 7 & 8 & -9 \end{vmatrix}$.

Решение. Разложим определитель по формуле миноров первой строки:

$$\det A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 3 & 0 & 6 \\ 7 & 8 & -9 \end{vmatrix} = (-1)^{1+1} 1 \begin{vmatrix} 0 & 6 \\ 8 & -9 \end{vmatrix} + (-1)^{1+2} (-3) \begin{vmatrix} 3 & 6 \\ 7 & -9 \end{vmatrix} + (-1)^{1+3} 5 \begin{vmatrix} 3 & 0 \\ 7 & 8 \end{vmatrix} =$$

$$= 1\left[\left(0 \cdot (-9) - 6 \cdot 8\right) \right] - (-3)\left(3 \cdot (-9) - 6 \cdot 7\right) + 5\left(3 \cdot 8 - 0 \cdot 7\right) = -135.$$

Пример 2.11. Вычислить определитель $\det A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 2 & 7 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \end{vmatrix}$.

Решение. Так как наибольшее количество нулей в третьем столбце, то воспользуемся формулой миноров для 3-го столбца (при этом 2-е и 3-е слагаемые будут равны нулю):

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 2 & 7 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \end{vmatrix} = (-1)^{1+3} \cdot 5 \cdot \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} + 0 + 0 = 5(-2 - 21) = -115 .$$

2.3. Обратная матрица

Если квадратная матрица является невырожденной, т. е., $\det A \neq 0$, то матрица будет иметь *обратную*. Обратную матрицу можно найти по формуле

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \left(A^{*} \right)^{T}, \qquad (2.11)$$

где A^{*} – матрица алгебраических дополнений A_{ij}:

$$A^{*} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \ldots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \ldots & A_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ A_{n1} & A_{n2} & \ldots & A_{nn} \end{pmatrix}, \quad A_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij},$$

M_{ij} – миноры для элементов a_{ij} (со строкой *i* и столбцом *j*).

После нахождения обратной матрицы можно воспользоваться проверкой, т. е.

$$A \cdot A^{-1} = E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & 1 & \ldots & 0 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & \ldots & 1 \end{pmatrix}, \qquad (2.12)$$

должна получиться единичная матрица E.

Пример 2.12. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 4 \\ -1 & 4 & 3 \\ -3 & 2 & 0 \end{pmatrix}$.

Решение

1) Найдем определитель матрицы

$$\det A = \begin{vmatrix} 0 & 4 & 4 \\ -1 & 4 & 3 \\ -3 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 4.$$

2) Найдем алгебраические дополнения:

$$A_{11} = (-1)^{1+1}\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = -6; \qquad A_{21} = (-1)^{2+1}\begin{vmatrix} 4 & 4 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} = 8; \qquad A_{31} = (-1)^{3+1}\begin{vmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 3 \end{vmatrix} = -4;$$

$$A_{12} = (-1)^{1+2}\begin{vmatrix} -1 & 3 \\ -3 & 0 \end{vmatrix} = -9; \qquad A_{22} = (-1)^{2+2}\begin{vmatrix} 0 & 4 \\ -3 & 0 \end{vmatrix} = 12; \qquad A_{32} = (-1)^{3+2}\begin{vmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = -4;$$

$$A_{13} = (-1)^{1+3}\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ -3 & 2 \end{vmatrix} = 10; \qquad A_{23} = (-1)^{2+3}\begin{vmatrix} 0 & 4 \\ -3 & 2 \end{vmatrix} = -12; \qquad A_{33} = (-1)^{3+3}\begin{vmatrix} 0 & 4 \\ -1 & 4 \end{vmatrix} = 4.$$

$$A^* = \begin{pmatrix} -6 & -9 & 10 \\ 8 & 12 & -12 \\ -4 & -4 & 4 \end{pmatrix}, \left(A^*\right)^T = \begin{pmatrix} -6 & 8 & -4 \\ -9 & 12 & -4 \\ 10 & -12 & 4 \end{pmatrix},$$

$$A^{-1} = \frac{1}{4}\begin{pmatrix} -6 & 8 & -4 \\ -9 & 12 & -4 \\ 10 & -12 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1.5 & 2 & -1 \\ -2.25 & 3 & -1 \\ 2.5 & -3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Проверка

$$A \cdot A^{-1} = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 4 \\ -1 & 4 & 3 \\ -3 & 2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1.5 & 2 & -1 \\ -2.25 & 3 & -1 \\ 2.5 & -3 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

ГЛАВА 3
СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

3.1. Общий вид систем линейных алгебраических уравнений

Системой линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), содержащей m уравнений и n неизвестных, называется система вида

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \quad ... + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + ... + a_{2n}x_n = b_2, \\ ..... \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + ... + a_{mn}x_n = b_m, \end{cases} \tag{3.1}$$

где a_{ij} – коэффициенты системы; b_i – свободные члены; x_j – неизвестные; $i = \overline{1,m}$, $j = \overline{1,n}$. Такую систему удобно записывать в матричной форме:

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & ... & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & ... & a_{2n} \\ ... & ... & ... & ... \\ a_{m1} & a_{m2} & ... & a_{mn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ ... \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ ... \\ b_m \end{pmatrix} \text{ или } AX = B, \tag{3.2}$$

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & ... & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & ... & a_{2n} \\ ... & ... & ... & ... \\ a_{m1} & a_{m2} & ... & a_{mn} \end{pmatrix}$ – основная матрица, $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ ... \\ x_n \end{pmatrix}$ – вектор-столбец из неизвестных, $B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ ... \\ b_m \end{pmatrix}$ – вектор-столбец из свободных членов.

Расширенной матрицей $\overline{A}$ *называют матрицу A с присоединенным вектор-столбцом B*:

$$\overline{A} = \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} & b_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} & b_m \end{array}\right). \qquad (3.3)$$

Система уравнений называется *совместной*, если она имеет хотя бы одно решение, в противном случае – система несовместна.

3.2. Методы решений неопределенных СЛАУ

Пусть имеется система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), содержащая *n* уравнений и *n* неизвестных:

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \ldots + a_{2n}x_n = b_2, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n, \end{cases}$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \ldots \\ x_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \ldots \\ b_n \end{pmatrix} \text{ или } AX = B.$$

Метод Крамера

1) Найти определитель основной матрицы *A* неоднородной СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} \neq 0.$$

Если определитель основной матрицы *A* неоднородной СЛАУ отличен от нуля, то СЛАУ имеет единственное решение.

2) Найти определители $\det A_1$, $\det A_2, \ldots, \det A_n$:

$$\det A_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_n & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}, \det A_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & b_2 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & b_n & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}, \dots, \det A_n = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \dots & b_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & b_n \end{vmatrix}.$$

3) Найти решение неоднородной СЛАУ:

$$x_1 = \frac{\det A_1}{\det A}, \; x_2 = \frac{\det A_2}{\det A}, \dots \; x_n = \frac{\det A_n}{\det A}.$$

Для СЛАУ с двумя переменными можно вместо x_1 и x_2 использовать x и y.

Пример 3.1. Решить СЛАУ, используя метод Крамера:

$$\begin{cases} 2x - 3y = -4; \\ -x + y = 1. \end{cases}$$

Решение. Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

1) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 2 \cdot 1 - (-3) \cdot (-1) = -1 \neq 0,$$

тогда система имеет единственное решение.

2) Найдем определители $\det A_x$, $\det A_y$:

$$\det A_x = \begin{vmatrix} -4 & -3 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} = -1, \; \det A_y = \begin{vmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = -2.$$

3) Найти решение определенной неоднородной СЛАУ:

$$x = \frac{\det A_x}{\det A} = \frac{-1}{-1} = 1; \; y = \frac{\det A_y}{\det A} = \frac{-2}{-1} = 2.$$

Ответ. $X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$.

Пример 3.2. Решить СЛАУ, используя метод Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + \quad x_3 = 5; \\ \quad 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + \quad 3x_3 = 11. \end{cases}$$

Решение. Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix}.$$

1) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 12.$$

Так как $\det A \neq 0$, тогда система уравнений имеет единственное решение.

2) Для нахождения её решения используем формулы Крамера:

$$\det A_1 = \begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 11 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 24, \det A_2 = \begin{vmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 2 & 11 & 3 \end{vmatrix} = -24, \ \det A_3 = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 5 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 11 \end{vmatrix} = 36.$$

3) Найти решение неоднородной СЛАУ:

$$x_1 = \frac{\det A_1}{\det A} = \frac{24}{12} = 2, \ x_2 = \frac{\det A_2}{\det A} = \frac{-24}{12} = -2, \ x_3 = \frac{\det A_3}{\det A} = \frac{36}{12} = 3.$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Матричный метод (метод обратной матрицы)

1) Найти определитель основной матрицы A неоднородной СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} \neq 0 \cdot$$

Если определитель основной матрицы A неоднородной СЛАУ отличен от нуля, то СЛАУ имеет единственное решение.

2) Найдем обратную матрицу A^{-1}.

3) Решение находится в виде

$$X = A^{-1}B.$$

Пример 3.3. Решить СЛАУ, используя матричный метод:

$$\begin{cases} 2x - 3y = -4; \\ -x + y = 1. \end{cases}$$

Решение. Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

1) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{vmatrix} = 2 \cdot 1 - (-3) \cdot (-1) = -1 \neq 0,$$

тогда система имеет единственное решение.

2) Найдем обратную матрицу:

$$A^{-1} = \frac{1}{-1}\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}.$$

3) Тогда решение находим в виде

$$X = A^{-1}B = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$.

Пример 3.4. Решить СЛАУ, используя матричный метод:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + \quad x_3 = 5; \\ \quad 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + \quad 3x_3 = 11. \end{cases}$$

Решение. Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix}.$$

1) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 12.$$

Так как $\det A \neq 0$, то система уравнений имеет единственное решение.

2) Найдем обратную матрицу:

$$A^{-1} = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 8 & -4 & -4 \\ -5 & 7 & 1 \\ -1 & -1 & 5 \end{pmatrix}^T = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 8 & -5 & -1 \\ -4 & 7 & -1 \\ -4 & 1 & 5 \end{pmatrix}.$$

3) Тогда решение находим в виде:

$$X = A^{-1}B = \frac{1}{12} \begin{pmatrix} 8 & -5 & -1 \\ -4 & 7 & -1 \\ -4 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

Метод Гаусса

1) Найти определитель основной матрицы *A* неоднородной СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \neq 0.$$

Если определитель основной матрицы *A* неоднородной СЛАУ отличен от нуля, то СЛАУ имеет единственное решение.

2) Запишем СЛАУ в расширенном матричном виде:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} & b_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn} & b_n \end{array}\right) \sim .$$

3) Преобразуем вторую, третью и т. д. строчки, чтобы получить нули вместо a_{21}, a_{31}, a_{n1}, т. е. по формуле $\overline{a}_{ij} = a_{ij} - \frac{a_{1j}}{a_{11}} a_{i1}$ и $\overline{b}_j = b_j - \frac{b_1}{a_{11}} a_{i1}$:

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ 0 & \overline{a}_{22} & \ldots & \overline{a}_{2n} & \overline{a}_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & \overline{a}_{n2} & \ldots & \overline{a}_{nn} & \overline{a}_n \end{array}\right) \sim .$$

4) Продолжая данные преобразования со второй, третьей и т. д. строками, получим

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ 0 & \overline{a}_{22} & \ldots & \overline{a}_{2n} & \overline{b}_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & \ldots & \widetilde{a}_{nn} & \widetilde{b}_n \end{array}\right) \sim .$$

5) После чего можно найти x_n, т. е. требуется разделить последнюю строку на $\widetilde{a}_{nn}$, тогда:

$$\left(\begin{array}{cccc|c} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} & b_1 \\ 0 & \overline{a}_{22} & \ldots & \overline{a}_{2n} & \overline{b}_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & \ldots & 1 & \hat{b}_n \end{array}\right) \sim .$$

6) Тогда, преобразуя элементы a_{ij}, если $i \neq j$, и преобразуя a_{ii} в единицы, получим решение СЛАУ:

$$\sim \left(\begin{array}{cccc|c} 1 & 0 & \ldots & 0 & \hat{b}_1 \\ 0 & 1 & \ldots & 0 & \hat{b}_2 \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\ 0 & 0 & \ldots & 1 & \hat{b}_n \end{array}\right).$$

Пример 3.5. Решить СЛАУ, используя метод Гаусса:

$$\begin{cases} 2x-3y=-4; \\ -x+y=1. \end{cases}$$

Решение. Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

1) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A=\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ -1 & 1 \end{vmatrix}=2\cdot 1-(-3)\cdot(-1)=-1\neq 0,$$

тогда система имеет единственное решение.

2) Запишем СЛАУ в виде расширенной матрицы и получим решение:

$$\left(\begin{array}{cc|c} 2 & -3 & -4 \\ -1 & 1 & 1 \end{array}\right)\sim\left(\begin{array}{cc|c} -1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & -4 \end{array}\right)^{1c\cdot(-1)}\sim\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -1 & -1 \\ 2 & -3 & -4 \end{array}\right)^{2c-2\cdot 1c}\sim$$

$$\overset{2c-2\cdot 1c}{\sim}\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -1 & -1 \\ 0 & -1 & -2 \end{array}\right)^{2c\cdot(-1)}\sim\left(\begin{array}{cc|c} 1 & -1 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{array}\right)^{1c+2c}\sim\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{array}\right)$$

или

$$\left(\begin{array}{cc|c} 2 & -3 & -4 \\ -1 & 1 & 1 \end{array}\right)^{1c+3\cdot 2c}\sim\left(\begin{array}{cc|c} -1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{array}\right)^{1c\cdot(-1)}\sim\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{array}\right)^{2c+1c}\sim\left(\begin{array}{cc|c} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{array}\right).$$

Ответ: $X=\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}=\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$.

Пример 3.6. Решить СЛАУ, используя метод Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1+2x_2+x_3=5; \\ 2x_1+3x_2+x_3=1; \\ 2x_1+x_2+3x_3=11. \end{cases}$$

Решение. Представим СЛАУ в матричном виде:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 11 \end{pmatrix}.$$

1) Вычисляем определитель матрицы СЛАУ:

$$\det A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 12.$$

Если определитель основной матрицы A неоднородной СЛАУ отличен от нуля, но СЛАУ имеет единственное решение.

2) Запишем СЛАУ в виде расширенной матрицы и получим решение:

$$\left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 & 11 \end{array}\right) \overset{\substack{2c-1c \\ 3c-3\cdot 1c}}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -7 & -5 & 0 & -4 \end{array}\right) \overset{3c+5\cdot 2c}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ -12 & 0 & 0 & -24 \end{array}\right) \overset{3c:(-12)}{\sim}$$

$$\overset{3c:(-12)}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ -1 & 1 & 0 & -4 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right) \overset{2c+3c}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 3 & 2 & 1 & 5 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right) \overset{1c-2\cdot 2c-3\cdot 3c}{\sim} \left(\begin{array}{ccc|c} 0 & 0 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 2 \end{array}\right) \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|c} 1 & 0 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 0 & 1 & 3 \end{array}\right).$$

Ответ: $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

ГЛАВА 4
ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

4.1. Основные понятия

Вектор — это направленный прямолинейный отрезок, т. е. отрезок, имеющий определенную длину и определенное направление. Если A – начало вектора, а B – его конец, то вектор обозначается символом $\overrightarrow{AB}$ или $\vec{a}$. Вектор $\overrightarrow{BA}$ (у него начало в точке B, а конец в точке A) называется *противоположным вектору* $\overrightarrow{AB}$. Вектор, противоположный вектору $\vec{a}$, обозначается $-\vec{a}$.

Радиус-вектором точки A называют такой вектор, началом которого является начало системы координат O, а концом точка A, и обозначают $\vec{r}_A = \overrightarrow{OA}$.

Разложение вектора по координатному базису имеет вид:

– для двумерного декартова пространства $\vec{a} = a_1\vec{e}_1 + a_2\vec{e}_2 = \{a_1;\ a_2\}$;

– для трехмерного евклидова пространства

$\vec{a} = a_1\vec{e}_1 + a_2\vec{e}_2 + a_3\vec{e}_3 = \{a_1;\ a_2;\ a_3\}$.

Пример 4.1. Найти вектор $\overrightarrow{AB}$, если точка $A(3;\ 5)$ и $B(7;\ -1)$.

Решение: $\overrightarrow{AB} = \{7-3;\ -1-5\} = \{4;\ -6\}$ или

$$\overrightarrow{AB} = (7\vec{e}_1 - \vec{e}_2) - (3\vec{e}_1 + 5\vec{e}_2) = 4\vec{e}_1 - 6\vec{e}_2.$$

Пример 4.2. Найти вектор $\overrightarrow{AB}$, если точка $A(0;\ 1;\ -1)$ и $B(4;\ -1;\ 6)$.

Решение: $\overrightarrow{AB} = \{4-0;\ -1-1;\ 6-(-1)\} = \{4;\ -2;\ 7\}$.

Длиной (или *модулем*) *вектора* $\vec{a}$ называется длина отрезка и обозначается $|\vec{a}|$. Для двумерного пространства длина находится по формуле $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$, для трехмерного пространства – $|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$.

Вектор, длина которого равна нулю, называется *нулевым вектором* и обозначается $\vec{0}$. Нулевой вектор направления не имеет. Вектор, длина которого равна единице, называется *единичным вектором*. Единичный вектор, направление которого совпадает с направлением вектора $\vec{a}$, называется *ортонормированным вектором* (*ортом вектора*) и обозначается $\vec{a}^{\,0}$. Координаты ортонормированного вектора называются *направляющими косинусами*, т. е. $\vec{a}^{\,0} = \{a_1^0;\ a_2^0;\ a_3^0\} = \{\cos\alpha;\ \cos\beta;\ \cos\gamma\} = \left\{\frac{a_1}{|\vec{a}|};\ \frac{a_2}{|\vec{a}|};\ \frac{a_3}{|\vec{a}|}\right\}$.

Пример 4.3. Даны точки $A(3;\ 5;\ 1)$ и $B(-7;\ 0;\ 4)$. Найти $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $|\vec{a}|$, $\vec{a}^{\,0}$, направляющие косинусы.

Решение. $\vec{a} = \overrightarrow{AB} = \{-10;\ -5;\ 3\}$; $|\vec{a}| = \sqrt{(-10)^2 + (-5)^2 + 3^2} = \sqrt{134}$;

$$\vec{a}^{\,0} = \overrightarrow{AB} = \left\{-\frac{10}{\sqrt{134}}; -\frac{5}{\sqrt{134}}; \frac{3}{\sqrt{134}}\right\};$$

$$\cos\alpha = -\frac{10}{\sqrt{134}},\ \cos\beta = -\frac{5}{\sqrt{134}},\ \cos\gamma = \frac{3}{\sqrt{134}}.$$

Виды векторов

Векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются *коллинеарными* ($\vec{a} \,||\, \vec{b}$), если они лежат на одной прямой или на параллельных прямых. Коллинеарные векторы могут быть направлены одинаково или противоположно.

Два вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называются *равными* ($\vec{a} = \vec{b}$), если они коллинеарны, одинаково направлены и имеют одинаковые длины.

Три вектора в пространстве называются *компланарными*, если они лежат в одной плоскости или в параллельных плоскостях. Если среди трех векторов хотя бы один нулевой или два любые коллинеарны, то такие векторы компланарны.

Если вектор нельзя представить в виде линейной комбинации двух других векторов, то такая тройка векторов является *линейно независимой* (также называют *базисом*), а если можно – *линейно зависимой*.

Проекция и угол

Проекцией вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось $\vec{m}$ называется положительное число $\left|\overrightarrow{A_1B_1}\right|$, если вектор $\overrightarrow{A_1B_1}$ и ось $\vec{m}$ одинаково направлены и отрицательное число $-\left|\overrightarrow{A_1B_1}\right|$, если вектор $\overrightarrow{A_1B_1}$ и ось $\vec{m}$ противоположно направлены. Если точки A_1 и B_1 совпадают ($\left|\overrightarrow{A_1B_1}\right| = \vec{0}$), то проекция вектора $\overrightarrow{AB}$ равна 0.

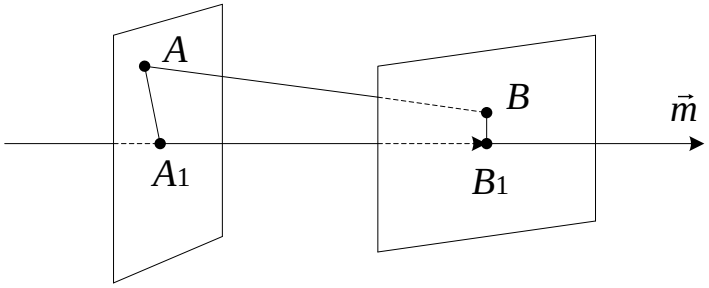


Рис. 4.1. Проекция вектора на ось

Проекция вектора $\overrightarrow{AB}$ на ось $\vec{m}$ обозначается так: $np_{\vec{m}}\overrightarrow{AB}$. Если $\overrightarrow{AB} = \vec{0}$ или $\overrightarrow{AB} \perp \vec{m}$, то $np_{\vec{m}}\overrightarrow{AB} = 0$.

Угол φ между вектором $\vec{a}$ и осью $\vec{m}$ (или угол между двумя векторами) составляет $0 \le \varphi \le \pi$.

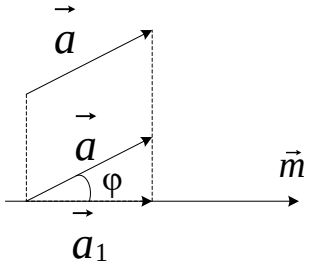


Рис. 4.2. Проекция вектора на ось

Тогда проекция $np_{\vec{m}}\vec{a} = \left|\vec{a}\right|\cos\varphi$ или $np_{\vec{a}_1}\vec{a} = \left|\vec{a}\right|\cos\varphi$.

4.2. Скалярное произведение

Скалярным произведением двух ненулевых векторов называется число, равное произведению длин двух этих векторов на косинус угла между ними.

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \left|\vec{a}\right| \cdot \left|\vec{b}\right| \cdot \cos\left(\vec{a} \wedge \vec{b}\right). \qquad (4.1)$$

Также можно выразить скалярное произведение через проекцию:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = \left|\vec{a}\right| \cdot np_{\vec{a}}\vec{b} = \left|\vec{b}\right| np_{\vec{b}}\vec{a}\,.$$

Если известны координаты векторов, тогда скалярное произведение равно сумме произведений соответствующих координат векторов:

– двумерного пространства $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2$;

– трехмерного пространства $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$.

Свойства скалярного произведения

1. $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ (переместительное свойство).
2. $\left(\beta\vec{a}\right) \cdot \vec{b} = \beta\left(\vec{a} \cdot \vec{b}\right)$ (сочетательное свойство).
3. $\vec{a} \cdot \left(\vec{b} + \vec{c}\right) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$ (распределительное свойство).
4. $\vec{a} \cdot \vec{a} = \left|\vec{a}\right|^2$.
5. Если ненулевые векторы ортогональны (взаимно перпендикулярны) $\vec{a} \perp \vec{b}$, то их скалярное произведение равно нулю.

Пример 4.4. Найти скалярное произведение, если $\vec{a}\{1;\ 2;\ 3\}$, $\vec{b}\{2;\ 2;\ -1\}$.

Решение. $\vec{a} \cdot \vec{b} = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3 \cdot (-1) = 3$.

Пример 4.5. Найти угол между векторами $\vec{a}\{1;2;3\}$ и $\vec{b}\{2;2;-1\}$.

Решение. Так как $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$;

$$\left|\vec{a}\right| = \sqrt{1^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{14}\,, \left|\vec{b}\right| = \sqrt{2^2 + 2^2 + (-1)^2} = \sqrt{9} = 3\,.$$

Тогда из формулы $\vec{a}\cdot\vec{b}=\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|\cdot\cos\left(\vec{a}\wedge\vec{b}\right)$ выразим косинус угла, и, затем, найдем угол:

$$\cos\left(\vec{a}\wedge\vec{b}\right)=\cos\alpha=\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{\left|\vec{a}\right|\cdot\left|\vec{b}\right|}=\frac{3}{\sqrt{14}\cdot 3}=\frac{1}{\sqrt{14}}\quad\Rightarrow\alpha=\arccos\left(\frac{1}{\sqrt{14}}\right).$$

Пример 4.6. Найти скалярное произведение $\vec{a}\cdot\vec{b}$, если $\left|\vec{a}\right|=2$, $\left|\vec{b}\right|=3$, $\alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{4}$.

Решение

$$\vec{a}\cdot\vec{b}=2\cdot 3\cdot\cos\frac{\pi}{4}=2\cdot 3\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}=3\sqrt{2}.$$

Пример 4.7. Найти скалярное произведение $\vec{p}\cdot\vec{q}$, если $\vec{p}=2\vec{a}+\vec{b}$, $\vec{q}=\vec{a}-\vec{b}$, $\left|\vec{a}\right|=2$, $\left|\vec{b}\right|=3$, $\alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{4}$.

Решение

$$\vec{p}\cdot\vec{q}=\left(2\vec{a}+\vec{b}\right)\cdot\left(\vec{a}-\vec{b}\right)=2\vec{a}\cdot\vec{a}-2\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}\cdot\vec{a}-\vec{b}\cdot\vec{b}=2\vec{a}\cdot\vec{a}-2\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{a}\cdot\vec{b}-\vec{b}\cdot\vec{b}=$$
$$=2\vec{a}\cdot\vec{a}-\vec{a}\cdot\vec{b}-\vec{b}\cdot\vec{b}.$$

Так как $\vec{a}\cdot\vec{b}=3\sqrt{2}$, $\vec{a}\cdot\vec{a}=\left|\vec{a}\right|^2=2^2=4$, $\vec{b}\cdot\vec{b}=\left|\vec{b}\right|^2=3^2=9$, то

$$\vec{p}\cdot\vec{q}=2\cdot 4-3\sqrt{2}-9=-1-3\sqrt{2}.$$

4.3. Векторное произведение

Три некомпланарных вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$, взятые в указанном порядке, образуют *правую тройку,* если с конца третьего вектора $\vec{c}$ кратчайший поворот от первого вектора $\vec{a}$ ко второму вектору $\vec{b}$ виден совершающимся против часовой стрелки, и *левую,* если – по часовой.

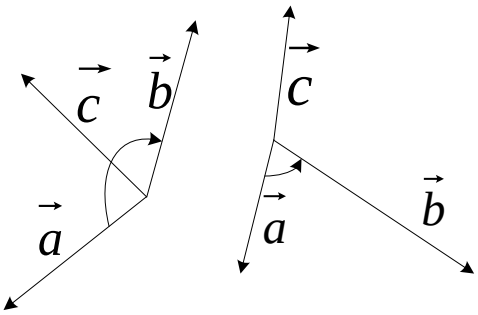


Рис. 4.3. Правая тройка (справа) и левая тройка (слева) векторов

Векторным произведением вектора $\vec{a}$ на вектор $\vec{b}$ называется вектор $\vec{c}$, который:

1) перпендикулярен векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$, т. е. $\vec{c} \perp \vec{a}\ \vec{c} \perp \vec{b}$;

2) имеет длину, численно равную площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$ как на сторонах, т. е.

$$\left|\vec{c}\right| = \left|\vec{a} \times \vec{b}\right| = \left|\vec{a}\right| \cdot \left|\vec{b}\right| \cdot \sin\left(\vec{a} \wedge \vec{b}\right) = \left|\vec{a}\right| \cdot \left|\vec{b}\right| \cdot \sin\varphi. \qquad (4.2)$$

3) векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ образуют правую тройку.

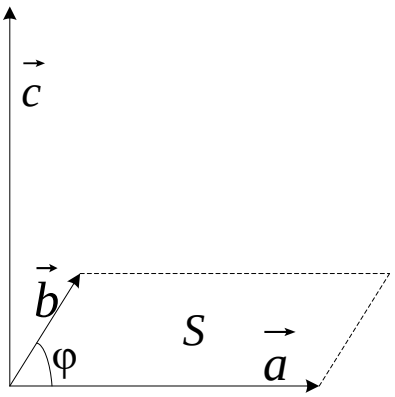


Рис. 4.4. Геометрическая интерпретация векторного произведения

Если известны координаты двух векторов $\vec{a}\{a_1;\ a_2;\ a_3\}$ и $\vec{b}\{b_1;\ b_2;\ b_3\}$, то векторное произведение можно найти по формуле:

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{e}_1 & \vec{e}_2 & \vec{e}_3 \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}. \qquad (4.3)$$

Свойства векторного произведения

1. При перестановке сомножителей векторное произведение меняет знак, т. е. $\vec{a}\times\vec{b}=-\vec{b}\times\vec{a}$.

2. Векторное произведение обладает сочетательным свойством относительно скалярного множителя, т. е. $\beta\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)=\left(\beta\vec{a}\right)\times\vec{b}=\vec{a}\times\left(\beta\vec{b}\right)$.

3. Векторное произведение обладает распределительным свойством: $\left(\vec{a}+\vec{b}\right)\times\vec{c}=\vec{a}\times\vec{c}+\vec{b}\times\vec{c}$. когда их векторное произведение равно нулевому вектору, т. е. $\vec{a}\,\|\,\vec{b}\Leftrightarrow\vec{a}\times\vec{b}=\vec{0}$.

4. Два ненулевых вектора $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарны тогда и только тогда,

Приложения векторного произведения

1. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, вычисляется по формуле $S_{\text{пар}}=\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$.

2. Площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, равна $S_{\text{тр}}=\frac{1}{2}\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$.

Пример 4.8. Найти длину векторного произведения $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$, если $\left|\vec{a}\right|=2$, $\left|\vec{b}\right|=3$, $\alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{3}$.

Решение

$$\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=2\cdot3\cdot\sin\frac{\pi}{3}=2\cdot3\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=3\sqrt{3}.$$

Пример 4.9. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\left|\vec{a}\right|=2$, $\left|\vec{b}\right|=3$, $\alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{3}$.

Решение. Так как $S_{\text{пар}}=\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=3\sqrt{3}\left(\text{ед}^2\right)$.

Пример 4.10. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\left|\vec{a}\right|=2$, $\left|\vec{b}\right|=3$, $\alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\dfrac{\pi}{3}$.

Решение. Так как $S_{\text{тр}}=\dfrac{1}{2}\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=\dfrac{3\sqrt{3}}{2}\left(\text{ед}^2\right)$.

Пример 4.11. Найти длину векторного произведения $\left|\vec{p}\times\vec{q}\right|$, если $\vec{p}=2\vec{a}+\vec{b}$, $\vec{q}=\vec{a}-\vec{b}$, $\left|\vec{a}\right|=2$, $\left|\vec{b}\right|=3$, $\alpha=\vec{a}\,\hat{}\,\vec{b}=\dfrac{\pi}{3}$.

Решение

$$\vec{p}\times\vec{q}=\left(2\vec{a}+\vec{b}\right)\times\left(\vec{a}-\vec{b}\right)=2\vec{a}\times\left(\vec{a}-\vec{b}\right)+\vec{b}\times\left(\vec{a}-\vec{b}\right)=-2\left(\vec{a}-\vec{b}\right)\times\vec{a}-\left(\vec{a}-\vec{b}\right)\times\vec{b}=$$
$$=-2\vec{a}\times\vec{a}+2\vec{b}\times\vec{a}-\vec{a}\times\vec{b}+\vec{b}\times\vec{b}.$$

По свойству векторного произведения, $\vec{a}\times\vec{a}=0$, $\vec{b}\times\vec{b}=0$, то

$$\vec{p}\times\vec{q}=2\vec{b}\times\vec{a}-\vec{a}\times\vec{b}=-2\vec{a}\times\vec{b}-\vec{a}\times\vec{b}=-3\vec{a}\times\vec{b}.$$

Как ранее было вычислено, $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=3\sqrt{3}$, то

$$\left|\vec{p}\times\vec{q}\right|=\left|-3\vec{a}\times\vec{b}\right|=3\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=3\cdot3\sqrt{3}=9\sqrt{3}.$$

Пример 4.12. Найти векторное произведение $\vec{a}\times\vec{b}$ и его длину $\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|$, если $\vec{\text{a}}\{1;\ 2;\ 3\}$, $\vec{\text{b}}\{2;\ 2;\ -1\}$.

Решение

$$\vec{a}\times\vec{b}=\begin{vmatrix}\vec{e}_1 & \vec{e}_2 & \vec{e}_3\\ 1 & 2 & 3\\ 2 & 2 & 1\end{vmatrix}=(-1)^{1+1}\vec{e}_1\begin{vmatrix}2 & 3\\ 2 & 1\end{vmatrix}+(-1)^{1+2}\vec{e}_2\begin{vmatrix}1 & 3\\ 2 & 1\end{vmatrix}+(-1)^{1+3}\vec{e}_3\begin{vmatrix}1 & 2\\ 2 & 2\end{vmatrix}=$$
$$=-4\vec{e}_1+5\vec{e}_2-2\vec{e}_3=\{-4;\ 5;\ -2\};$$
$$\left|\vec{a}\times\vec{b}\right|=\sqrt{(-4)^2+5^2+(-2)^2}=\sqrt{45}=3\sqrt{5}.$$

4.4. Смешанное произведение

Рассмотрим произведение векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, составленное следующим образом: $\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}$. Здесь первые два вектора перемножаются векторно, а их результат скалярно умножается на третий вектор. Такое произведение называется *векторно-скалярным,* или *смешанным,* произведением трех векторов. Смешанное произведение представляет собой некоторое число, обозначается $\vec{a}\vec{b}\vec{c}$ и численно равно

$$\vec{a}\vec{b}\vec{c}=\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}. \qquad (4.4)$$

Свойства смешанного произведения

1. Смешанное произведение не меняется при циклической перестановке его сомножителей, т. е. $\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}=\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)\cdot\vec{a}=\left(\vec{c}\times\vec{a}\right)\cdot\vec{b}$.

2. Смешанное произведение не меняется при перемене местами знаков векторного и скалярного умножения, т. е. $\left(\vec{a}\times\vec{b}\right)\cdot\vec{c}=\vec{a}\cdot\left(\vec{b}\times\vec{c}\right)$.

3. Смешанное произведение меняет свой знак при перемене мест любых двух векторов-сомножителей, т. е. $\vec{a}\vec{b}\vec{c}=-\vec{a}\vec{c}\vec{b}$ и т. д.

4. Смешанное произведение ненулевых векторов $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ равно нулю тогда и только тогда, когда они компланарны.

Приложения смешанного произведения

1. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, вычисляется по формуле $V=\left|\vec{a}\vec{b}\vec{c}\right|$.

2. Объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ равен $V=\frac{1}{6}\left|\vec{a}\vec{b}\vec{c}\right|$.

Пример 4.13. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a}\{1;\ 2;\ 3\}$, $\vec{b}\{2;\ 2;\ -1\}$, $\vec{c}\{5;\ 3;\ 1\}$.

Решение. $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \end{vmatrix} = -21.$

Пример 4.14. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}\{1;\ 2;\ 3\}$, $\vec{b}\{2;\ 2;\ -1\}$, $\vec{c}\{5;\ 3;\ 1\}$.

Решение. Так как $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = -21$, то $V = \left|\vec{a}\vec{b}\vec{c}\right| = \left|-21\right| = 21\left(\text{ед}^3\right)$.

Пример 4.15. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\vec{a}\{1;\ 2;\ 3\}$, $\vec{b}\{2;\ 2;\ -1\}$, $\vec{c}\{5;\ 3;\ 1\}$.

Решение. Так как $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = -21$, то $V = \frac{1}{6}\left|\vec{a}\vec{b}\vec{c}\right| = \frac{1}{6}\left|-21\right| = 3{,}5\left(\text{ед}^3\right)$.

Задания для самостоятельного решения по линейной алгебре

Задание 1. Требуется записать число *z* в алгебраической форме**.**

1) $z=\frac{2+i}{1-i}$; 2) $z=\frac{2-i}{1+i}$; 3) $z=\frac{2-i}{1-i}$; 4) $z=\frac{2+3i}{2-i}$; 5) $z=\frac{2-3i}{2+i}$;

6) $z=\frac{2-3i}{2-i}$; 7) $z=\frac{4+3i}{2-5i}$; 8) $z=\frac{4-3i}{2+5i}$; 9) $z=\frac{4-3i}{2-5i}$; 10) $z=\frac{4+3i}{2+5i}$.

Задание 2. Дано комплексное число *z*. Требуется записать число *z* в тригонометрической и показательной формах**.**

1) $z=-1+i\sqrt{3}$; 2) $z=-\sqrt{3}+i$; 3) $z=\sqrt{3}-i$; 4) $z=1-i\sqrt{3}$; 5) $z=1-i$;

6) $z=-1+i$; 7) $z=-1-i\sqrt{3}$; 8) 2) $z=-\sqrt{3}-i$; 9) $z=-1-i$; 10) $z=-2i$.

Задание 3. Найти *C*, если:

$$A=\begin{pmatrix}1 & 2 & 3\\ 5 & a & 2\\ 5 & 6 & -1\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}4 & 0 & -1\\ 3 & 7 & 1\\ b & 4 & 1\end{pmatrix},$$

1) $C=2A+AB$, a=1 b=–9;
2) $C=2A+AB$, a=2 b=–8;
3) $C=2A+AB$, a=3 b=–7;
4) $C=2A+AB$, a=4 b=–6;
5) $C=A-3AB$, a=–1 b=9;
6) $C=A-3AB$, a=–2 b=8;
7) $C=A-3AB$, a=–3 b=7;
8) $C=A-3AB$, a=–4 b=6;
9) $C=A-3AB$, a=5 b=–5;
10) $C=A-3AB$, a=–5 b=5.

Дана система линейных алгебраических уравнений.

Задание 4. Решить СЛАУ методом Гаусса.

Задание 5**.** Решить СЛАУ методом Крамера.

Задание 6. Решить СЛАУ методом обратной матрицы (матричным методом).

1) $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8; \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1; \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7; \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 9; \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 21; \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -16; \\ -3x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 41. \end{cases}$

4) $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4; \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2; \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$ 5) $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2; \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$ 6) $\begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = 34; \\ 4x_1 + 11x_2 = -36; \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = -20. \end{cases}$

7) $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1; \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8. \end{cases}$ 8) $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1; \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2; \\ -4x_1 - x_2 + 3x_3 = -3. \end{cases}$ 9) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20; \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases}$

10) $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 8; \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 11; \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 13. \end{cases}$

Задание 7. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{x}$ и $\vec{y}$, если известно, что:

$\vec{x} = \{b;\ 3;\ 1\}$, $\vec{y} = \{a;\ 2;\ 7\}$, где

1) $a = 1$, $b = -9$; 2) $a = 2$, $b = -8$;

3) $a = 3$, $b = -7$; 4) $a = 4$, $b = -6$;

5) $a = -1$, $b = 9$; 6) $a = -2$, $b = 8$;

7) $a = -3$, $b = 7$; 8) $a = -4$, $b = 6$;

9) $a = 5$, $b = -5$; 10) $a = -5$, $b = 5$.

Задание 8. Найти угол между векторами $\vec{x}$ и $\vec{y}$, если известно, что:

$\vec{x}=\{a;\ -1;\ 2\}$, $\vec{y}=\{-1;\ 5;\ b\}$, где

1) $a = 1$, $b = -9$; 2) $a = 2$, $b = -8$;

3) $a = 3$, $b = -7$; 4) $a = 4$, $b = -6$;

5) $a = -1$, $b = 9$; 6) $a = -2$, $b = 8$;

7) $a = -3$, $b = 7$; 8) $a = -4$, $b = 6$;

9) $a = 5$, $b = -5$; 10) $a = -5$, $b = 5$.

Задание 9. Найти скалярное произведение векторов $\vec{x}$ и $\vec{y}$, если известно, что:

1) $\vec{x}=3\vec{a}-2\vec{b}$ и $\vec{y}=5\vec{a}+6\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=4$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

2) $\vec{x}=3\vec{a}-2\vec{b}$ и $\vec{y}=5\vec{a}+6\vec{b}$, $|\vec{a}|=5$, $|\vec{b}|=3$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

3) $\vec{x}=\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-3\vec{a}-5\vec{b}$, $|\vec{a}|=5$, $|\vec{b}|=3$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

4) $\vec{x}=\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-3\vec{a}-5\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=2$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

5) $\vec{x}=\vec{a}-3\vec{b}$ и $\vec{y}=3\vec{a}+\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=7$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

6) $\vec{x}=-\vec{a}-\vec{b}$ и $\vec{y}=5\vec{a}-6\vec{b}$, $|\vec{a}|=3$, $|\vec{b}|=8$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

7) $\vec{x}=-\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-5\vec{a}+\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=1$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

8) $\vec{x}=-2\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=2\vec{a}-6\vec{b}$, $|\vec{a}|=5$, $|\vec{b}|=2$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

9) $\vec{x}=-3\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-5\vec{a}+6\vec{b}$, $|\vec{a}|=9$, $|\vec{b}|=1$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

10) $\vec{x}=3\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-5\vec{a}-6\vec{b}$, $|\vec{a}|=1$, $|\vec{b}|=7$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$.

Задание 10. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{x}$ и $\vec{y}$, если известно, что:

1) $\vec{x}=3\vec{a}-2\vec{b}$ и $\vec{y}=5\vec{a}+6\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=4$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

2) $\vec{x}=3\vec{a}-2\vec{b}$ и $\vec{y}=5\vec{a}+6\vec{b}$, $|\vec{a}|=5$, $|\vec{b}|=3$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

3) $\vec{x}=\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-3\vec{a}-5\vec{b}$, $|\vec{a}|=5$, $|\vec{b}|=3$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

4) $\vec{x}=\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-3\vec{a}-5\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=2$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

5) $\vec{x}=\vec{a}-3\vec{b}$ и $\vec{y}=3\vec{a}+\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=7$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

6) $\vec{x}=-\vec{a}-\vec{b}$ и $\vec{y}=5\vec{a}-6\vec{b}$, $|\vec{a}|=3$, $|\vec{b}|=8$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

7) $\vec{x}=-\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-5\vec{a}+\vec{b}$, $|\vec{a}|=4$, $|\vec{b}|=1$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

8) $\vec{x}=-2\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=2\vec{a}-6\vec{b}$, $|\vec{a}|=5$, $|\vec{b}|=2$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$;

9) $\vec{x}=-3\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-5\vec{a}+6\vec{b}$, $|\vec{a}|=9$, $|\vec{b}|=1$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{3}$;

10) $\vec{x}=3\vec{a}+2\vec{b}$ и $\vec{y}=-5\vec{a}-6\vec{b}$, $|\vec{a}|=1$, $|\vec{b}|=7$, угол между векторами равен $\frac{\pi}{4}$.

Задание 11. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{x}$ и $\vec{y}$, если известно, что:

$\vec{x}=\{b;\ 3;\ 1\}$, $\vec{y}=\{a;\ 2;\ 7\}$, где

1) $a = 1$, $b = -9$; 2) $a = 2$, $b = -8$;

3) $a = 3$, $b = -7$; 4) $a = 4$, $b = -6$;

5) $a = -1$, $b = 9$; 6) $a = -2$, $b = 8$;

7) $a = -3$, $b = 7$; 8) $a = -4$, $b = 6$;

9) $a = 5$, $b = -5$; 10) $a = -5$, $b = 5$.

Задание 12. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если известно, что:

$$1)\left|\vec{a}\right|=1,\ \left|\vec{b}\right|=4,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{6};$$

$$2)\left|\vec{a}\right|=2,\ \left|\vec{b}\right|=6,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{4};$$

$$3)\left|\vec{a}\right|=5,\ \left|\vec{b}\right|=2,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{3};$$

$$4)\left|\vec{a}\right|=7,\ \left|\vec{b}\right|=6,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{6};$$

$$5)\left|\vec{a}\right|=3,\ \left|\vec{b}\right|=8,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{4};$$

$$6)\left|\vec{a}\right|=10,\ \left|\vec{b}\right|=3,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{3};$$

$$7)\left|\vec{a}\right|=7,\ \left|\vec{b}\right|=3,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{6};$$

$$8)\left|\vec{a}\right|=4,\ \left|\vec{b}\right|=3,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{4};$$

$$9)\left|\vec{a}\right|=9,\ \left|\vec{b}\right|=1,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{3};$$

$$10)\left|\vec{a}\right|=6,\ \left|\vec{b}\right|=8,\ \alpha=\vec{a}\wedge\vec{b}=\frac{\pi}{6}.$$

Задание 13. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{x}$, $\vec{y}$ и $\vec{z}$, если известно, что:

$\vec{x}=\{a;\ 5;\ 1\}$, $\vec{y}=\{1;\ b;\ -7\}$, $\vec{z}=\{2;\ -5;\ a+b\}$, где

1) $a = 1$, $b = -9$; 2) $a = 2$, $b = -8$;

3) $a = 3$, $b = -7$; 4) $a = 4$, $b = -6$;

5) $a = -1$, $b = 9$; 6) $a = -2$, $b = 8$;

7) $a = -3$, $b = 7$; 8) $a = -4$, $b = 6$;

9) $a = 5$, $b = -5$; 10) $a = -5$, $b = 5$.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. *Богомолов Н. В., Самойленко П. И.* Математика: учебник для студентов образовательных учреждений СПО, 5-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2016. 398 с.: ил.

Дополнительная литература

2. *Богомолов Н. В., Самойленко П. И.* Математика: учеб. для ссузов, 7-е изд., стереот. М.: Дрофа, 2010. 395 с.

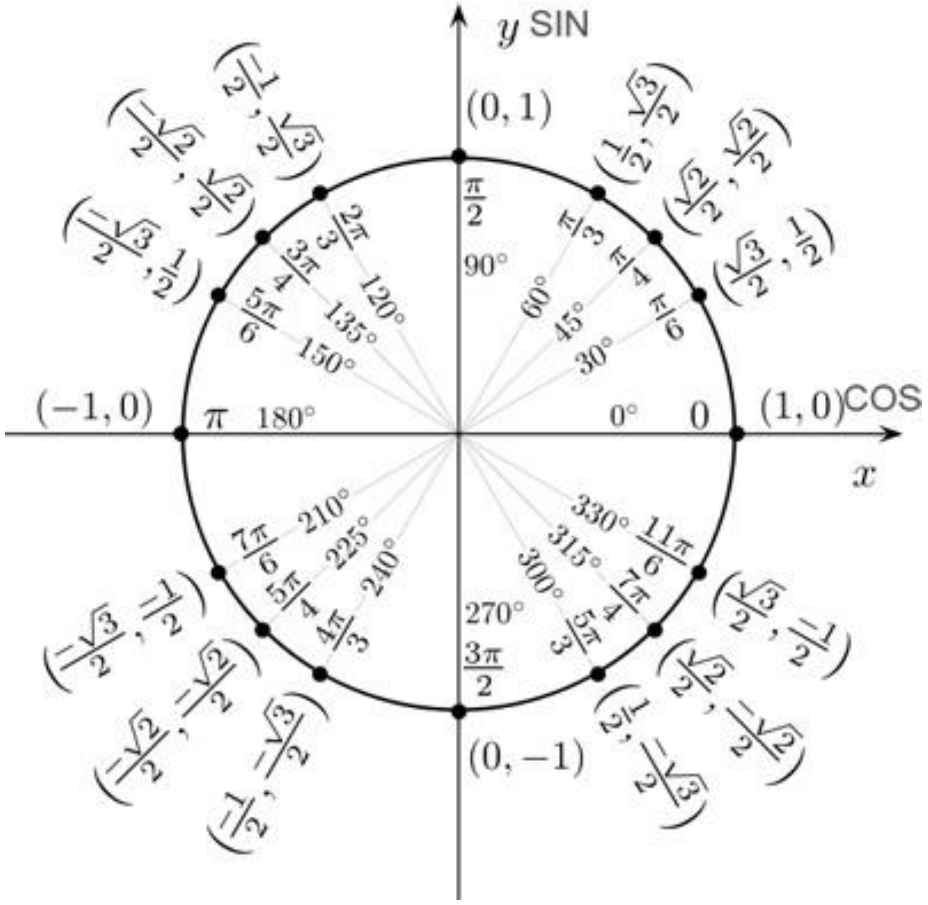
3. *Богомолов Н. В., Сергиенко Л. Ю.* Сборник дидактических заданий по математике: учеб. пособие для ссузов, 4-е изд., стереот. М.: Дрофа, 2010. 236 с.

4. *Богомолов Н. В.* Сборник задач по математике: учеб. пособие для ссузов, 6-е изд., стереот. М.: Дрофа, 2012. 204 с.

5. *Омельченко В. П., Курбатова Э. В* Математика: учеб. пособие, изд. 6-е, стереот. Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. 380 с.

Приложение

Значения косинуса и синуса на окружности



α	0° (0 рад)	30° (π/6)	45° (π/4)	60° (π/3)	90° (π/2)	180° (π)	270° (3π/2)	360° (2π)
sin α	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	0	–1	0
cos α	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	–1	0	1
tg α	0	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$	Не сущ.	0	Не сущ.	0
ctg α	Не сущ.	$\sqrt{3}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	0	Не сущ.	0	Не сущ.

Учебное издание

ИСЛАМГАЛИЕВ Дмитрий Владимирович
ПЯТКОВА Вера Борисовна

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Часть 1

Учебно-методическое пособие
по разделу дисциплины «Математика»
для студентов очного обучения
среднего профессионального образования
специальности 20.02.04 – «Пожарная безопасность»

Электронное издание
Текст (визуализированный): непосредственный

Редактор изд-ва *В. В. Баклаева*
Компьютерная верстка *авторов*

Подписано к использованию *04.10.2022 г.*
Объем данных 1,49 Мб
Держатель документа: научная библиотека УГГУ

620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

СГ.07 ПСИХОЛОГИЯ ОБЩЕНИЯ

Специальность

20.02.04 Пожарная безопасность

Направленность

Противопожарная профилактика

программа подготовки специалистов среднего звена

на базе основного/среднего общего образования

Екатеринбург

Автор: Зотеева Н.В.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ 5

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ 6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ 7

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ 8

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ 12

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 15

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, подготовка к участию в деловых играх и дискуссиях, выполнение письменных домашних заданий, Контрольных работ (рефератов и т.п.) и курсовых работ (проектов), докладов и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Психология общения*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать формы документов, правила их оформления, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к сдаче *зачета*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом по данному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Психология общения*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка к выполнению практической работы);
- подготовка к тестированию;
- подготовка к зачету.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

дисциплина «Психология общения»

Тема 1. Психологическая характеристика деятельности и общения

Общение как обмен информацией.
Речь и ее функции.
Виды речевой деятельности.
Общение как взаимодействие.
Стили поведения во взаимодействии

Тема 2. Общение как обмен информацией

Общение как восприятие людьми друг друга.
Механизмы и феномены восприятия человека человеком.
Визуальные средства общения.
Акустические средства общения.
Тактильные средства общения.

Тема 3. Межличностное восприятие и взаимодействие

Техника активного слушания.
Барьеры общения.
Формирование первого впечатления.
Технология эффективного установления контакта.
Трансактный анализ общения.

Тема 4. Психология делового общения

1. Что называется ролью?
2. В чем состоит успешность общения?
3. Что мы называем беседой?
4. Какие бывают беседы?
5. Что такое интерес?
6. Сколько тем обычно бывает излюбленными?
7. Перечислите структуру беседы
8. Перечислите принципы ведения деловой беседы.
9. Каковы основные функции деловой беседы?
10. Что значит «отработать ход» беседы?
11. На какие вопросы нужно подготовить ответы перед деловой беседой?
12. Что влияет на успех деловой беседы?
13. Каковы особенности делового телефонного разговора?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОРИТАРНОСТЬ (от лат. — влияние, власть) —социально-психологическая характеристика личности, отражающая ее стремление максимально подчинить своему влиянию партнеров по взаимодействию и общению.

АВТОРИТЕТ (от лат. влияние, власть) - 1) влияние индивида, основанное на занимаемом им положении, должности, статусе и т д.; 2) признание за индивидом права на принятие ответственного решения в условиях совместной деятельности.

АГРЕССИЯ (от лат. — нападать) — индивидуальное или коллективное поведение, действие, направленное на нанесение физического или психологического вреда, ущерба либо на уничтожение другого человека или группы людей.

АКТИВНОСТЬ ЛИЧНОСТИ — способность человека производить общественно значимые преобразования в мире на основе присвоения богатств материальной и духовной культуры, проявляющаяся в творчестве, волевых актах, общении; интегральная характеристика А. л. — активная жизненная позиция человека, выражающаяся в его идейной принципиальности, последовательности в отстаивании своих взглядов, единстве слова и дела.

АЛЬТРУИЗМ (от лат. — другой) — система ценностных ориентации личности, при которой центральным мотивом и критерием нравственной оценки являются интересы другого человека или социальной общности.

АФФИЛИАЦИЯ (от англ. — присоединять, присоединяться) — стремление человека быть в обществе других людей.

БАРЬЕР СМЫСЛОВОЙ (от франц. — преграда, препятствие) — взаимонепонимание между людьми, являющееся следствием того, что одно и то же явление имеет для них разный смысл.

БАРЬЕР СМЫСЛОВОЙ (от франц. — преграда, препятствие) — взаимонепонимание между людьми, являющееся следствием того, что одно и то же явление имеет для них разный смысл.

БАРЬЕРЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ — психическое состояние, проявляющееся в неадекватной пассивности субъекта, что препятствует выполнению им тех или иных действий.

ВЕРБАЛЬНЫЙ (от лат. — словесный) — термин, применяемый в психологии для обозначения форм знакового материала, а также процессов оперирования с этим материалом.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ (в психологии) — процесс непосредственного или опосредованного воздействия объектов (субъектов) друг на друга, порождающих взаимную обусловленность и связь.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕЖЛИЧНОСТНОЕ — 1) в широком смысле — случайный или преднамеренный, частный или публичный, длительный или кратковременный, вербальный или невербальный личностный контакт двух или более человек, имеющий (следствием взаимные изменения их поведения, деятельности, отношений, установок; 2) в узком смысле — система взаимно обусловленных индивидуальных действий, связанных циклической причинной зависимостью, при которой поведение каждого из участников выступает одновременно и стимулом, и реакцией на поведение остальных.

ВЛИЯНИЕ (в психологии) — процесс и результат изменения индивидом поведения другого человека, его установок, намерений, представлений, оценок и т. п. в ходе взаимодействия с ним.

ВНУШАЕМОСТЬ — степень восприимчивости к внушению, определяемая субъективной готовностью подвергнуться и подчиниться внушающему воздействию.

ВЫТЕСНЕНИЕ — один из видов «психологической защиты», представляющий собой процесс, в результате которого неприемлемые для индивида мысли, воспоминания, переживания «изгоняются» из сознания и переводятся в сферу бессознательного, тем не

менее они продолжают оказывать влияние на поведение индивида и переживаются им в форме тревоги, страха и т. п.

ДИСТАНЦИЯ СОЦИАЛЬНАЯ — степень близости или отчуждения классов, социальных групп и лиц по их положению в обществе.

ДРУЖБА — вид устойчивых, индивидуально-избирательных межличностных отношений, характеризующийся взаимной привязанностью их участников, усилением процессов аффилиации, взаимными ожиданиями ответных чувств и предпочтительности.

ЗАМЕЩЕНИЕ — защитный механизм, имеющий две различные формы проявления. В психоанализе выделены защита путем замещения объекта и защита путем замещения потребности.

ЗАРАЖЕНИЕ (в социальной психологии) — процесс передачи эмоционального состояния от одного индивида другому на психофизиологическом уровне контакта помимо собственно смыслового воздействия или дополнительно к нему.

ЗНАЧЕНИЕ — обобщенная форма отражения субъектом общественно-исторического опыта, приобретенного в процессе совместной деятельности и общения и существующего в виде понятий, опредмеченных в схемах действия, социальных ролях, нормах и ценностях.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ - психологический процесс отождествления индивидом себя с другим человеком, группой, коллективом, помогающий ему успешно овладевать различными видами социальной деятельности, усваивать и преобразовывать социальные нормы и ценности, принимать социальные роли.

ИМИДЖ — сложившийся в массовом сознании и имеющий характер стереотипа, эмоционально окрашенный образ кого-либо или чего-либо.

КАНАЛ КОММУНИКАЦИИ — способ, которым передается сообщение лицом к лицу, письменно, на кинопленке или каким-либо другим образом.

КОММУНИКАЦИЯ — смысловой аспект социального взаимодействия.

КОНТРОЛЬ СОЦИАЛЬНЫЙ — механизм саморегуляции в социальных системах {группах, коллективах, организациях, обществе в целом), осуществляющий ее посредством нормативного (морального, правового, административного и т. д.) регулирования поведения людей.

КОНФЛИКТ (от лат. — столкновение) — столкновение противоположно направленных целей, интересов, позиций, мнений, взглядов оппонентов или субъектов взаимодействия.

КОНФЛИКТНАЯ СИТУАЦИЯ — предельный случай обострения противоречия в коллективе.

КОНФОРМНОСТЬ — психологическая характеристика поведения человека, выражающаяся в его податливости «давлению» группы, т. е. в ситуации конфликта между своим мнением и мнением группы он формирует мнение, совпадающее с мнением большинства.

КУЛЬТУРА — освоение, гуманизация, облагораживание человеком природы, совершенствование всего того, что человек находит естественно данным, стихийно возникшим в природе, обществе и себе самом; все созданное руками и разумом человека.

ЛИЧНОСТНЫЙ СМЫСЛ — индивидуализированное отражение действительного отношения личности к тем объектам, ради которых развертывается ее деятельность, осознаваемое как «значение-для-меня» усваиваемых субъектом безличных знаний о мире, включающих понятия, умения, действия и поступки, совершаемые людьми, социальные нормы, роли, ценности и идеалы.

НОРМЫ ГРУППОВЫЕ (от лат. — руководящее начало, точное предписание, образец) — совокупность правил и требований, вырабатываемых каждой реально функционирующей общностью и играющих роль важнейшего средства регуляции поведения членов данной группы, характера их взаимоотношений, взаимодействия и общения.

ОТКЛОНЯЮЩЕЕСЯ ПОВЕДЕНИЕ — форма дезорганизации поведения индивида в группе или категории лиц (нарушителей и правонарушителей) в обществе, обнаруживающая несоответствие сложившимся ожиданиям, моральным и правовым требованиям общества.

ПРОСТРАНСТВО СОЦИАЛЬНОЕ — социально освоенная часть природного пространства как среды обитания людей, пространственно-территориальный аспект жизнедеятельности общества и предметного мира человека, характеристика социальной структуры общества с точки зрения «расположения» социальных групп и слоев, «пространства» (условий, возможностей) их развития.

РЕФЛЕКСИЯ — процесс самопознания субъектом внутренних психических актов и состояний.

РЕЧЬ — исторически сложившаяся в процессе материальной преобразующей деятельности людей форма общения посредством языка.

РЕЧЬ ВНУТРЕННЯЯ — различные виды использования языка (точнее языковых значений) вне процесса реальной коммуникации.

РЕЧЬ ЖЕСТОВАЯ — способ межличностного общения людей, лишенных слуха, при помощи системы жестов, характеризующейся своеобразными лексическими и грамматическими закономерностями.

РЕЧЬ ПИСЬМЕННАЯ — вербальное (словесное) общение при помощи письменных текстов.

РЕЧЬ УСТНАЯ — вербальное (словесное) общение при помощи языковых средств, воспринимаемых на слух.

РЕЧЬ ЭГОЦЕНТРИЧЕСКАЯ — речь, обращенная к самому себе, регулирующая и контролирующая практическую деятельность ребенка.

РОЛЬ (в социальной психологии) — социальная функция личности; соответствующий принятым нормам способ поведения людей в зависимости от их статуса или позиции в обществе, в системе межличностных отношений.

САНКЦИИ СОЦИАЛЬНЫЕ — оперативные средства социального контроля, выполняющие функции интеграции общества, социальной группы, социализации их членов и применяемые к последним за конкретные социальные действия.

СИМВОЛ (от греч. — условный знак) — образ, являющийся представителем других (как правило, весьма своеобразных) образов, содержаний, отношений.

СИМВОЛ СОЦИАЛЬНЫЙ — знаковообразная структура, представленная в виде знака, предмета, слова, действия или образа.

СМЫСЛОВОЙ БАРЬЕР — несовпадение смыслов высказанного требования, просьбы, приказа для партнеров в общении, создающее препятствие для их взаимопонимания и взаимодействия.

УСТАНОВКА — готовность, предрасположенность субъекта к действию, возникающая при предвосхищении им появления определенного объекта и обеспечивающая устойчивый, целенаправленный характер протекания деятельности по отношению к данному объекту.

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТАЦИИ ЛИЧНОСТИ — разделяемые личностью социальные ценности, выступающие в качестве целей жизни и основных средств достижения этих целей и в силу этого приобретающие функцию важнейших регуляторов социального поведения индивидов.

ЭМПАТИЯ — постижение эмоционального состояния, проникновение-вчувствование в переживания другого человека.

ЯЗЫК — система знаков, служащая средством человеческого общения, мыслительной деятельности, способом выражения самосознания личности, передачи и хранения информации.

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить

специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Практические работы выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практическими работами понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практических работ – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практических работ:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Важными отличительными особенностями практических работ от стандартных задач (предметных, межпредметных, прикладных) являются:

- значимость (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная) получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося;
- условие задания сформулировано как сюжет, ситуация или проблема, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов основного предмета, из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задания;
- информация и данные в задании могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;
- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задания.

Кроме выделенных четырех характеристик, практические работы имеют следующие:

1. по структуре эти задания – нестандартные, т.е. в структуре задания не все его компоненты полностью определены;
2. наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных в условии задания, что приводит к объемной формулировке условия;
3. наличие нескольких способов решения (различная степень рациональности), причем данные способы могут быть неизвестны учащимся, и их потребуется сконструировать.

При выполнении практических работ следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практической работы необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;

- выполнение практической работы включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;

- если практическая работа выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;

- для выполнения практической работы может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответна имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

1. готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

2. четко выяснить все условия тестирования заранее. Студент должен знать, сколько тестов ему будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т. д.;

3. приступая к работе с тестами, внимательно и до конца нужно прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов; выбрать правильные (их может быть несколько); на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

- в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

- не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, нужно переходить к другим тестовым заданиям; к трудному вопросу можно обратиться в конце;

- обязательно необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Психология общения*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Психология общения*». Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* особое внимание необходимо уделять схемам, рисункам, графикам и другим иллюстрациям, так как подобные графические материалы, как правило, в наглядной форме отражают главное содержание изучаемого вопроса;

3. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *зачете* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание. Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

4. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *зачету* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

программа подготовки специалистов среднего звена

базовая подготовка

форма обучения: очная

на базе основного/среднего общего образования

Авторы: Полежаева М.В., преподаватель СПО

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов специальности 20.02.04 Пожарная безопасность при организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности» в рамках подготовки и защиты контрольных работ.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольных работ, требования к его оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Организация выполнения контрольной работы

Выполнение контрольной работы призвано стимулировать самостоятельную работу студентов по изучению основ экономической теории; оно направлено на формирование знаний основных экономических категорий, развитие навыков логического мышления, обобщения и умения делать верные выводы.

Каждый студент получает от преподавателя дисциплины свой вариант контрольной работы. Контрольная работа выполняется либо в ученической тетради, либо на листах формата А4 (сшитых) в той последовательности, которая определена вариантом. Вначале переписывается условие задачи, затем описывается ход решения и дается ответ.

Каждый вариант контрольной работы включает *задачи*, требующие приведения всего хода решения.

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа № 1

Тема работы: Основные и оборотные средства систем пожарной безопасности.

Задача 1. Произвести классификацию основных фондов: выделить производственные и непроизводственные основные фонды; основные производственные фонды поделить на активную и пассивную части. Определить структуру основных средств предприятия. Исходные данные в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Исходная информация

№ вар.	Группа основных фондов									
	Корпуса цехов, млн. руб.	Заводской дворец спорта, млн руб.	Инструмент и спецоснастка, млн руб.	Жилые дома, млн руб.	Библиотечные фонды завода, тыс. руб.	Вычислительная техника, млн руб.	Измерительные приборы, млн руб.	Грузовой автотранспорт, млн руб.	Легковой автотранспорт, тыс. руб.	Рабочие машины и оборудование, млн руб.
1	120	9,5	6,1	30,2	500,0	5,3	1,0	6,5	5,1	40,9
2	110	9,6	5,8	40,5	450,1	6,5	0,8	9,3	4,8	30,8
3	100	9,8	7,3	60,5	300,5	4,7	0,9	7,1	6,3	40,8
4	130	9,4	6,1	80,3	560,2	7,5	0,7	5,8	4,9	50,5
5	150	9,9	4,9	50,5	650,3	5,2	1,1	4,7	5,7	47,3
6	170	9,3	8,0	40,8	700,4	6,7	1,2	6,3	7,3	46,9
7	190	9,2	5,3	30,9	730,4	8,1	1,3	7,2	8,3	39,9
8	160	9,0	3,9	50,1	650,1	9,3	1,7	7,1	4,9	45,1
9	180	9,7	6,7	40,7	780,0	4,7	0,95	8,6	5,6	40,0
10	140	8,3	4,6	60,9	645,1	5,0	0,81	9,1	4,8	30,9
11	150	10,5	4,8	40,3	400,5	4,2	1,1	10,5	4,5	55,0
12	130	12,3	5,5	50,2	380,1	4,5	1,2	10,4	4,6	54,3
13	160	15,1	6,6	44,1	400,5	4,6	1,3	10,3	4,7	52,1
14	175	14,5	7,1	33,5	365,1	4,7	1,4	10,1	4,8	56,0
15	183	10,0	5,3	29,1	400,5	4,8	1,5	9,9	4,9	45,5
16	189	10,6	5,0	30,5	640,3	4,9	2,0	9,8	5,0	55,5
17	195	15,1	5,1	30,4	550,2	5,1	2,1	9,6	5,9	61,3
18	200	14,7	4,3	45,9	440,1	5,2	2,2	9,7	5,8	60,1
19	140	18,3	4,5	41,8	299,5	5,3	2,3	9,5	5,7	39,9
20	150	19,0	4,6	35,7	388,1	5,4	2,4	9,6	5,6	38,8
21	165	16,2	6,1	44,0	560,1	5,5	2,5	8,9	5,5	37,7
22	187	14,8	6,3	40,1	440,2	5,6	2,6	8,3	5,4	34,1
23	175	17,3	5,0	28,8	330,1	5,7	1,9	7,1	4,9	32,2
24	138	14,9	6,0	39,9	470,2	5,8	1,8	7,5	4,5	29,8
25	193	5,0	4,0	26,4	390,2	5,9	1,7	7,3	3,9	29,9

Результаты расчетов оформить в виде таблицы (табл. 1.2, 1.3.).

Таблица 1.2

Результаты расчетов

№ п/п	Показатель	Стоимость, тыс. руб.	Структура, %
1	Общая стоимость основных фондов организации		
2	Основные производственные фонды		
3	Непроизводственные основные фонды		

Таблица 1.3

Результаты расчетов

№ п/п	Показатель	Стоимость, тыс. руб.	Структура,%
1	Общая стоимость основных производственных фондов организации		
2	Активная часть основных производственных фондов		
3	Пассивная часть основных производственных фондов		

Задача 2. По исходным данным, приведенным в табл. 1.4, определить:
- первоначальную стоимость основных средств;
- годовую сумму амортизационных отчислений (линейным способом);
- остаточную стоимость основных средств.

Таблица 1.4

Исходные данные

Номер варианта	Цена приобретения, тыс. руб.	Затраты на доставку, % от цены приобретения	Затраты на монтаж, % от цены приобретения	Срок полезного использования, лет	Фактический срок эксплуатации, лет
1	900	5	10	10	4
2	700	3	8	9	5
3	500	4	9	8	3
4	800	4	7	7	2
5	1000	5	10	9	3
6	300	3	11	8	6
7	200	4	8	10	7
8	400	5	9	8	3
9	100	3	10	9	4
10	600	5	12	10	5
11	700	2	10	10	3
12	400	3	11	9	4
13	500	4	12	8	5
14	600	5	13	10	3
15	700	6	14	9	4
16	800	7	15	8	5
17	900	8	9	10	6
18	1000	9	8	9	3
19	1100	3	7	8	4
20	800	4	6	10	5
21	900	5	9	9	6
22	1000	6	10	8	5
23	700	7	11	11	3
24	600	8	12	12	6
25	500	9	13	10	4

Задача 3. По исходным данным, приведенным в таблице 1.6, определить:
- среднегодовую стоимость основных средств;
- фондоотдачу, фондоемкость и фондовооруженность;
- стоимость основных производственных фондов на конец года;

- коэффициент ввода (обновления) и выбытия.

Таблица 1.5

Исходные данные

Номер варианта	Стоимость основных производственных фондов на начало года, млн руб.	Введено (+), выведено (-) основных производственных фондов в течение года, млн руб.	Дата введения, выведения основных производственных фондов, (число, месяц)	Объем реализованной продукции за год, млн руб.	Среднесписочная численность, чел.
1	300	+10	(01.02)	6501	800
		-8	(30.03)		
		+7	(30.09)		
2	200	+ 8	(01.04)	500	900
		+6	(30.07)		
		- 4	(01.08)		
3	800	- 10	(30.03)	2500	700
		+ 15	(01.06)		
		+ 6	(30.09)		
4	500	+ 7	(01.04)	1500	650
		+ 8	(30.07)		
		- 9	(01.09)		
5	600	+ 10	(28.02)	1800	850
		- 6	(30.04)		
		+ 5	(01.10)		
6	400	- 7	(01.03)	1400	800
		+ 5	(30.06)		
		+ 6	(01.09)		
7	350	+ 8	(30.04)	1000	900
		- 10	(01.07)		
		+ 9	(01.08)		
8	550	+ 12	(28.02)	1700	950
		- 10	(30.05)		
		+ 5	(30.10)		
9	850	+15	(01.03)	2400	870
		-8	(13.06)		
		+6	(30.11)		
10	700	+ 11	(30.03)	2150	810
		- 10	(30.08)		
		+ 7	(01.10)		
11	800	+16	(30.03)	2500	900
		-6	(30.03)		
		+10	(30.08)		
12	900	+20	(30.04)	3000	600
		+5	(01.07)		
		-8	(01.08)		
13	1000	+30	(01.03)	4000	500
		-20	(30.06)		
		+5	(01.09)		
14	600	+7	(01.04)	2000	400
		-8	(30.03)		
		-9	(30.09)		
15	700	+10	(01.04)	3000	500
		-8	(30.03)		
		-3	(01.09)		
16	750	+6	(30.03)	3500	550
		+9	(30.08)		
		-10	(01.10)		

Окончание табл. 1.5

Номер варианта	Стоимость основных производственных фондов на начало года, млн. руб.	Введено (+), выведено (-) основных производственных фондов в течение года, млн руб.	Дата введения, выведения основных производственных фондов, (число, месяц)	Объем реализованной продукции за год, млн руб.	Среднесписочная численность, чел.
17	850	+10	(30.04)	5000	700
		+6	(01.07)		
		-4	(01.08)		
18	950	+11	(01.03)	3000	300
		-5	(30.06)		
		-8	(01.09)		
19	1000	+5	(30.03)	2000	400
		-30	(30.08)		
		-5	(01.10)		
20	800	+7	(30.04)	2500	450
		+7	(01.07)		
		-6	(01.08)		
21	650	+10	(30.03)	4500	500
		-3	(30.08)		
		-9	(01.10)		
22	700	+8	(01.03)	5000	350
		-9	(30.06)		
		-3	(01.10)		
23	600	+12	(01.03)	3000	250
		-6	(30.06)		
		-3	(01.10)		
24	650	+8	(30.04)	4500	550
		+7	(30.06)		
		-10	(01.10)		
25	750	+7	(30.04)	3500	300
		+9	(01.07)		
		-8	(01.08)		

Задача 4. Определить эффективность использования оборотных средств предприятия (коэффициент оборачиваемости, длительность оборота (дней) и коэффициент загрузки) в плановом и отчетном периоде, используя данные табл. 1.6. Сделать выводы.

Таблица 1.6

Исходные данные

№ варианта	Объем реализованной продукции в отчетном году, тыс. руб.	Объем реализованной продукции в плановом году, тыс. руб.	Средний остаток оборотных средств в отчетном периоде, тыс. руб.	Средний остаток оборотных средств в плановом периоде, тыс. руб.
1	89000	увеличился на 3%	3800	уменьшился на 15%
2	135000	увеличился на 5%	7500	уменьшился на 13%
3	54500	увеличился на 5%	2280	уменьшился на 13%
4	60100	увеличился на 10%	3000	уменьшился на 5%
5	75000	увеличился на 15%	4000	уменьшился на 10%
6	80000	увеличился на 9%	4500	уменьшился на 13%
7	95000	увеличился на 8%	5300	уменьшился на 10%
8	83000	увеличился на 9%	6100	уменьшился на 15%
9	91000	увеличился на 10%	8000	уменьшился на 5%
10	93000	увеличился на 5%	9000	уменьшился на 10%
11	100000	увеличился на 5%	5300	уменьшился на 13%
12	79000	увеличился на 10%	5400	уменьшился на 9%
13	85000	увеличился на 15%	8000	уменьшился на 5%
14	95000	увеличился на 5%	6500	уменьшился на 13%
15	65000	увеличился на 5%	4800	уменьшился на 10%
16	90000	увеличился на 15%	5600	уменьшился на 13%
17	65000	увеличился на 10%	7800	уменьшился на 10%
18	77000	увеличился на 9%	4000	уменьшился на 20%
19	87000	увеличился на 10%	5400	уменьшился на 13%
20	85000	увеличился на 15%	6000	уменьшился на 20%
21	99000	увеличился на 3%	4800	уменьшился на 15%
22	110000	увеличился на 5%	9500	уменьшился на 13%
23	55500	увеличился на 5%	3000	уменьшился на 13%
24	60000	увеличился на 10%	4000	уменьшился на 5%
25	70000	увеличился на 15%	6000	уменьшился на 10%

Контрольная работа №2

Тема работы: Виды цен и их структура.

Задача 1. Определить показатели движения рабочей силы (коэффициент выбытия кадров, коэффициент приема кадров, коэффициент текучести кадров), используя данные табл. 2.1.

Таблица 2.1

Исходные данные

№ варианта	Показатели					
	Среднесписочная численность, чел	Принятые на работу, чел.	Выбыли, чел., в том числе			
			на пенсию	в ряды вооруженных сил	по собственному желанию	за нарушение трудовой дисциплины
1	1500	100	20	5	42	3
2	2000	110	19	7	54	5
3	1800	115	18	8	44	8
4	1700	112	15	10	53	4
5	1450	95	13	9	51	7
6	1600	112	12	12	58	6
7	1650	113	21	11	60	5
8	1300	116	25	10	55	3

Окончание табл. 2.1.

№ варианта	Показатели					
	Среднесписочная численность, чел	Принятые на работу, чел.	Выбыли, чел. в том числе			
			на пенсию	в ряды вооруженных сил	по собственному желанию	за нарушение трудовой дисциплины
9	1400	115	20	10	60	4
10	1350	118	15	8	50	5
11	1600	140	18	5	38	7
12	1650	135	20	6	39	10
13	1630	116	19	7	48	12
14	1480	98	17	8	49	11
15	1490	99	14	9	51	8
16	2050	100	13	10	55	9
17	2100	110	14	11	47	5
18	1800	116	15	12	46	6
19	1895	117	16	13	35	7
20	1700	118	18	14	55	8
21	1600	100	20	5	52	3
22	2100	110	19	7	34	5
23	1900	115	18	8	54	8
24	1300	112	15	10	43	4
25	1850	95	13	9	61	7

Задача 2. Рассчитать денежное довольствие пожарного, используя данные табл. 2.2.

Задача 3. Составить смету затрат на производство по экономическим элементам. Исходные данные представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Исходные данные

№ варианта	Значение показателя, тыс. руб.										
	Сырье и основные материалы	Вспомогательные материалы	Покупные полуфабрикаты и комплектующие	Основная заработная плата	Дополнительная заработная плата	Топливо для технологических целей	Энергия для технологических целей	Страховые взносы на обязательное социальное страхование	Амортизация ОПФ	Транспортный налог	Прочие производственные
1	5230	1430	230	7520	3250	300	120	3231	790	350	2100
2	5500	1300	250	8000	3000	250	130	3300	800	300	2050
3	4500	1250	210	4650	2680	180	135	3280	810	280	1950
4	4850	1460	240	8100	3250	200	145	3405	850	290	1980
5	5000	1500	245	6500	1500	180	135	2400	700	200	1800
6	5400	1600	230	7600	3000	300	120	2880	790	350	2100
7	5500	1700	250	7800	3220	250	130	3306	800	300	2050
8	4500	1500	210	7550	1980	180	135	3159	810	280	1950

9	4850	1660	240	8000	3550	200	145	3465	850	290	1980
10	5000	1600	245	7700	2700	180	135	3120	700	200	1800
11	5700	1500	235	7600	3000	400	140	2880	690	350	3100
12	6500	1800	255	7800	3200	350	150	3306	700	300	2150
13	4700	1550	215	7550	2980	280	139	3159	910	280	2950
14	4950	1670	245	8000	3550	270	155	3465	870	290	2980
15	5100	1800	248	7700	2700	280	145	3120	750	200	2800
16	6700	1800	248	7600	3000	300	140	2880	790	350	1100
17	5500	1900	256	7800	3220	250	150	3306	800	300	1150
18	4900	1950	245	7550	2980	280	139	3159	810	280	1950
19	5950	1870	265	8000	3550	230	155	3465	770	290	1980
20	6100	1890	268	7700	2700	250	145	3120	850	200	1800
21	5000	1500	250	7600	3000	400	140	2880	770	350	2100
22	6000	1800	300	7800	3220	350	150	3306	800	300	2000
23	4900	1550	315	7550	2980	280	139	3159	810	280	1900
24	5950	1670	345	8000	3550	270	155	3465	880	290	1980
25	6100	1800	348	7700	2700	280	145	3120	650	200	1800

Задача 4. Определить все виды прибыли. Исходные данные представлены в табл. 2.4.

Таблица 2.4

Исходные данные

№ варианта	Значение показателя							
	Выручка от реализации (В), тыс. руб..	Себестоимость реализованной продукции (С), тыс. руб..	Коммерческие и управленческие расходы (З к), тыс. руб..	Операционные доходы (Допер.), тыс. руб..	Операционные расходы (З опер.), тыс. руб..	Внереализационные доходы (Д вн.), тыс. руб..	Внереализационные расходы (З вн.), тыс. руб..	Налог на прибыль, %
1	2604	1630	460	18	16	16	8	20
2	2800	1900	500	15	13	14	5	20
3	2750	1800	430	16	15	12	5	20
4	2100	1750	390	13	11	10	6	20
5	2500	1690	400	12	12	13	4	20
6	2610	1930	430	16	18	16	10	20
7	2780	1990	550	13	13	14	9	20
8	2890	1840	460	20	18	12	8	20
9	2340	1795	490	23	13	10	7	20
10	2680	1590	399	21	14	13	6	20
11	3110	1550	439	18	15	10	8	20
12	2880	1900	559	15	14	12	7	20
13	2900	1880	469	19	16	11	8	20
14	2550	1995	499	20	15	14	7	20
15	2660	1790	397	21	15	13	8	20
16	3220	2000	400	18	15	10	8	20
17	2880	1900	500	15	14	12	7	20

18	2990	1990	460	19	16	11	8	20
19	2770	1770	490	20	15	14	7	20
20	2880	1880	290	21	15	13	8	20
21	3610	2930	630	26	15	16	11	20
22	3780	2990	650	23	13	14	9	20
23	3890	2840	660	20	19	12	10	20
24	3340	2795	690	23	13	10	7	20
25	3680	2590	699	21	18	13	10	20

Задача 5. Определить все виды рентабельности. Исходные данные представлены в табл. 2.5.

Таблица 2.5

Исходные данные

№ варианта	Значение показателя								
	Объем реализации (Q), ед.	Себестоимость единицы продукции (Сед.), руб.	Цена единицы продукции (Цед.), руб.	Долгосрочный кредит (Кд), тыс. руб.	Собственный капитала (Кс), тыс. руб.	Среднегодовая стоимость основных фондов (Фсг.), тыс. руб.	Среднегодовая стоимость оборотных средств (Обс), тыс. руб.	Прибыль от продаж (Пп), тыс. руб.	Прибыль до налогообложения (Пб), тыс. руб.
1	2400	1200	460	1600	3500	2700	2600	990	810
2	2800	1900	500	1900	4000	3000	2700	1000	900
3	2750	1700	430	1800	3800	2800	2750	900	800
4	2100	1600	340	1700	3000	2600	2500	800	700
5	2500	1690	400	1650	2900	2600	2500	900	820
6	2500	1100	450	1500	3000	2600	2500	900	710
7	2900	1400	500	2000	3500	3000	2600	880	700
8	2880	1600	400	1900	3900	2700	2600	900	790
9	2300	1500	350	1700	2800	2500	2400	800	700
10	2700	1490	430	1690	2850	2690	2550	990	820
11	3510	1000	450	2500	3000	2500	2500	1000	910
12	3100	1200	500	2100	3500	3100	2600	900	800
13	3580	1500	400	1900	3900	2710	2600	900	795
14	4000	1600	350	1900	2800	3500	2400	1000	900
15	3700	1400	430	1600	2850	2600	2550	990	890
16	2555	1200	650	1600	3100	2600	2600	990	890
17	2900	1400	500	2000	3500	3000	2600	880	700
18	2800	1300	600	1700	3600	2790	2800	1000	900
19	2600	1500	550	1800	2800	2700	2600	900	790
20	2700	1390	430	1700	2350	2490	2450	990	870
21	3200	1900	400	1680	2600	2500	2450	700	690
22	3000	1790	450	1750	2500	2650	2550	800	600
23	2950	1800	390	1650	2400	2700	2600	900	570
24	2870	1900	380	1580	2800	2800	2000	750	470
25	2690	1600	360	1600	2500	2900	2100	700	400

Методика оценки контрольной работы

Критерии оценивания:
правильность выполнения работы
самостоятельность выполнения работы
уверенность изложения решения
логичность и последовательность изложения решения
аргументированность изложения решения
Правила оценивания:
правильность выполнения работы – 3 балла
самостоятельность выполнения работы – 1 балл
уверенность изложения решения – 1 балл
логичность и последовательность изложения решения – 2 балла
аргументированность изложения решения – 3 балла
Критерии оценки:
9-10 баллов (90-100%) - оценка «отлично»
7-8 баллов (70-89%) - оценка «хорошо»
5-6 баллов (50-69%) - оценка «удовлетворительно»
0-4 балла (0-49%) - оценка «неудовлетворительно»

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

программа подготовки специалистов среднего звена

базовая подготовка

на базе основного/среднего общего образования

Авторы: Полежаева М.В.

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические рекомендации необходимы для студентов специальности 20.02.04 Пожарная безопасность при организации самостоятельной работы по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности» в рамках подготовки и защиты курсовой работы.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки курсовой работы, требования к её оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Цели и задачи курсовой работы

Подготовка курсовой работы по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности» студентами специальности 20.02.04 «Пожарная безопасность» является важным этапом образовательного процесса, в ходе которого закладываются компетенции, позволяющие студенту оценивать бизнес и управлять факторами его стоимости. Курсовая работа по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности» должна быть выполнена в форме самостоятельно проведенного исследования и демонстрировать способность студента грамотно пользоваться литературой, умение обобщать и анализировать собранную информацию, критически оценивать существующие идеи, теории и концепции, излагать свои мысли, грамотно структурировать материал.

Задачами выполнения курсовой работы по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности» являются:

- расширение и закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе лекционных и практических занятий по дисциплине;
- углубленное изучение отдельных разделов дисциплины;
- овладение навыками работы со специальной экономической литературой (монографии, брошюры, журналы, газеты и др.);
- формирование умения сопоставлять два варианта систем пожарной безопасности объекта: базовый (Б) и новый (Н), путем расчета экономических показателей: катальные затраты, эксплуатационные расходы, среднегодовой ущерб от пожаров, годовой экономический эффект и делать вывод о целесообразности применения нового (предлагаемого) варианта пожарной безопасности.

1.2. Типовая тема и структура курсовой работой

Типовая тема курсовой работы: «Обеспечение пожарной безопасности на предприятии».

Структура курсовой работы:

ВВЕДЕНИЕ (краткая характеристика отрасли промышленности)…… …
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ (Пожарная безопасность на предприятиях (……..) промышленности)…….. …
1.1. Причины возникновения пожара на предприятии (…….) промышленности…….. …
1.2. Общие требования правил пожарной безопасности на предприятиях (……) промышленности……. …
1.3. Особенности тушения пожара на предприятиях (……) промышленности……. …
2. ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ И ВЫБОР БАЗЫ ДЛЯ СРАВНЕНЕНИЯ…….. …
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ … ПОКАЗАТЕЛЕЙ……..
3.1. Вариант 1. Защита цеха существующими средствами противопожарной защиты……... …
3.1.1. Определение прямого ущерба от пожара…… …
3.1.2. Определение косвенного ущерба от простоя объекта…… …
3.1.3. Определение ущерба от пожара по варианту 1…….. …
3.2. Вариант 2. Определение величины основных показателей…….. …
3.2.1. Выполнение расчетов эксплуатационных расходов на содержание АУП…….. …
3.2.2. Определение ущерба от пожара по варианту 2…….. …
3.3. Сопоставление вариантов и определение экономического эффекта……..... …
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… …
5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…….

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРИМЕРЫ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

2.1. Рекомендации по подготовке основных разделов курсовой работы

ВВЕДЕНИЕ по своему объему не должно превышать 2 страницы. Во введение не включают схемы, таблицы, описания и т. п.

Во введении необходимо:

- обосновать актуальность темы;
- сформулировать цель работы (по названию темы);

- определить задачи работы (т. е. обозначить основные рассматриваемые в ней вопросы, рассматриваемые в главах и параграфах);
- охарактеризовать источники получения информации и статистических данных.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ призвана отразить кругозор автора в области обеспечения пожарной безопасности на предприятиях данной отрасли промышленности. В ней должны быть отражены причины возникновения пожара на, требования к технике безопасности и особенности тушения пожара на предприятиях данной промышленности.

Обязательным элементом подготовки данной главы являются обзор и критический анализ литературы по данному вопросу. Кроме того, автор должен показать знание основных законодательных и др. нормативно-правовых актов, регулирующих сферу пожарной безопасности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ОСНОВНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (ПРАКТИЧЕСКАЯ ГЛАВА) предполагает сопоставление двух вариантов систем пожарной безопасности объекта: базовый (Б) и новый (Н)

Экономический эффект необходимо рассчитать путем сопоставления приведенных затрат базового и нового вариантов. Приведенные затраты на пожарную безопасность по вариантам представляют собой сумму годовых эксплуатационных расходов, капитальных затрат с учетом нормативного коэффициента экономической эффективности капитальных вложений и среднегодового ущерба от пожаров на защищаемом объекте. Согласно действующей типовой методике, лучшим является вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат.

В результате выполнения этой задачи студент представляет базовый и новый варианты пожарной безопасности, расчеты: капитальных затрат, эксплуатационных расходов, среднегодового ущерба от пожаров, годового экономического эффекта.

В целом *при написании курсовой работы необходимо соблюдать следующие требования:*

- каждую главу должно завершать краткое резюме, обобщающее изложенный материал и служащее логическим переходом к следующей главе;
- недопустимо использование устаревших статистических данных и нормативных материалов.

В ЗАКЛЮЧЕНИИ необходимо сделать вывод о целесообразности применения нового (предлагаемого) варианта пожарной безопасности.

При его написании целесообразно:

- упомянуть цель, которая ставилась в начале работы;
- сжато описать основные этапы работы и результаты, полученные в ходе ее выполнения.

Заключение не должно содержать новой информации, положений, выводов и т. д., которые до этого не рассматривались в работе. Рекомендуемый объем заключения – 2 страницы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ должен содержать перечень только тех источников, которые были использованы при написании курсовой работы. Минимальное количество данных источников – 10.

2.2. Пример расчета курсового проекта

2.2.1. Формулировка задачи и выбор базы для сравнения

Основной цех химического завода имеет балансовую стоимость 280 млн руб. и выпускает в сутки продукции на 1500 тыс. руб. Технологический процесс производства характеризуется повышенной пожарной опасностью.

Далее необходимо привести краткую характеристику пожарной опасности защищаемого объекта и существующей системы противопожарной защиты.

Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания цеха пожар принимает большие размеры и приносит значительный ущерб. Предполагается, что применения автоматической установки пожаротушения (АУП) пеной позволит уменьшить величину ущерба от пожаров.

Рассмотрим два варианта защиты цеха:

Вариант 1. Без АУП (базовый), когда объект защищен существующими средствами противопожарной защиты.

Вариант 2. Новый вариант, когда к существующей защите объекта добавляется АУП пенного тушения.

2.2.2. Определение величины основных экономических показателей

Основными показателями по каждому варианту защиты цеха являются:

- капитальные вложения К1 и К2, руб.;
- эксплуатационные расходы С1 и С2 , руб./год;
- ущерб от пожаров У1 и У2 , руб./год.

Расчет сравнительной экономической эффективности пожарной безопасности позволяет исключать одинаковые затраты, входящие в каждый из основных показателей. Такими одинаковыми затратами для данного примера являются расходы на содержание пожарной охраны. Приступим к определению основных показателей.

Вариант 1.

Защита цеха существующими средствами противопожарной защиты

Дополнительные капитальные вложения отсутствуют, К1 = О. Годовые эксплуатационные расходы на них также отсутствуют, С1 = О.

Определяем ущерб от пожаров У, он включает в себя *прямой ущерб* У1п и *косвенный ущерб* У1к:

$$У1 = У1п + У1к.$$

Определение прямого ущерба от пожара

Прямой ущерб У1п включает в себя составляющие ущерба от пожара по основным фондам (Уосн.ф) и оборотным фондам цеха (Уоб.ф):

$$Уп = Уосн.ф + Уоб.ф.$$

Прямой ущерб от пожара по основным фондам (Уосн.ф) определяем из выражения:

$$Уосн.ф = Фб.с.к + Фб.об - \sum И - Сост + Зл.п.п,$$

где Фб.с.к и Фб.об – соответственно величины балансовой стоимости строительных конструкций здания цеха и части оборудования, которые уничтожены пожаром, руб.;

$$\sum И = Ис.к + Ич.об.$$

где Ис.к - коэффициент износа уничтоженных пожаром строительных конструкций; Ич.об - износ части оборудования, которые уничтожены пожаром, руб.

Величины износа уничтоженных пожаром строительных конструкций цеха Ис.к и части оборудования Ич.об определяют по формулам:

$$Ис.к = Фб.с.к /100(На\ зд \cdot Тзд), руб.;$$

$$Ич.об = Фб.об /100(На\ об \cdot Тоб), руб.,$$

где На зд, На об. – соответственно годовая норма амортизации здания цеха и оборудования, % в год; Тзд, Тоб – соответственно время эксплуатации здания и оборудования с момента последней переоценки основных фондов или с момен-

та ввода новостроек в строй действующих (после переоценки основных фондов) до пожара, год.

«Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства страны» (М.: Экономика, 2000) установлены, как правило, в процентах к балансовой стоимости основных фондов.

На данном объекте пожар произошел через 6,5 лет после ввода его в эксплуатацию (Тзд = Тоб = 6,5 лет). Пожаром уничтожены строительные конструкции здания цеха, балансовая стоимость которых 6000 тыс. руб.

(Фбс.к =6000 тыс. руб.); часть технологического оборудования на 7500 тыс. руб. (Фб.об= 7500 тыс. руб.); стоимость остатков составила 350 тыс. руб. (С ост = 350 тыс. руб.). Затраты на ликвидацию последствий пожара составили 750 тыс. руб. (Зл.п.п = 750 тыс. руб.), к ним относятся затраты на разборку и демонтаж уничтоженных строительных конструкций и технологического оборудования, приведение в порядок места пожара и т. п. Пожаром уничтожено оборотных фондов на 1400 тыс. руб. (Уоб.ф = 1400 тыс. руб.). Годовая норма амортизации на здание цеха равна 1,2 % в год (Нам.зд = 1,2 % в год), а на оборудование – 8,5 % в год (На об. = 8,5 % в год).

Определяем ущерб от пожара по строительным конструкциям здания цеха Ус.к:

$$Ус.к = Фб.с.к - Ис.к = Фб.с.к – Фб.с.к \cdot На\ зд \cdot Тзд / 100;$$

$$Ус.к = Фб.с.к(1 – На\ зд \cdot Тзд / 100) = 6000(1 - 1,2 \cdot 6,5/100) = 5530 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем ущерб от пожара по технологическому оборудованию Уоб:

$$Уоб = Фб.ч.об - Иоб = Фб.ч.об(1 – На\ об \cdot Тоб\ /100);$$

$$Уоб = 7500\ (1 - 8,5 \cdot 6,5/100) = 3350 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем прямой ущерб по варианту 1:

$$Уп = Ус.к + Уоб - Сост + Зл.п.п + Уоб.ф;$$

$$Уп = 5530 + 3350 - 350 + 750 +1400 = 10680 \text{ тыс. руб.}$$

Косвенный ущерб от простоя объекта

Косвенный ущерб от простоя производства (У1к), вызванного пожаром, определим по выражению:

$$У1к = Уу\text{-}п.р + Уу.п + Уп.э, \text{ руб.},$$

где Уу-п.р – потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при временном простое производства; Уу.п – упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя производства; Уэ.п – потери эффективности дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром.

Потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при простое производства определяют по выражению:

$$Уу.п.р = \sum Пi \cdot Ci \cdot t \cdot Ру.п, \text{ руб.}$$

где Пi – производительность цеха, участка, агрегата, простаивающих по причине пожара, ед. изм./ед. времени;

Ci – себестоимость единицы продукции одного вида, руб./ед. изм.;

i – количество видов продукции (i = 1, 2, 3, ..., п);

tпр = tпож + tл.п.п – время простоя производства, ед. времени; оно включает в себя время пожара (tпож) и время на ликвидацию последствий пожара, подготовку и пуск производственного оборудования (tл.п.п).

В нашем примере tпр = 7сут.

Ру.п. – показатель, учитывающий условно-постоянные затраты и заработанную плату в себестоимости продукции.

Показатель Ру.п. определяют по выражению:

$$Ру.п. = 1/100(Нам + Нз.п + Нп.з) = 1/100(10,4+12,2 + 3,7) = 0,263,$$

где Нам, Нз.п, Нп.з – соответственно процент амортизации, заработной платы и прочих затрат в себестоимости продукции, % (Российский статистический ежегодник «Народное хозяйство РФ»); см. таблицу Структура экономических элементов затрат на производство промышленной продукции по отраслям промышленности (прил. табл. 9.)

Для нашего примера Пi · Ci = 1500 тыс. руб./сут.,

$$Уу.п.р = 1500 \cdot 7 \cdot 0{,}263 = 2760 \text{ тыс. руб.}$$

Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя (пр = 7 сут.).

$$Уу.п = Пi \cdot Ci \cdot tпр \cdot Rc /100 = 1500 \cdot 7 \cdot 25/100 = 2620 \text{ тыс. руб.},$$

где Rc – рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости.

$$Rc = 25\ \%.$$

Потери эффекта дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов, исходя из степени повреждения их балансовой стоимости:

$$Уп.э = Ен.п \cdot Ус.к + Ен.а \cdot Уч.об = 0{,}12 \cdot 5530 + 0{,}15 \cdot 3350 = 1167 \text{ тыс. руб.},$$

где Ен.п, Ен.а – соответственно нормативные коэффициенты экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды**;** Ен.п = 0,12 /год, Ен.а = 0,15 /год.

Величина косвенного ущерба по варианту 1 составит:

$$У1к = Уу.п.р + Уу.п + Уп.э = 2760 + 2620 + 1167 = 6547 \text{ тыс. руб.}$$

Ущерб от пожара по варианту 1составит:

$$У1 = У1п + У1к = 10680 + 6547 = 17227 \text{ тыс. руб.}$$

Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте (У1ср) при частоте возникновения пожара Рв.п = 0,1 пож./год (1 пожар в 10 лет) равен:

$$У1ср = У1 \cdot Рв.п = 17227 \cdot 0{,}1 = 1722{,}7 \text{ тыс. руб./год.}$$

Вариант 2.

Определение основных показателей

Капитальные вложения на устройство автоматической установки тушения пожара пеной, согласно смете, составляют К2 = 1038 тыс. руб.

Выполнение расчета эксплуатационных расходов на содержание АУП по выражению:

$$С2 = А + Рк.р + Рт.р + Рс.о.п + Ро.в + Рэл, \text{ руб./год.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$А = К2 \cdot Нам /100 = 1038 \cdot 4,9/100 = 50,7 \text{ тыс. руб./год,}$$

где Нам = 4,9 % в год – норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на капитальный ремонт АУП составят:

$$Рк.р = К2 \cdot Нк.р /100 = 1038 \cdot 1,9/100 = 19,65 \text{ тыс. руб./год,}$$

где Нк.р = 1,9 % в год, норма отчислений на капремонт для АУП (пенных).

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание АУП:

$$Зт.р = К2 \cdot Нт.р /100 = 1038 \cdot 4,5/100 = 46,5 \text{ тыс. руб./год,}$$

где Нт.р = 4,5 % в год – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание.

Затраты на содержание обслуживающего персонала для АУП:

$$Рс.о.п = 12 \cdot Ч \cdot Зп \cdot Зд.о.п = 12 \cdot 1,75 \cdot 2,5 \cdot 1,86 = 97,7 \text{ тыс. руб./год,}$$

где Ч – численность работников обслуживающего персонала определяется по методике, разработанной кафедрой пожарной автоматики, чел.;

Зп –должностной оклад работника, тыс. руб./месяц;

Зд.о.п = 1,8-2,3 – коэффициент, учитывающий различного рода надбавки, дополнительную зарплату и начисления на единый социальный налог и др.

Затраты на огнетушащее вещество (Ро.в) определяются, исходя из их суммарного годового расхода (Wo.в) и оптовой цены (Цо.в) единицы огнетушащего вещества (ПО - 1) с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов (ктр.з.с. = 1,3).

$$Ро.в = Wo.в \cdot Цо.в \cdot ктр.з.с = 2,52 \cdot 30 \cdot 1,3 = 98,3 \text{ тыс. руб. /год.}$$

Затраты на электроэнергию (Рэл) определяют по формуле:

$$Рэл = N \cdot Цэл \cdot Тр \cdot ки.м = 1,22 \cdot 50 \cdot 25 \cdot 0,8 = 1220 \text{ руб./год,}$$

где N - установленная электрическая мощность, кВт;

Цэл – стоимость 1кВт·ч электроэнергии, руб. (принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации);

Тр – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч.;

ки.м – коэффициент использования установленной мощности.

Общие эксплуатационные расходы на содержание АУП составят:

$$С2 = 50,7 + 19,65 + 46,5 + 97,7 + 98,3 + 1,22 = 314 \text{ тыс. руб. /год.}$$

Определение ущерба от пожара по варианту 2

Вариант с АУП позволяет значительно уменьшить размеры возможного пожара и сократить ущерб от него. Пожаром будет уничтожено технологическое оборудование балансовой стоимостью (Фбч.об) на 900 тыс. руб. и оборотных фондов (Фб.об.ф) на 150 тыс. руб. Затраты на ликвидацию последствий пожара (Зл.п.п) составят 85 тыс. руб. Простой производства составит одни сутки.

Ущерб по оборудованию составит:

$$Уоб = Фб.ч.об - Иоб = Фбч.об(1 – На\ об \cdot Тоб /100) = 900(1 - 8,5 \cdot 6,5/100) = = 425 \text{ тыс. руб.}$$

Прямой ущерб по варианту 2:

$$У2п = Уоб + Зл.п.п + Уоб.ф = 425 + 85 + 150 = 660 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем косвенный ущерб от пожара по варианту 2.

Потери от условно-постоянных расходов предприятия составят:

$$Уу.п.р = \sum Пi \cdot Сi \cdot tп.р \cdot Ру.п. = 1500 \cdot 1 \cdot 0,263 = 400 \text{ тыс. руб.}$$

Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции:

$$Уу.п = \sum Пi \cdot Сi \cdot tп.р \cdot Rс /100 = 1500 \cdot 1 \cdot 0,25 = 376 \text{ тыс. руб.}$$

Потери эффективности дополнительных капвложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром:

$$Уп.э = Ен \cdot Уч.об = 0,15 \cdot 425 = 64 \text{ тыс. руб.}$$

Величина косвенного ущерба по варианту 2 составит:

$$У2к = Уу\text{-}п.р + Уу.п + Уп.э = 400 + 376 + 64 = 840 \text{ тыс. руб.}$$

Ущерб от пожара по варианту 2 составит:

$$У2 = У2п + У2к = 660 + 840 = 1500 \text{ тыс. руб.}$$

Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте У2ср в случае срабатывания АУП составит:

$$У2ср = У2 \cdot Рв.п = 1500 \cdot 0,1 = 150 \text{ тыс. руб. год.}$$

Для автоматических установок тушения пожаров пеной вероятность выполнения задачи составляет (Рв.з) = 0,79. Тогда с учетом уровня эксплуатационной надежности АУП необходимо скорректировать размер расчетного ущерба (У2р) по варианту 2 следующим образом:

$$У2р = У2ср \cdot Рв.з + У1ср (1 - Рв.з) = 150 \cdot 0,79 + 1722,7 \cdot 0,21 = 118,5 + 362,5 = =$$

$$481 \text{ тыс. руб./год,}$$

где У1ср, У2ср – соответственно среднегодовая величина ущерба для объекта, при невыполнении задачи (отсутствии АУП) и при выполнении задачи (тушении АУП), тыс. руб./год.

2.2.4. Сопоставление вариантов и определение экономического эффекта

Согласно действующей типовой методике определения экономической эффективности капитальных вложений [3, 4], лучшим является вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат Пi, определяемую по формуле:

$$Пi = Кi \cdot Ен + Сi \cdot Уi, \text{ руб./год,}$$

где Кi – капитальные вложения на противопожарную защиту по сравниваемым вариантам, руб.;

i – количество вариантов (i = 1, 2, ..., п);

Ен – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, принимаемый в целом по народному хозяйству на уровне не ниже 0,12;

Рi – эксплуатационные расходы на противопожарную защиту по вариантам, руб./год;

Уi – среднегодовой ущерб от пожара по вариантам, руб./год.

В нашем примере имеем следующие значения величин основных показателей по вариантам:

вариант 1: К1 = 0; С1 = 0; У1 = 1722,7 тыс. руб./год;

вариант 2: К2 = 1038 тыс. руб.; Ен = 0,15; С2 =314 тыс. руб./год;

Определим приведенные затраты по вариантам:

вариант 1: П1 = У1ср = У1 = 1722,7 тыс. руб./год;

вариант 2: П2 = К2 Ен + С2 +У2 тыс. руб./год.

$$П2 = 1038 \cdot 0,15 + 314 + 481 = 950,6 \text{ тыс. руб./год.}$$

Приведенные затраты по варианту 2 меньше, чем по варианту 1, следовательно, применение АУП экономически целесообразно.

Годовой экономический эффект Эг от применения АУП определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов:

$$Эг = П1 - П2 = 1722,7 - 950,6 = 772,1 \text{ тыс. руб./год.}$$

Итак, годовой экономический эффект от применения АУП составит 772,1 тыс. руб.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1. Общие требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности» требует изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст курсовой работы должен быть подготовлен в печатном виде. Исправления и помарки не допускаются. Текст работы оформляется на листах формата А4, на одной стороне листа, с полями: левое – 25 мм, верхнее – 20 мм, правое – 15 мм и нижнее – 25 мм. При компьютерном наборе шрифт должен быть таким: тип шрифта Times New Roman, кегль 14, междустрочный интервал 1,5. Абзац (красная строка) – 1,25 см.

Заголовки разделов, введения, заключения, списка использованной литературы набираются прописным полужирным шрифтом. Не допускаются подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовков. После заголовка, располагаемого посередине строки, точка не ставится.

Расстояние между заголовком и следующим за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала.

Рекомендуемый объем курсовой работы (без учета приложений) – не менее 40. Титульный лист курсовой работы оформляется по образцу, данному в приложении.

Текст курсовой работы должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы курсовой работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

3.2. Таблицы

Таблицы по содержанию делятся на аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение, которое вводится в текст словами: «таблица позволяет сделать вывод о том, что…», «таблица позволяет заключить, что…» и т. п.

В неаналитических таблицах обычно помещаются необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации и констатации фактов.

Таблицы размещают после первого упоминания о них в тексте таким образом, чтобы их можно было читать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке.

Каждая таблица должна иметь нумерационный и тематический заголовок. Тематический заголовок располагается по центру таблицы, после нумерационного, размещённого в правой стороне листа и включающего надпись «Таблица» с указанием арабскими цифрами номера таблицы. Нумерация таблиц сквозная в пределах каждой главы. Номер таблицы состоит из двух цифр: первая указывает на номер главы, вторая – на номер таблицы в главе по порядку (например: «Таблица 2.2» – это значит, что представленная таблица вторая во второй главе).

Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим. В одной графе количество десятичных знаков должно быть одинаковым. Если данные отсутствуют, то в графах ставят знак тире. Округление числовых значений величин до первого, второго и т. д. десятичного знака для различных значений одного и того же наименования показателя должно быть одинаковым.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом заголовок таблицы помещают только над ее первой частью, а над переносимой частью пишут «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы». Если в работе несколько таблиц, то после слов «Продолжение» или «Окончание» указывают номер таблицы, а само слово «таблица» пишут сокращенно, например: «Продолжение табл. 1.1», «Окончание табл. 1.1».

На все таблицы в тексте курсовой работы должны быть даны ссылки с указанием их порядкового номера, например: «…в табл. 2.2».

3.3. Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в курсовой работе, должны быть наглядными, а обозначения, применяемые в них, соответствовать стандартам.

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой, в той последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента дается с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы и уравнения следует выделять из текста свободными строками. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знака (+), минус (–), умножения (х) и деления (:).

Формулы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей курсовой работы или главы. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

В тексте ссылки на формулы приводятся с указанием их порядковых номеров, например: «…в формуле (2.2)» (второй формуле второй главы).

3.4. Список использованной литературы

Список использованной литературы должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании курсовой работы.

В списке должны быть представлены монографические издания отечественных и зарубежных авторов, материалы профессиональной периодической печати (экономических журналов, газет и еженедельников), законодательные и др. нормативно-правовые акты. При составлении списка необходимо обратить внимание на достижение оптимального соотношения между монографическими изданиями, характеризующими глубину теоретической подготовки автора, и периодикой, демонстрирующей владение современными экономическими данными.

Наиболее распространенным способом расположения наименований литературных источников является алфавитный. Работы одного автора перечисляются в алфавитном порядке их названий. Исследования на иностранных языках помещаются в порядке латинского алфавита после исследований на русском языке.

Ниже приводятся примеры библиографических описаний использованных источников.

Статья одного, двух или трех авторов из журнала

Зотова Л. А., Еременко О. В. Инновации как объект государственного регулирования // Экономист. 2010. № 7. С. 17–19.

Статья из журнала, написанная более чем тремя авторами

Валютный курс и экономический рост / С. Ф. Алексашенко, А. А. Клепач, О. Ю. Осипова [и др.] // Вопросы экономики. 2010. № 8. С. 18–22.

Книга, написанная одним, двумя или тремя авторами

Иохин В. Я. Экономическая теория: учебник. М.: Юристъ, 2015. 178 с.

Книга, написанная более чем тремя авторами

Экономическая теория: учебник / В. Д. Камаев [и др.]. М.: ВЛАДОС, 2011. 143 с.

Сборники

Актуальные проблемы экономики и управления: сборник научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. 146 с.

Статья из сборника

Данилов А. Г. Система ценообразования промышленного предприятия // Актуальные проблемы экономики и управления: сб. научных статей. Екатеринбург: УГГУ, 2010. Вып. 9. С. 107–113.

Статья из газеты

Крашаков А. С. Будет ли обвал рубля // Аргументы и факты. 2011. № 9. С. 3.

3.7. Библиографические ссылки

Библиографические ссылки требуется приводить при цитировании, заимствовании материалов из других источников, упоминании или анализе работ того или иного автора, а также при необходимости адресовать читателя к трудам, в которых рассматривался данный вопрос.

Ссылки должны быть затекстовыми, с указанием номера соответствующего источника (на который автор ссылается в работе) в соответствии с библиографическим списком и соответствующей страницы.

Пример оформления затекстовой ссылки

Ссылка в тексте: «При оценке стоимости земли необходимо учесть все возможности ее производственного использования» [17, С. 191].

В списке использованных источников:

17. *Борисов Е. Ф.* Основы экономики. М.: Юристъ, 2008. 308 с.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

4.1. Подготовка к защите и порядок защиты курсовой работы

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты курсовой работы.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2. Ответы студента на вопросы преподавателя.

3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы студенту:

- Готовясь к защите курсовой работы, вы должны вспомнить материал максимально подробно, и это должно найти отражение в схеме вашего ответа. Но тут же необходимо выделить главное, что наиболее важно для понимания материала в целом, иначе вы сможете проговорить все 15-20 минут и не раскрыть существа вопроса. Особенно строго следует отбирать примеры и иллюстрации.
- Вступление должно быть очень кратким – 1-2 фразы (если вы хотите подчеркнуть при этом важность и сложность данного вопроса, то не говорите, что он сложен и важен, а покажите его сложность и важность).
- Целесообразнее вначале показать свою схему раскрытия вопроса, а уж потом ее детализировать.
- Рассказывать будет легче, если вы представите себе, что объясняете материал очень способному и хорошо подготовленному человеку, который не знает именно этого раздела, и что при этом вам обязательно нужно доказать важность данного раздела и заинтересовать в его освоении.
- Строго следите за точностью своих выражений и правильностью употребления терминов.
- Не пытайтесь рассказать побольше за счет ускорения темпа, но и не мямлите.
- Не демонстрируйте излишнего волнения и не напрашивайтесь на сочувствие.
- Будьте особенно внимательны ко всем вопросам преподавателя, к малейшим его замечаниям. И уж ни в коем случае его не перебивайте!
- Не бойтесь дополнительных вопросов – чаще всего преподаватель использует их как один из способов помочь вам или сэкономить время. Если вас прервали, а при оценке ставят в вину пропуск важной части материала, не возмущайтесь, а покажите план своего ответа, где эта часть стоит несколько позже того, на чем вы были прерваны.
- Прежде чем отвечать на дополнительный вопрос, необходимо сначала правильно его понять. Для этого нужно хотя бы немного подумать, иногда переспросить, уточнить: правильно ли вы поняли поставленный вопрос. И при ответе следует соблюдать тот же принцип экономности мышления, а не высказывать без разбора все, что вы можете сказать.
- Будьте доброжелательны и тактичны, даже если к ответу вы не готовы (это вина не преподавателя, а ваша).

4.2. Критерии оценки курсовой работы

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями курсовая работа оценивается преподавателем по следующим критериям:

теоретический уровень работы;

аналитический уровень работы;

правильность выполненных расчетов;

самостоятельность выполнения работы;

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

использование литературных источников (достаточное количество, наличие в списке учебников и научных публикаций по теме, современность источников);

умение ориентироваться в материале и отвечать на вопросы по работе;

умение подготовить презентацию к работе (содержательность, логичность и правильное оформление презентации).

Объективность оценки работы преподавателем заключается в определении ее положительных и отрицательных сторон, по совокупности которых он окончательно оценивает представленную работу. При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы. При отрицательной оценке работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Внимание

1. Не допускается сдача скачанных из сети Internet курсовых работ, поскольку, во-первых, это будет рассматриваться как попытка обмана преподавателя, во-вторых, это приводит к формализации получения знаний, в-третьих, в мировой практике ведется борьба с плагиатом при сдаче работ вплоть до отчисления студентов от обучения. В подобном случае курсовая работа не принимается к защите и вместо него выдается новая тема.

2. Студент, не подготовивший и не защитивший курсовую работу, не может быть допущен к экзамену по дисциплине «Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности».

Приложение 1

Исходные данные (пример)

№ п/п	Наименование показателей	Обозначение показателя	Исходный вариант	
1	Отрасль промышленности		химическая	
2	Балансовая стоимость цеха, млн руб.		280	
3	Стоимость суточной продукции, тыс. руб./сут.	П i С i	1500	
4	Тип установки пожаротушения		П-пенная	
5	Сметная стоимость АУП, тыс. руб.	К 2	1038	
6	Балансовая стоимость строительных конструкций, уничтоженных пожаром, тыс. руб.	Фб с.к	6000	
7	Балансовая стоимость технологического оборудования, уничтоженного пожаром, тыс. руб.	Фб.об	1 в 7500	2 в 900
8	Стоимость остатков основных фондов, пригодных для использования, тыс. руб.	С ост	350	
9	Затраты на ликвидацию последствий пожара, тыс. руб.	Зл.п.п	1 в 750	2в 85
10	Уничтожено оборотных фондов, тыс. руб.	Уоб.ф	1 в 1400	2 в 150
11	Норма амортизации оборудования, %	На.об	8,5	
12	Норма амортизации здания цеха, %	На.зд	1,2	
13	Время эксплуатации здания и оборудования до момента пожара, лет	Тзд.=Тоб.	6,5	
14	Время простоя производства по причине пожара, сут.	пр.	1 в 7	2 в 1
15	Рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости, %	Rc	25	
16	Вероятность возникновения пожара, пож./год	Рв.п.	0,1	
17	Норма амортизации АУП, %	На	4,9	
18	Норма отчислений на капитальный ремонт АУП,%	Нк.р.	1,9	
19	Норма отчислений на текущий ремонт АУП,%	Нт.р.	4,5	
20	Численность обслуживающего персонала, чел.	Ч	1,75	
21	Должностной оклад работника, тыс. руб.	Зд.о.р	2,5	
22	Цена огнетушащего вещества, тыс. руб./т	Цо.в	30	
23	Годовой расход огнетушащего вещества, т./год.	Wo.в	2,52	
24	Установленная электрическая мощность, квт	N	50	
25	Годовой фонд времени работы, установленной мощности, ч./год	Тр	25	
26	Коэффициент использования установленной мощности	Ки. м.	0,8	
27	Вероятность выполнения задачи	Рв.з	0,79	
28	Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды	Ен.п Ен.а	0,12 0,15	

Приложение 2

Образец оформления титульного листа контрольной работы

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО

«Уральский государственный горный университет»

Кафедра экономики и менеджмента

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине:

«Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности»

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВАРИАНТ 1

Студент: Петров А. В.

Группа:

Преподаватель: Полежаева М. В.

Екатеринбург, 2018

Приложение 3

Исходные данные (с 1 по 5 варианты)

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант									
		1		2		3		4		5	
1. Отрасль промышленности		металлургическая		машиностроительная		химическая		нефтехимическая		топливная	
2. Балансовая стоимость цеха, млн. руб.		300		290		280		290		310	
3. Стоимость суточной продукции, тыс. руб./сут.	Пi Сi	1600		1500		1400		1500		1450	
4. Тип установки пожаротушения		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная	
5. Сметная стоимость АУП, тыс. руб.	К2	1200		1300		1200		1100		1250	
6. Балансовая стоимость строительных конструкций, уничтоженных пожаром, тыс. руб.	Фбс.к	7000		6800		6600		6400		7200	
7. Балансовая стоимость технологического оборудования, уничтоженного пожаром, тыс. руб.	Фб.об	1 в 8000	2 в 1000	1 в 7800	2в 900	1 в 7600	2 в 800	1 в 7400	2 в 700	1 в 7600	2 в 800
8. Стоимость остатков основных фондов, пригодных для использования, тыс. руб.	Сост	400		380		360		350		380	
9. Затраты на ликвидацию последствий пожар, тыс. руб.	Зл.п.п	1 в 800	2 в 90	1 в 700	2 в 80	1 в 700	2 в 80	1 в 600	2 в 70	1 в 850	2 в 90
10.Уничтожено оборотных фондов, тыс. руб	Уоб.ф	1 в 1500	2 в 160	1 в 1400	2 в 150	1 в 1300	2 в 140	1 в 1130	2 в 200	1 в 1250	2 в 150
11.Норма амортизации оборудования, %	На.об	8,7		8,9		10		9		8,2	
12.Норма амортизации здания цеха, %	На.зд	1		1,2		1		1,2		1,2	
13.Время эксплуатации здания и оборудования до момента пожара, лет	Тзд.=Тоб.	6		5,5		5		6		6	
14.Время простоя производства по причине пожара, сут.	пр.	1 в 6,5	2 в 0,5	1 в 6	2 в 0,5	1 в 8	2 в 1	1 в 8,9	2 в 1	1 в 7	2 в 0,5
15.Рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости, %	R с	15		15		20		20		16	
16.Вероятность возникновения пожара, пож./год	Р в.п.	0,09		0,1		0,1		0,1		0,1	

Окончание таблицы

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант				
		1	2	3	4	5
17. Норма амортизации АУП, %	Н а	5	4,9	4,9	4,9	5
18. Норма отчислений на капитальный ремонт АУП,%	Н к.р.	1	1,9	1,9	1,9	1,7
19. Норма отчислений на текущий ремонт АУП,%	Н т.р.	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
20. Численность обслуживающего персонала, чел.	Ч	1,7	1,8	1,7	1,6	1,8
21. Должностной оклад работника, тыс. руб.	З д.о.р	2,8	2,5	2,8	2,9	2,7
22. Цена огнетушащего вещества, тыс. руб./т	Ц о.в	30	28	30	28	28
23. Годовой расход огнетушащего вещества, т./год.	W о.в	2,5	2	2,4	2	2,4
24. Установленная электрическая мощность, квт	N	60	55	52	55	28
25. Годовой фонд времени работы, установленной мощности, ч./год	Т р	30	28	26	28	30
26. Коэффициент использования установленной мощности	Ки. м.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
27. Вероятность выполнения задачи	Рв.з	0,84	0,8	0,8	0,8	0,84
28. Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды	Ен.п Ен.а	0,12 0,15	0,12 0,15	0,12 0,15	0,12 0,15	0,12 0,15

Исходные данные (с 6 по 10 варианты)

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант									
		6		7		8		9		10	
1. Отрасль промышленности		нефтехимическая		швейная		кожевенно-обувная, меховая		машиностроительная		химическая	
2. Балансовая стоимость цеха, млн. руб.		286		295		290		315		320	
3. Стоимость суточной продукции, тыс. руб./сут.	Пi Сi	1700		1550		1650		1450		1500	
4. Тип установки пожаротушения		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная	
5. Сметная стоимость АУП, тыс. руб.	К 2	1200		1300		1200		1000		1240	
6. Балансовая стоимость строительных конструкций, уничтоженных пожаром, тыс. руб.	Фбс.к	7000		6800		6600		6200		6800	
7. Балансовая стоимость технологического оборудования, уничтоженного пожаром, тыс. руб.	Фб.об	1 в 8000	2 в 1000	1 в 7800	2 в 900	1 в 7600	2 в 800	1 в 7200	2 в 800	1 в 7800	2 2 в 890

Окончание таблицы

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант									
		6		7		8		9		10	
8. Стоимость остатков основных фондов, пригодных для использования, тыс. руб.	Сост	400		380		360		340		380	
9. Затраты на ликвидацию последствий пожар, тыс. руб.	Зл.п.п	1в 800	2 в 90	1 в 700	2 в 80	1 в 700	2 в 80	1 в 700	2 в 70	1 в 700	2 в 80
10. Уничтожено оборотных фондов, тыс. руб.	Уоб.ф	1 в 1500	2 в 160	1 в 1400	2 в 150	1 в 1300	2 в 140	1 в 1200	2 в 140	1 в 1400	2 в 156
11. Норма амортизации оборудования, %	На.об	8,8		9,2		9,4		9,8		8,6	
12. Норма амортизации здания цеха, %	На.зд	1		1,2		1		1		1,2	
13. Время эксплуатации здания и оборудования до момента пожара, лет	Тзд=Тоб.	6		5,5		5		5,5		5,5	
14. Время простоя производства по причине пожара, сут.	пр.	1 в 8,5	2 в 0,5	1 в 8	2 в 0,5	1 в 7,5	2 в 1	1 в 9	2 в 1	1 в 9	2 в 1
15. Рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости, %	Rc	17		18		19		21		17	
16. Вероятность возникновения пожара, пож./год	Рв.п.	0,09		0,1		0,11		0,1		0,09	
17. Норма амортизации АУП, %	На	5,2		4,9		4,9		5,1		5	
18. Норма отчислений на капитальный ремонт АУП,%	Нк.р.	1,8		1,9		1,75		1		1,7	
19. Норма отчислений на текущий ремонт АУП,%	Н т.р.	4,5		4,5		4,9		4,5		4,5	
20. Численность обслуживающего персонала, чел.	Ч	1,7		1,8		1,7		1,5		1,8	
21. Должностной оклад работника, тыс. руб.	Зд.о.р	2,8		2,5		2,88		2,56		2,7	
22. Цена огнетушащего вещества, тыс. руб./т	Цо.в	28		30		30		28		28	
23. Годовой расход огнетушащего вещества, т/год.	Wo.в	2,4		2,2		2,4		2,4		2,4	
24. Установленная электрическая мощность, квт	N	55		52		54		60		52	
25. Годовой фонд времени работы, установленной мощности, ч./год	Т р	28		26		28		30		26	
26. Коэффициент использования установленной мощности	Ки.м.	0,8		0,8		0,8		0,8		0,8	
27. Вероятность выполнения задачи	Рв.з	0,8		0,8		0,8		0,84		0,8	
28. Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды	Ен.п Ен.а	0,12 0,15		0,12 0,15		0,12 0,15		0,12 0,15		0,12 0,15	

Исходные данные (с 11 по 15 варианты)

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант									
		11		12		13		14		15	
1. Отрасль промышленности		металлургическая		машиностроительная		химическая		нефтехимическая		топливная	
2. Балансовая стоимость цеха, млн. руб.		300		290		280		290		310	
3. Стоимость суточной продукции, тыс. руб./сут.	Пi Сi	1600		1500		1400		1500		1450	
4. Тип установки пожаротушения		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная	
5. Сметная стоимость АУП, тыс. руб.	К2	1200		1300		1200		1100		1250	
6. Балансовая стоимость строительных конструкций, уничтоженных пожаром, тыс. руб.	Фбс.к	7000		6800		6600		6400		7200	
7. Балансовая стоимость технологического оборудования, уничтоженного пожаром, тыс. руб.	Фб.об	1 в 8000	2 в 1000	1 в 7800	2в 900	1 в 7600	2 в 800	1 в 7400	2 в 700	1 в 7600	2 в 800
8. Стоимость остатков основных фондов, пригодных для использования, тыс. руб.	Сост	400		380		360		350		380	
9. Затраты на ликвидацию последствий пожар, тыс. руб.	Зл.п.п	1 в 800	2 в 90	1 в 700	2 в 80	1 в 700	2 в 80	1 в 600	2 в 70	1 в 850	2 в 90
10. Уничтожено оборотных фондов, тыс. руб.	Уоб.ф	1 в 1500	2 в 160	1 в 1400	2 в 150	1 в 1300	2 в 140	1 в 1130	2 в 200	1 в 1250	2 в 150
11. Норма амортизации оборудования, %	Н а.об	8,7		8,9		10		9		8,2	
12. Норма амортизации здания цеха, %	Н а.зд	1		1,2		1		1,2		1,2	
13. Время эксплуатации здания и оборудования до момента пожара, лет	Тзд.=Тоб	6		5,5		5		6		6	
14. Время простоя производства по причине пожара, сут.	пр.	1 в 6,5	2 в 0,5	1 в 6	2 в 0,5	1 в 8	2 в 1	1 в 8,9	2 в 1	1 в 7	2 в 0,5
15. Рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости, %	Rc	15		15		20		20		16	
16. Вероятность возникновения пожара, пож./год	Рв.п.	0,09		0,1		0,1		0,1		0,1	
17. Норма амортизации АУП, %	На	5		4,9		4,9		4,9		5	
18. Норма отчислений на капитальный ремонт АУП,%	Нк.р.	1		1,9		1,9		1,9		1,7	
19. Норма отчислений на текущий ремонт АУП,%	Нт.р.	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5	
20. Численность обслуживающего персонала, чел.	Ч	1,7		1,8		1,7		1,6		1,8	
21. Должностной оклад работника, тыс. руб.	Зд.о.р	2,8		2,5		2,8		2,9		2,7	

Окончание таблицы

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант				
		11	12	13	14	15
22. Цена огнетушащего вещества, тыс. руб./т	Цо.в	30	28	30	28	28
23. Годовой расход огнетушащего вещества, т./год.	Wo.в	2,5	2	2,4	2	2,4
24. Установленная электрическая мощность, квт	N	60	55	52	55	28
25. Годовой фонд времени работы, установленной мощности, ч./год	Т р	30	28	26	28	30
26. Коэффициент использования установленной мощности	Ки.м.	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
27. Вероятность выполнения задачи	Рв.з	0,84	0,8	0,8	0,8	0,84
28. Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды	Ен.п Ен.а	0,12 0,15	0,12 0,15	0,12 0,15	0,12 0,15	0,12 0,15

Исходные данные (с 16 по 20 варианты)

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант									
		21		22		23		24		25	
1. Отрасль промышленности		металлургическая		машиностроительная		химическая		нефтехимическая		топливная	
2. Балансовая стоимость цеха, млн. руб.		300		290		280		290		310	
3. Стоимость суточной продукции, тыс. руб./сут.	Пi Сi	1600		1500		1400		1500		1450	
4. Тип установки пожаротушения		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная		П-пенная	
5. Сметная стоимость АУП, тыс. руб.	К2	1200		1300		1200		1100		1250	
6. Балансовая стоимость строительных конструкций, уничтоженных пожаром, тыс. руб.	Фбс.к	7000		6800		6600		6400		7200	
7. Балансовая стоимость технологического оборудования, уничтоженного пожаром, тыс. руб.	Фб.об	1 в 8000	2 в 1000	1 в 7800	2в 900	1 в 7600	2 в 800	1 в 7400	2 в 700	1 в 7600	2 в 800
8. Стоимость остатков основных фондов, пригодных для использования, тыс. руб.	Сост	400		380		360		350		380	
9. Затраты на ликвидацию последствий пожар, тыс. руб.	Зл.п.п	1 в 800	2 в 90	1 в 700	2 в 80	1 в 700	2 в 80	1 в 600	2 в 70	1 в 850	2 в 90
10. Уничтожено оборотных фондов, тыс. руб	Уоб.ф	1 в 1500	2 в 160	1 в 1400	2 в 150	1 в 1300	2 в 140	1 в 1130	2 в 200	1 в 1250	2 в 150

Окончание таблицы

Наименование показателей	Обозначение показателя	Вариант									
		11		12		13		14		15	
11. Норма амортизации оборудования, %	На.об	8,7		8,9		10		9		8,2	
12. Норма амортизации здания цеха, %	На.зд	1		1,2		1		1,2		1,2	
13. Время эксплуатации здания и оборудования до момента пожара, лет	Тзд.=Тоб	6		5,5		5		6		6	
14. Время простоя производства по причине пожара, сут.	пр.	1 в 6,5	2 в 0,5	1 в 6	2 в 0,5	1 в 8	2 в 1	1 в 8,9	2 в 1	1 в 7	2 в 0,5
15. Рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости, %	Rc	15		15		20		20		16	
16. Вероятность возникновения пожара, пож./год	Рв.п.	0,09		0,1		0,1		0,1		0,1	
17. Норма амортизации АУП, %	На	5		4,9		4,9		4,9		5	
18. Норма отчислений на капитальный ремонт АУП,%	Нк.р.	1		1,9		1,9		1,9		1,7	
19. Норма отчислений на текущий ремонт АУП,%	Нт.р.	4,5		4,5		4,5		4,5		4,5	
20. Численность обслуживающего персонала, чел.	Ч	1,7		1,8		1,7		1,6		1,8	
21. Должностной оклад работника, тыс. руб.	Зд.о.р	2,8		2,5		2,8		2,9		2,7	
22. Цена огнетушащего вещества, тыс. руб./т	Цо.в	30		28		30		28		28	
23. Годовой расход огнетушащего вещества, т./год.	Wo.в	2,5		2		2,4		2		2,4	
24. Установленная электрическая мощность, квт	N	60		55		52		55		28	
25. Годовой фонд времени работы, установленной мощности, ч./год	Т р	30		28		26		28		30	
26. Коэффициент использования установленной мощности	К и. м.	0,8		0,8		0,8		0,8		0,8	
27. Вероятность выполнения задачи	Рв.з	0,84		0,8		0,8		0,8		0,84	
28. Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды	Ен.п Ен.а	0,12 0,15		0,12 0,15		0,12 0,15		0,12 0,15		0,12 0,15	

Приложение 4

Структура экономических затрат на производство промышленной продукции (к итогу – 100 %)

Отрасли промышленности	Экономические элементы затрат в себестоимости, %						
	Сырье и основные материалы	Вспомогательные материалы	Топливо	Энергия	Амортизационные отчисления	Зарплата и отчисления на социальные нужды	Прочие затраты
1. Электроэнергетика	3,3	5,5	53,5	0,7	24,4	10	2,6
2. Топливная	51,4	5	0,8	5,1	18	12,7	7
3. Металлургическая	58	6,8	6,8	5,5	11,2	10,2	1,5
4. Машиностроительная	59,6	3,4	1,2	2	8,3	21	4,5
5. Химическая и нефтехимическая	56,4	6,4	1,7	8,9	14,4	10,6	1,6
6. Деревообрабатывающая	48,7	5,4	3,6	2,6	11,1	23	5,6
7. Текстильная	86	2,7	0,5	0,9	2,5	6,9	0,5
8. Швейная	85	1,1	0,2	0,3	1	11,6	0,8
9. Кожевенно-обувная, меховая	77,9	6	0,5	0,6	2,4	11,8	0,8

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

программа подготовки специалистов среднего звена

базовая подготовка

форма обучения: очная

на базе основного/среднего общего образования

Автор: Полежаева М.В., преподаватель СПО

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……3

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ……..……..……5

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ……..….12

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ…….15

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ…….16

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……26

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа - это часть учебного процесса, метод обучения, прием учебно-познавательной деятельности, комплексная целевая стандартизованная учебная деятельность с запланированными видом, типом, формами контроля.

Самостоятельная работа представляет собой плановую деятельность обучающихся по поручению и под методическим руководством преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является закрепление тех знаний, которые они получили на аудиторных занятиях, а также способствование развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовать свое время.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- предполагает освоение курса дисциплины;
- помогает освоению навыков учебной и научной работы;
- способствует осознанию ответственности процесса познания;
- способствует углублению и пополнению знаний студентов, освоению ими навыков и умений;
- формирует интерес к познавательным действиям, освоению методов и приемов познавательного процесса,
- создает условия для творческой и научной деятельности обучающихся;
- способствует развитию у студентов таких личных качеств, как целеустремленность, заинтересованность, исследование нового.

Самостоятельная работа обучающегося выполняет следующие функции:

- развивающую (повышение культуры умственного труда, приобщение к творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов);
- информационно-обучающую (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной);
- ориентирующую и стимулирующую (процессу обучения придается ускорение и мотивация);
- воспитательную (формируются и развиваются профессиональные качества бакалавра и гражданина);
- исследовательскую (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Организация самостоятельной работы студентов должна опираться на определенные требования, а, именно:

- сложность осваиваемых знаний должна соответствовать уровню развития студентов;
- стандартизация заданий в соответствии с логической системой курса дисциплины;
- объем задания должен соответствовать уровню студента;
- задания должны быть адаптированными к уровню студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов представляет собой, с одной стороны, совокупность теоретических и практических учебных заданий, которые должен выполнить студент в процессе обучения, объект его деятельности; с другой стороны – это способ деятельности студента по выполнению соответствующего теоретического или практического учебного задания.

Свое внешнее выражение содержание самостоятельной работы студентов находит во всех организационных формах аудиторной и внеаудиторной деятельности, в ходе самостоятельного выполнения различных заданий.

Функциональное предназначение самостоятельной работы студентов в процессе лекций, практических занятий по овладению специальными знаниями заключается в самостоятельном прочтении, просмотре, прослушивании, наблюдении, конспектировании, осмыслении, запоминании и воспроизведении определенной информации. Цель и планирование самостоятельной работы студента определяет преподаватель. Вся информация осуществляется на основе ее воспроизведения.

Так как самостоятельная работа тесно связана с учебным процессом, ее необходимо рассматривать в двух аспектах:

1. аудиторная самостоятельная работа – лекционные, практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – дополнение лекционных материалов, подготовка к практическим занятиям, контрольных работ (рефератов и т.п.), докладов, докладов с презентацией и др.

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью процесса обучения.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания для обучающихся по дисциплине «*Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности*» обращают внимание студента на главное, существенное в изучаемой дисциплине, помогают выработать умение анализировать явления и факты, связывать теоретические положения с практикой, а также облегчают подготовку к выполнению *курсовой работы, контрольной работы,* сдаче *экзамена*.

Настоящие методические указания позволят студентам самостоятельно овладеть фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности, и направлены на формирование компетенций, предусмотренных учебным планом поданному профилю.

Видами самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «*Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности*» являются:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);
- ответы на вопросы для самопроверки (самоконтроля);
- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка доклада, доклада с презентацией, подготовка к выполнению практико-ориентированного задания);
- подготовка контрольной работы;
- подготовка курсовой работы;
- подготовка к экзамену.

В методических указаниях представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Общие экономические аспекты пожарной безопасности

1.Объясните функции и роль системы обеспечения пожарной безопасности при создании и сохранении национального богатства страны.

2.Что является предметом, методом и объектом изучения дисциплины.

3. В чем заключается экономическая и социальная сущность пожарной безопасности.

4. Назовите задачи пожарной охраны по обеспечению пожарной безопасности объектов национальной экономики.

2. Основные фонды систем пожарной безопасности

1. Какова экономическая сущность основных фондов.
2. Как классифицируют основные фонды.
3. Дайте понятие структуры основных фондов.
4. Что такое амортизация и износ основных фондов.
5. Что такое норма амортизации.
6. Что такое линейный способ начисления амортизации. Дать понятие ускоренной амортизации.
7. Что такое первоначальная, восстановительная, остаточная и ликвидационная стоимость основных фондов.
8. Дать понятие воспроизводства основных фондов.
9. Дать понятие модернизации основных фондов.
10. Что такое коэффициенты обновления, выбытия.
11. Дайте понятие фондоотдачи, фондоемкости и фондовооруженности.
11. Назовите показатели эффективности использования основных фондов. Как они рассчитываются?

3. Оборотные средства систем пожарной безопасности

1. В чем экономическая сущность оборотных средств.
2. Какова классификация оборотных средств.
3. Дать понятие структуры оборотных средств.
4. Каковы источники формирования оборотных средств.
5. Что такое нормирование оборотных средств.
6. Назовите виды запасов оборотных средств.
7. Назовите показатели эффективного использования оборотных средств.
8. Назовите пути ускорения оборачиваемости оборотных средств.

4. Финансовое и материально-техническое обеспечение пожарной охраны:

1. Назовите показатели, характеризующие движение персонала в организации (коэффициент выбытия, коэффициент приема, коэффициент текучести)
2. Дать понятие заработной платы.
3. Назовите функции заработной платы.
4. Назовите. виды заработной платы.
5. Какие существуют системы оплаты труда.
6. Какие существуют формы оплаты труда:
7. Дайте понятие денежного довольствия.
8. Что такое оклад денежного содержания, из чего он состоит.
9. Каков порядок расчета денежного довольствия
10. Как осуществляется организация и планирование материально-технического снабжения и вещевого довольствия работников пожарной охраны.

5. Виды цен и их структура

1. Дать понятие себестоимости.
2. Назовите виды себестоимости.
3. Как называется классификация затрат по экономическим элементам.
4. Что такое калькуляция.
5. Какова сущность и значение цены в условиях рыночной экономики.
6. Назовите основные методы определения цены.
7. Что такое ценовая политика.

6. Капитальные затраты и текущие расходы на обеспечение пожарной безопасности»

1. Дать понятие капитальных и эксплуатационных затрат.

2.Какие виды эксплуатационных расходов на противопожарную защиту объектов народного хозяйства существуют.

3.Какие эксплуатационные расходы на содержание пожарной техники и автоматики существуют.

4.Каков порядок определения затрат на капитальный и текущий ремонты и техническое обслуживание.

7. Страхование

1. Назовите основные понятия и экономические категории, применяемые в страховании.

2. Какова методика определения тарифов по страхованию.

3. Как определяется ущерб и страховое возмещение.

4. Назовите предупредительные (превентивные) и защитные (репрессивные) мероприятия при осуществлении противопожарного страхования.

8. Экономический ущерб от пожаров. Прямой и косвенные ущербы.»

1. Дайте понятие экономического ущерба от пожаров.
2. Что такое прямой и косвенный ущерб.
3. Дайте определение прямого ущерба от пожаров.
4. Дайте определение косвенного ущерба от пожаров и его возможных составляющих.
5. Что такое социально-экономические потери?

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Общие экономические аспекты пожарной безопасности

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (СОПБ0
ВАЛОВЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ (ВНП)
ВАЛОВЫЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ (ВВП)
ЧИСТЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ (ЧНП)

Под СОПБ **(**Федеральный закон «О пожарной безопасности») понимается совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами. Основными элементами СОПБ являются органы государственной власти, органы местного

самоуправления, предприятия, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством РФ.

ВАЛОВЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ (ВНП) – это совокупная рыночная стоимость всего объема конечного производства товаров и услуг за год. Он включает в свой состав доходы всех предприятий и организаций, как в производственной, так и внепроизводственной сферах, исчисляется по методологии ООН и используется для международных сопоставлений.

ВАЛОВЫЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ (ВВП) – он включает результаты производственной деятельности, получаемые только на территории данной страны. По величине ВВП меньше ВНП на сумму доходов от использования ресурсов данной страны за рубежом.

ЧИСТЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ (ЧНП) – он в отличие от ВНП не включает в свой состав величину амортизации.

2. Основные фонды систем пожарной безопасности

ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ
НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ
ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ
ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ
ОСТАТОЧНАЯ СТОИМОСТЬ
ФИЗИЧЕСКИЙ ИЗНОС
АМОРТИЗАЦИЯ

ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ – это материально-вещественные ценности, действующие в неизменной натуральной форме в течение длительного периода и утрачивающие свою стоимость по частям.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ функционируют в сфере материального производства, неоднократно участвуют в процессе производства, изнашиваются постепенно, а их стоимость переносится на производимый продукт по частям по мере использования. Пополняются они за счет капитальных вложений.

НЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ – жилые дома, детские и спортивные учреждения, другие объекты культурно-бытового обслуживания, которые находятся на балансе предприятий, обеспечивающих пожарную безопасность. В отличие от производственных непроизводственные фонды не участвуют в процессе производства и не переносят своей стоимости на продукт, ибо он не создается. Стоимость их исчезает в потреблении. Воспроизводятся они за счет национального дохода

ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФОНДОВ – это сумма затрат на изготовление или приобретение фондов, их доставку и монтаж. Она применяется для определения нормы амортизации и размеров амортизационных отчислений, прибыли и рентабельности активов предприятия, показателей их использования.

ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ – это затраты на воспроизводство основных фондов в современных условиях; как правило, она устанавливается во время переоценки фондов.

ОСТАТОЧНАЯ СТОИМОСТЬ основных фондов, представляющая собой разность между первоначальной или восстановительной стоимостью основных фондов и суммой их износа.

ПОД ФИЗИЧЕСКИМ ИЗНОСОМ понимают постепенную утрату основными фондами своей первоначальной потребительной стоимости, происходящую не только в процессе их функционирования, но и при их бездействии (разрушение от внешних воздействий, атмосферного влияния, коррозии).

АМОРТИЗАЦИЯ – это денежное возмещение износа основных фондов путем включения части их стоимости в затраты на выпуск продукции. Это денежное выражение физического и морального износа основных фондов.

3. Оборотные средства систем пожарной безопасности

ОБОРОТНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАПАСЫ
НЕЗАВЕРШЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПОЛУФАБРИКАТЫ СОБСТВЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ
РАСХОДЫ БУДУЩИХ ПЕРИОДОВ
СТРУКТУРА ОБОРОТНЫХ ФОНДОВ
СОБСТВЕННЫЕ ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА
ЗАЕМНЫЕ ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА

К ОБОРОТНЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ФОНДАМ промышленных предприятий относится часть средств производства (производственных фондов), вещественные элементы которых в процессе труда, в отличие от основных производственных фондов, расходуются в каждом производственном цикле, и их стоимость переносится на продукт труда целиком и сразу. Вещественные элементы оборотных фондов в процессе труда претерпевают изменения своей натуральной формы и физико-химических средств. Они теряют свою потребительную стоимость по мере их производственного потребления. Новая потребительная стоимость возникает в виде выработанной из них продукции.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАПАСЫ – это предметы труда, подготовленные для запуска в производственный процесс; состоят они из сырья, основных и вспомогательных материалов, топлива, горючего и комплектующих изделий, тары и тарных материалов, запасных частей для текущего ремонта основных фондов.

НЕЗАВЕРШЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ПОЛУФАБРИКАТЫ СОБСТВЕННОГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ – это предметы труда, вступившие в производственный процесс: материалы, детали, узлы и изделия, находящиеся в процессе обработки или сборки, а также полуфабрикаты собственного изготовления, не законченные полностью производством в одних цехах предприятия и подлежащие дальнейшей обработке.

РАСХОДЫ БУДУЩИХ ПЕРИОДОВ – это невещественные элементы оборотных фондов, включающие затраты на подготовку и освоение новой продукции, которые производятся в данном периоде (квартал, год), но относятся на продукцию будущего периода (например, затраты на конструирование и разработку технологии новых видов изделий, на перестановку оборудования и др.).

СТРУКТУРА ОБОРОТНЫХ ФОНДОВ- это соотношение между отдельными элементами оборотных фондов (в %) или их составными частями.

СОБСТВЕННЫЕ ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА – это средства, постоянно находящиеся в распоряжении предприятия и формируемые за счет собственных ресурсов (прибыль и др.).

ЗАЕМНЫЕ ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА – это кредиты банка, кредиторская задолженность (коммерческий кредит) и прочие пассивы.

4. Финансовое и материально-техническое обеспечение пожарной охраны

ДЕНЕЖНОЕ ДОВОЛЬСТВИЕ
ОКЛАД ДЕНЕЖНОГО СОДЕРЖАНИЯ
МАТЕРИАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

ДЕНЕЖНОЕ ДОВОЛЬСТВИЕ – оплата труда сотрудников ГПС. и включает в себя:

- оклад по занимаемой штатной должности (должностной оклад); его размеры установлены Постановлением Правительства РФ № 487 от 04.07.2002 года: оклад по должности может быть установлен как минимальной, так средней или максимальной ставке (размеру).

- оклад по специальному званию. Его размеры установлены в приложении № 2 к Постановлению Правительства РФ № 487 от 04.07.2002 г.

ОКЛАД ДЕНЕЖНОГО СОДЕРЖАНИЯ - сумма оклада по занимаемой штатной должности и оклада по присвоенному специальному званию.

ПОД МАТЕРИАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ понимается вооружение, боеприпасы, средства индивидуальной бронезащиты и активной обороны, авто- и бронетехника, пожарные машины и оборудование, горюче-смазочные материалы, средства связи, оперативная и вычислительная техника, продовольствие, вещевое имущество и другие, положенные по нормам материальные средства, а также продукция производственно-технического назначения.

5. Виды цен и их структура

ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА
СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ)
ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ
КОСВЕННЫЕ РАСХОДЫ
ПОСТОЯННЫЕ ЗАТРАТЫ
ПЕРЕМЕННЫЕ РАСХОДЫ
ОБЩЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ
ВНЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ
ЦЕНА
ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА

ИЗДЕРЖКИ ПРОИЗВОДСТВА можно определить как затраты на используемые факторы производства или экономические ресурсы.

СЕБЕСТОИМОСТЬ ПРОДУКЦИИ (РАБОТ, УСЛУГ) представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе производства продукции (работ, услуг), природных ресурсов, трудовых ресурсов, а также других затрат на её производство и реализацию.

ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ можно непосредственно отнести на себестоимость единицы каждого вида изделий: сырьё, основные материалы, энергия технологическая, заработная плата станочников и др.

КОСВЕННЫЕ РАСХОДЫ объединяются по определённым признакам (по функциональному назначению – расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, или по месту осуществления затрат – цеховые расходы и др.) и затем распределяются по группам продукции пропорционально избранной базе: соотношению прямых затрат или заработной плате основных производственных рабочих;

ПОСТОЯННЫЕ ЗАТРАТЫ-затраты, которые остаются неизменными при изменении объёма производства (арендная плата, амортизация, содержание зданий и др.).

ПЕРЕМЕННЫЕ РАСХОДЫ, напротив, увеличиваются или уменьшаются под влиянием динамики выпуска продукции.

ОБЩЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ направляются на покрытие затрат по управлению и обслуживанию общехозяйственных нужд предприятия (аппарата управления, содержания зданий, территории, транспорта и пр.), имеющих общепроизводственное значение.

ВНЕПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАСХОДЫ включают затраты, связанные с реализацией продукции (упаковка, отгрузка, реклама, сбытовая сеть, комиссионные и др.), а также различного рода отчисления и платежи.

ЦЕНА – денежное выражение стоимости товара.

ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА – это механизм принятия решений о поведении предприятия на основных типах рынков с целью извлечения максимальной прибыли и других поставленных целей бизнеса.

6. Капитальные затраты и текущие расходы на обеспечение пожарной безопасности

СМЕТА
СИСТЕМА ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ
ТЕКУЩИЕ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ
КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОТИВОПОЖАРНУЮ ЗАЩИТУ

СМЕТА – это документ, составленный в табличной форме и содержащий данные по расчёту стоимости строительства.

Под СИСТЕМОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ (ППЗ) понимается совокупность технических и организационно-правовых мероприятий, направленных на сокращение социальных и экономических потерь от пожаров.

ТЕКУЩИЕ ИЛИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ РАСХОДЫ- это часть средств, расходуемых в процессе функционирования системы ППЗ для поддержания её в работоспособном состоянии, имеет характер ежегодных затрат

КАПИТАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ НА ПРОТИВОПОЖАРНУЮ ЗАЩИТУ - это часть средств, используемая в период создания системы ППЗ, разработки и внедрения или обновления отдельных её элементов, носит характер разовых затрат (расходы на сооружение учебно- тренировочного полигона, строительство пожарного депо, приобретение пожарных машин и т.п.).

7. Страхование

СТРАХОВА́НИЕ

СТРАХОВА́НИЕ — отношения (между страхователем и страховщиком) по защите имущественных интересов физических и юридических лиц (страхователей) при наступлении определённых событий (страховых случаев) за счёт денежных фондов(страховых фондов), формируемых из уплачиваемых ими страховых взносов (страховой премии).

8. Экономический ущерб от пожаров. Прямой и косвенные ущербы.

ПРЯМЫЕ ПОТЕРИ ОТ ПОЖАРОВ
КОСВЕННЫЕ ПОТЕРИ ОТ ПОЖАРОВ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ОТ ПОЖАРОВ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ ОТ ПОЖАРОВ

ПРЯМЫМИ ПОТЕРЯМИ от пожара принято считать фактические потери, связанные с уничтожением или повреждением огнём, водой, дымом, высокой температурой основных фондов, строений и другого имущества граждан, если потери возникли в прямой

причинной связи с пожаром.

ПОД КОСВЕННЫМИ ПОТЕРЯМИ от пожаров понимаются потери: из-за недовыпуска продукции и снижения прибыли за время вынужденного простоя производства; на оплату штрафов за недопоставку продукции; затраты на демонтажные работы и работы по расчистке и уборке строительных конструкций; капитальные вложения на восстановление основных фондов; затраты на ликвидацию последствий пожара.

ПОД СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПОТЕРЯМИ от пожаров понимаются потери из-за неиспользованных возможностей в результате выбытия трудовых ресурсов из производственной деятельности и затрат на проведение мероприятий, вследствие гибели и травмирования людей на пожарах.

ПОД ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ПОТЕРЯМИ от пожаров понимаются потери, связанные с загрязнением, продуктами производства и горения, а также средствами тушения пожаров атмосферы, воды, почвы, живых организмов и растительности.

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ

Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка рекомендуемой литературы к дисциплине. При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Самостоятельная работа с учебными и научными изданиями профессиональной и общекультурной тематики – это важнейшее условие формирования научного способа познания.

Основные приемы работы с литературой можно свести к следующим:

• составить перечень книг, с которыми следует познакомиться;

• перечень должен быть систематизированным (что необходимо для семинаров, что для экзаменов, что пригодится для написания курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР), а что выходит за рамками официальной учебной деятельности, и расширяет общую культуру);

• обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге (при написании курсовых и выпускных квалификационных работ это позволит экономить время);

• определить, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие – просто просмотреть;

• при составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями и руководителями ВКР, которые помогут сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время;

• все прочитанные монографии, учебники и научные статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц);

• если книга – собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора;

• следует выработать способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием – научиться «читать медленно», когда понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать). Таким образом, чтение текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации.

От того, насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия. Грамотная работа с книгой, особенно если речь идет о научной литературе, предполагает соблюдение ряда правил, для овладения которыми необходимо настойчиво учиться. Это серьёзный, кропотливый труд. Прежде всего, при такой работе невозможен формальный, поверхностный подход. Не механическое заучивание, не простое накопление цитат, выдержек, а сознательное усвоение прочитанного, осмысление его, стремление дойти до сути – вот главное правило. Другое правило – соблюдение при работе над книгой определенной последовательности. Вначале следует ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловия или введения. Это дает общую ориентировку, представление о структуре и вопросах, которые рассматриваются в книге.

Следующий этап – чтение. Первый раз целесообразно прочитать книгу с начала до конца, чтобы получить о ней цельное представление. При повторном чтении происходит постепенное глубокое осмысление каждой главы, критического материала и позитивного изложения; выделение основных идей, системы аргументов, наиболее ярких примеров и т.д. Непременным правилом чтения должно быть выяснение незнакомых слов, терминов, выражений, неизвестных имен, названий. Студентам с этой целью рекомендуется заводить

специальные тетради или блокноты. Важная роль в связи с этим принадлежит библиографической подготовке студентов. Она включает в себя умение активно, быстро пользоваться научным аппаратом книги, справочными изданиями, каталогами, умение вести поиск необходимой информации, обрабатывать и систематизировать ее.

Выделяют четыре основные установки в чтении текста:

- информационно-поисковая (задача – найти, выделить искомую информацию);
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить, как сами сведения, излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений);
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему);
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к тексту связано существование и нескольких видов чтения:

- библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц; цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач.

Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым, или, в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной и научной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках образовательной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с текстом. Научная методика работы с литературой предусматривает также ведение записи прочитанного. Это позволяет привести в систему знания, полученные при чтении, сосредоточить внимание на главных положениях, зафиксировать, закрепить их в памяти, а при необходимости вновь обратиться к ним.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.

Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.

Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.

Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Как правильно составлять конспект? Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта. Выделите главное, составьте план, представляющий собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Это первый элемент конспекта. Вторым элементом конспекта являются тезисы. Тезис - это кратко сформулированное положение. Для лучшего усвоения и запоминания материала следует записывать тезисы своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекте, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта - основные доводы, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть положения и примеры. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Конспектирование - наиболее сложный этап работы. Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы. Конспект ускоряет повторение материала, экономит время при повторном, после определенного перерыва, обращении к уже знакомой работе. Учитывая индивидуальные особенности каждого студента, можно дать лишь некоторые, наиболее оправдавшие себя общие правила, с которыми преподаватель и обязан познакомить студентов:

1. Главное в конспекте не объем, а содержание. В нем должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы. Умение излагать мысли автора сжато, кратко и собственными словами приходит с опытом и знаниями. Но их накоплению помогает соблюдение одного важного правила – не торопиться записывать при первом же чтении, вносить в конспект лишь то, что стало ясным.

2. Форма ведения конспекта может быть самой разнообразной, она может изменяться, совершенствоваться. Но начинаться конспект всегда должен с указания полного наименования работы, фамилии автора, года и места издания; цитаты берутся в кавычки с обязательной ссылкой на страницу книги.

3. Конспект не должен быть «слепым», безликим, состоящим из сплошного текста. Особо важные места, яркие примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамочку, оттенением, пометками на полях специальными знаками, чтобы можно было быстро найти нужное положение. Дополнительные материалы из других источников можно давать на полях, где записываются свои суждения, мысли, появившиеся уже после составления конспекта.

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ (РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ)

Практико-ориентированные задания выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций. Это могут быть ситуации, требующие применения умений и навыков, специфичных для соответствующего профиля обучения (знания содержания предмета), ситуации, требующие организации деятельности, выбора её оптимальной структуры личностно-ориентированных ситуаций (нахождение нестандартного способа решения).

Кроме этого, они выступают средством формирования у студентов умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач. Они строятся на основе ситуаций, возникающих на различных уровнях осуществления практики и формулируются в виде производственных поручений (заданий).

Под практико-ориентированными задания понимают задачи из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием элементов производственных процессов.

Цель практико-ориентированных заданий – приобретение умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Задачи практико-ориентированных заданий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний студентов при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- обучение приемам решения практических задач;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

При выполнении практико-ориентированных заданий следует руководствоваться следующими общими рекомендациями:

- для выполнения практико-ориентированного задания необходимо внимательно прочитать задание, повторить лекционный материал по соответствующей теме, изучить рекомендуемую литературу, в т.ч. дополнительную;
- выполнение практико-ориентированного задания включает постановку задачи, выбор способа решения задания, разработку алгоритма практических действий, программы, рекомендаций, сценария и т. п.;
- если практико-ориентированное задание выдается по вариантам, то получить номер варианта исходных данных у преподавателя; если нет вариантов, то нужно подобрать исходные данные самостоятельно, используя различные источники информации;
- для выполнения практико-ориентированного задания может использоваться метод малых групп. Работа в малых группах предполагает решение определенных образовательных задач в рамках небольших групп с последующим обсуждением полученных результатов. Этот метод развивает навыки сотрудничества, достижения компромиссного решения, аналитические способности.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ (ЗАДАЧИ)

Тема 2. Основные фонды систем пожарной безопасности

Задание 1. Стоимость приобретения оборудования составляет 90 тыс. руб., транспортные и монтажные затраты – 10 тыс. руб. Работы по пуску и наладке нового оборудования предприятию обойдутся в 5 тыс. руб. Определить первоначальную стоимость основных производственных фондов предприятия.

Задание 2. Рассчитать восстановительную стоимость объекта, первоначальная стоимость которого 200 тыс. р. Используется индексный метод. Коэффициент переоценки равен 1,1.

Задание 3. Первоначальная стоимость основных производственных фондов предприятия составляет 100 тыс. руб. период эксплуатации оборудования – 8 лет. Определить остаточную стоимость основных производственных фондов, если норма амортизационных отчислений для данного оборудования составляет 10 %.

Задание 4. Основные производственные фонды предприятия на начало 2015 года составляли 3000 тыс. руб. В течение года было введено основных фондов на сумму 125 тыс. руб., а ликвидировано – на сумму 25 тыс. руб. рассчитать стоимость основных фондов на конец года.

Задание 5. Определить среднегодовую величину ОС в плановом периоде, коэффициенты обновления и выбытия.

Исходные данные. Стоимость основных средств предприятия на 1 января планируемого года 120 млн руб. Предусматривается ввод в эксплуатацию основных средств на сумму 15 млн руб. Выбытие ОС установлено в размере 6 млн руб. Ввод в действие основных средств предусматривается 30 марта — 40 % и 15 сентября — 60 %, а вывод равными частями (по 50 %) в два этапа: 25 мая и 25 ноября.

Задание 6. Предприятием приобретен объект основных производственных фондов стоимостью 100 тыс. руб. со сроком полезного использования 10 лет. Определить годовую сумму амортизационных отчислений линейным (пропорциональным) способом.

Задание 7. Стоимость станка составляет 500 у. е., срок его службы – 10 лет. Определите величину амортизационных отчислений, поступивших в амортизационный фонд за 5 лет при линейном методе начисления амортизации.

Примеры решения типовых задач

Задание 1. Стоимость приобретения оборудования составляет 90 тыс. руб., транспортные и монтажные затраты – 10 тыс. руб. Работы по пуску и наладке нового оборудования предприятию обойдутся в 5 тыс. руб. Определить первоначальную стоимость основных производственных фондов предприятия.

Решение задачи:

Первоначальная стоимость основных фондов $Ф_п$ включает в себя стоимость их приобретения $Ц_п$ с учетом затрат, связанных с вводом нового объекта основных фондов $З_{вв}$. в состав этих затрат входят транспортные, монтажные и, если имеют место, пуско-наладочные затраты:

.

$$Фп=(Цп+Звв)$$

В нашем случае первоначальная стоимость основных производственных фондов будет равна

$$Ф_п = (90 + 10 + 5) = 105 \text{ тыс. руб.}$$

Ответ: первоначальная стоимость основных производственных фондов равна 105 тыс. руб.

Задание 2. Рассчитать восстановительную стоимость объекта, первоначальная стоимость которого 200 тыс. р. Используется индексный метод. Коэффициент переоценки равен 1,1.

Решение задачи: Фв = 200 × 1,1 = 220 тыс. р.

Ответ: восстановительная стоимость основных производственных фондов равна 220 тыс. руб.

Задание 3. Первоначальная стоимость основных производственных фондов предприятия составляет 100 тыс. руб. период эксплуатации оборудования – 8 лет. Определить остаточную стоимость основных производственных фондов, если норма амортизационных отчислений для данного оборудования составляет 10 % .

Решение задачи:

Первоначальная стоимость, уменьшенная на величину перенесенной стоимости, представляет собой остаточную стоимость основных производственных фондов $Ф_{ост}$. Поэтому для решения данной задачи используем следующую формулу:

$$Фост=Фп-И=Фп-Фп*(1-На/100\%*Т)=Фп*(1-На/100\%*Т), \quad 8)$$

где $Н_А$ – норма амортизационных отчислений;

Т – период эксплуатации основных фондов.

Подставив известные из условия задачи данные, получаем:

$$Фост=100*(1-0,1*8)=20 \text{ тыс. руб.}$$

Ответ: остаточная стоимость основных производственных фондов составляет 20 тыс. руб.

Задание 4. Основные производственные фонды предприятия на начало 2015 года составляли 3000 тыс. руб. В течение года было введено основных фондов на сумму 125 тыс. руб., а ликвидировано – на сумму 25 тыс. руб. рассчитать стоимость основных фондов на конец года.

Решение задачи:

Стоимость основных производственных фондов на конец года есть стоимость основных фондов на начало года с учетом изменений, произошедших в их структуре за этот год:

$$Ф_к = Ф_н + (Ф_{вв} - Ф_{выб}), \quad (1)$$

где $Ф_к$ – стоимость основных фондов на конец года, руб.;

$Ф_{вв}$ – стоимость введенных основных фондов, руб.;

$Ф_к$ – стоимость основных фондов на конец года, руб.

Подставив известные из условия задачи значения, рассчитываем стоимость основных фондов на конец года

$$Ф_к = 3000 + (125 - 25) = 3100 \text{ тыс. руб.}$$

Ответ: стоимость основных фондов на конец года составляет 3100 тыс. руб.

Задание 5. Определить среднегодовую величину ОС в плановом периоде, коэффициенты обновления и выбытия. Исходные данные. Стоимость основных средств предприятия на 1 января планируемого года 120 млн руб. Предусматривается ввод в эксплуатацию основных средств на сумму 15 млн руб. Выбытие ОС установлено в размере 6 млн руб. Ввод в действие основных средств предусматривается 30 марта — 40 % и 15 сентября — 60 %, а вывод равными частями (по 50 %) в два этапа: 25 мая и 25 ноября.

Решение задачи:

Среднегодовая стоимость основных производственных средств определяется по формуле:

$$\Phi_{ср} = \Phi_{нг} + \sum_{t_i}^{m} \Phi_{нов_i} \frac{t_i}{12} - \sum_{t_j}^{n} \Phi_{выб_j} \frac{t_j}{12}$$

где $Ф_{нов}$ — стоимость вновь введенных основных средств в i-м месяце данного года, руб.; $Ф_{выбj}$ — стоимость выбывших основных средств в j-м месяце данного года, руб.; $Ф_{нг}$ — стоимость основных средств на начало года; t_i — продолжительность функционирования вновь введенных основных средств в течение данного года, мес; t_i — количество месяцев до конца года от момента списания j-й единицы основных средств.

Коэффициент обновления основных средств определяется по формуле

$$К_{обн}=Ф_{нов} / Ф_{кг}.$$

Коэффициент выбытия основных средств определяется по формуле

$$К_{выб}=Ф_{выб}/Ф_{кг},$$

где $Ф_{кг}$— стоимость основных средств на конец года; $Ф_{нг}$— стоимость основных средств на начало года.

1. Среднегодовая стоимость основных средств предприятия:

Ф ср = 120 + (6 • 9/12 + 9 • 3/12) - (3 • 7/12+3 • 1/12) =124,75 млн руб.

2. Стоимость основных средств по предприятию на конец года:

Ф кг =120+ 15-6= 129 млн руб.

3. Коэффициент обновления основных средств: Кобн = 15/129= 0,12.

4. Коэффициент выбытия: Квыб = 6/120= 0,05.

Ответ: среднегодовая стоимость основных фондов составляет 124,75 млн руб; стоимость основных средств по предприятию на конец года 129 млн руб.; коэффициент обновления основных средств 0,12; коэффициент выбытия:0,05.

Задание 6. Предприятием приобретен объект основных производственных фондов стоимостью 100 тыс. руб. со сроком полезного использования 10 лет. Определить годовую сумму амортизационных отчислений линейным (пропорциональным) способом.

Решение задачи:

Согласно линейному (пропорциональному) методу, происходит начисление равной нормы амортизации в любой период эксплуатации основных производственных фондов.

Для расчета нормы амортизации используют формулу вида:

$$H_a = \frac{1}{T}100\%, \qquad (11)$$

где $Н_а$— годовая норма амортизации, в процентах;

Т — срок полезного использования имущества, лет.

В нашей задаче годовая норма амортизационных отчислений составит

$$Н_а = (1/10)\ 100\ \% = 10\ \%.$$

Годовая сумма амортизационных отчислений определяется путем умножения первоначальной стоимости приобретенного объекта $Ф_п$ на годовую норму амортизации $Н_а$:

$$A = Ф_п \frac{Н_а}{100\%}. \quad (12)$$

Итак, А = 100 * 0,1 = 10 тыс. руб.

Ответ: годовая сумма амортизационных отчислений, рассчитанная линейным методом, составляет 10 тыс. руб. в год в течение всего периода.

Задание 7. Стоимость станка составляет 500 у. е., срок его службы – 10 лет. Определите величину амортизационных отчислений, поступивших в амортизационный фонд за 5 лет при линейном методе начисления амортизации.

Решение задачи:

Величина амортизационных отчислений за год при линейном методе равна: 500:10=50 у. е., следовательно, за 5 лет в амортизационный фонд поступит 50*5=250 у. е. При использовании метода ускоренной амортизации норма амортизации удваивается: 100 % : 10 лет * 2 = 20 %. Амортизационные отчисления составят за год: 500*20 %:100 % = 100 у. е., за пять лет: 100*5=500 у. е.

Ответ: при линейном методе 250 у. е., при ускоренной амортизации вернется вся стоимость станка.

Тема 2. Оборотные средства систем пожарной безопасности

Задание 1. Рассчитать среднегодовой остаток оборотных средств, оборачиваемость оборотных средств, длительность оборота, коэффициент оборачиваемости за год, коэффициент закрепления, используя следующие данные:

Остатки оборотных средств (Об.С)		Объем реализованной продукции (Р)	
Дата	Сумма, тыс. руб	квартал	Сумма, тыс. руб
На 1 янв.2018 г	2500	1	3000
На 1 апр.2018 г	2600	2	3500

На 1 июля2018	2400	3	2900
На 1 окт.2018 г	2400	4	3100
На 1 янв.2019 г	2500		

Задание 2. Определить коэффициент оборачиваемости оборотных средств (k об.) в отчетном и плановом годах, оценить изменение оборачиваемости оборотных средств. Исходные данные: объем реализованной продукции в отчетном году составил 2 000 тыс. р., средний остаток оборотных средств – 160 тыс. р.; в следующем году планируется увеличить объем реализации продукции на 25 %, а потребность в оборотных средствах увеличится на 15 %.

Задание 3. Определить длительность одного оборота оборотных средств (Д об) в отчетном и плановом годах, если известно, что в отчетном году объем реализованной продукции составил 1 500 тыс. р., средний остаток оборотных средств – 200 тыс. р., в следующем году предполагается увеличение выпуска продукции на 5 %.

Примеры решения типовых задач

Задание 1. Рассчитать среднегодовой остаток оборотных средств, оборачиваемость оборотных средств, длительность оборота, коэффициент оборачиваемости за год, коэффициент закрепления, используя следующие данные:

Остатки оборотных средств (Об.С)		Объем реализованной продукции (Р)	
Дата	Сумма, тыс. руб	квартал	Сумма, тыс. руб
На 1 янв.2018 г	2500	1	3000
На 1 апр.2018 г	2600	2	3500
На 1 июля2018	2400	3	2900
На 1 окт.2018 г	2400	4	3100
На 1 янв.2019 г	2500		

Решение задачи:
Коэффициент оборачиваемости:

$$Коб=Р/Об.С,$$

Р-объем реализованной продукции за год;
ОбС-средний остаток оборотных средств за год
ОбС=((2500+2600)/2+(2600+2400)/2+(2400+2400)/2+(2400+2500)/2)/4=
2475 тыс. руб.

Р=3000+3500+2900+3100=12500 тыс. руб

Коб=12500 тыс. руб/2475 тыс.руб=5 об/год.

Длительность оборота

Д об=Дп/Коб,

Дп- длительность периода, год (360 дней)

Доб=360 дней/5 об.год=72 дня

Коэффициент загрузки

Кзагр=1/Коб.=1/5 об.год=0,2 руб

Вывод:За год оборотные средства предприятия совершают 5 оборотов, за 72 дня возвращаются его оборотные средства в виде выручки от реализации, на 1 рубль реализованной продукции приходится 0,2 рубля оборотных средств

Задание 2. Определить коэффициент оборачиваемости оборотных средств (k об.) в отчетном и плановом годах, оценить изменение оборачиваемости оборотных средств. Исходные данные: объем реализованной продукции в отчетном году составил 2 000 тыс. р., средний остаток оборотных средств – 160 тыс. р.; в следующем году планируется увеличить объем реализации продукции на 25 %, а потребность в оборотных средствах увеличится на 15 %.

Решение задачи:

1. Определение коэффициента оборачиваемости в отчетном году согласно формул :

k о. об =РП/ОС , где где РП – объем реализованной предприятием продукции, р.; ОС – средний остаток оборотных средств, р.

k о. об =РП/ОС =2 000/160= 12,5.

2. Определение коэффициента оборачиваемости в плановом году (k пл.об) с учетом изменений в объеме реализации продукции на 25 % и потребности в оборотных средствах на 15 %:

k пл об =(2 000 + (2 000 · 25 / 100))/(160 + (160 · 15 / 100))= 2 500184= 13,6.

Число оборотов в плановом году по сравнению с отчетным увеличилось, следовательно, произошло сокращение длительности одного оборота оборотных средств.

Задание 3. Определить длительность одного оборота оборотных средств (Д об) в отчетном и плановом годах, если известно, что в отчетном году объем реализованной продукции составил 1 500 тыс. р., средний остаток оборотных средств – 200 тыс. р., в следующем году предполагается увеличение выпуска продукции на 5 %.

Решение задачи:

1. Определение длительности одного оборота оборотных средств в отчетном году До об , согласно формуле:

*До. об =Т * ОС/РП,*

где РП – объем реализованной предприятием продукции, р.; ОС – средний остаток оборотных средств, р.; Т – количество календарных дней в данном периоде.

До. об =Т * ОС/РП = 360 * 200/1 500= 48 дней.

2. Определение длительности одного оборота оборотных средств

в плановом году (Д пл. об) с учетом изменения объема реализованной продукции на 5 %:

Д. пл. об = 360 * 200/(1 500 + (1 500 · 5 / 100)) =72 000/1575= 46 дней.

Ответ: длительность одного оборота оборотных средств сокращена на 2 дня.

Тема 2. Виды цен и их структура

Задание 1. Годовой выпуск на предприятии составил 10 000 шт. Себестоимость единицы продукции, руб.:

Сырье	40
Вспомогательные материалы	0,5
Топливо и энергия	15
Заработная плата производственных рабочих	10
Отчисления на социальные нужды	3,6
Общепроизводственные расходы	4,5
Общехозяйственные расходы	4,2
Коммерческие расходы	2,2
Итого	80

Цена продукции – 100 руб./шт.

Рассчитайте: критический выпуск продукции; себестоимость единицы продукции при увеличении годового выпуска до 12 000 шт.

Задание 2. Составить смету затрат на производство по экономическим элементам. Исходные данные представлены в таблице:

№ строки	Показатель	Значение показателя, тыс. р.
1	Сырье и основные материалы	5230
2	Вспомогательные материалы	1430
3	Покупные полуфабрикаты и комплектующие	230
4	Возвратные отходы	140
5	Основная заработная плата	7520
6	Дополнительная заработная плата	3250
7	Топливо для технологических целей	300
8	Энергия для технологических целей	120
9	Страховые взносы на обязательное социальное страхование	2800,2
10	Амортизация ОПФ	790
11	Платежи по процентам за кредиты в пределах ставок	100
12	Транспортный налог	350
13	Прочие производственные расходы	2100

Задание 3. Определить розничную цену единицы продукции, если известно, что производственная себестоимость единицы продукции (С произ.) равна 50 р., внепроизводственные расходы – 5 р., прибыль предприятия (П) – 15 р., наценка сбытовой организации – 5 р., НДС – 13,5 р., торговая наценка – 5 р.

Примеры решения типовых задач

Задание 1. Годовой выпуск на предприятии составил 10 000 шт. Себестоимость единицы продукции, руб.:

Сырье	40
Вспомогательные материалы	0,5
Топливо и энергия	15
Заработная плата производственных рабочих	10
Отчисления на социальные нужды	3,6
Общепроизводственные расходы	4,5
Общехозяйственные расходы	4,2
Коммерческие расходы	2,2
Итого	80

Цена продукции – 100 руб./шт.

Рассчитайте: критический выпуск продукции; себестоимость единицы продукции при увеличении годового выпуска до 12 000 шт.

Решение задачи:

Первый шаг при решении этой задачи – деление затрат на постоянную и переменную части. К переменной части целесообразно отнести затраты на сырье, материалы, технологические топливо и энергию, заработную плату производственных рабочих с отчислениями на социальные нужды (если применяется сдельная форма оплаты труда) и коммерческие расходы:

$$спи = 40 + 0,5 + 15 + 10 + 3,6 + 2,2 = 71,3 \text{ руб.}$$

К постоянной части отнесем все остальные затраты, причем сумму их определим в расчете на весь выпуск:

$$ПОИ = (4,5 + 4,2) \square 10\,000 = 87\,000 \text{ руб.}$$

Зная постоянные и переменные издержки, произведем расчет критического выпуска:

$$B_{кр} = 87\,000 / (100 – 71,3) = 3\,032 \text{ шт.}$$

При таком критическом выпуске предприятие застраховано от убытков даже при значительном падении объемов продаж.

Используя деление на постоянные и переменные издержки, рассчитаем себестоимость единицы продукции при увеличении выпуска. Исходим из того, что постоянные издержки не меняются. Следовательно, при увеличении выпуска возрастут только переменные затраты:

$$ПИ = 71,3 \square 12\,000 = 855\,600 \text{ руб.}$$

Сумма постоянных и переменных издержек даст нам валовые издержки при увеличившемся выпуске, при делении которых на объем производства получим себестоимость единицы продукции:

$$C = (87\,000 + 855\,600) / 12\,000 = 78,55 \text{ руб.}$$

Задание 2. Составить смету затрат на производство по экономическим элементам. Исходные данные представлены в таблице:

№ строки	Показатель	Значение показателя, тыс. р.
1	Сырье и основные материалы	5230
2	Вспомогательные материалы	1430
3	Покупные полуфабрикаты и комплектующие	230
4	Возвратные отходы	140
5	Основная заработная плата	7520
6	Дополнительная заработная плата	3250
7	Топливо для технологических целей	300
8	Энергия для технологических целей	120
9	Страховые взносы на обязательное социальное страхование	2800,2
10	Амортизация ОПФ	790
11	Платежи по процентам за кредиты в пределах ставок	100
12	Транспортный налог	350
13	Прочие производственные расходы	2100

Решение задачи:

Номер	Элементы затрат	Расчет	Сумма, тыс. руб.
1	Материальные затраты за вычетом стоимости возвратных отходов	5 250 + 1 430 + 230 – – 140 + 300 + 120	7 190
2	Затраты на оплату труда	7 520 + 3 250	10 770
3	Страховые взносы на обязательное социальное страхование	2 800,2	2 800,2
4	Амортизация ОПФ	790	790
5	Прочие расходы	100 + 350 + 2 100	2 550
	Итого	-	24 100,2

Задание 3. Определить розничную цену единицы продукции, если известно, что производственная себестоимость единицы продукции (С произ.) равна 50 р., внепроизводственные расходы – 5 р., прибыль предприятия (П) – 15 р., наценка сбытовой организации – 5 р., НДС – 13,5 р., торговая наценка – 5 р.

Решение задачи:

1. Определение оптовой цены предприятия:

Ц опт.предпр. = 50 + 5 + 15 = 70 р.

2. Определение оптовой цены промышленности:

Ц опт.пром. = 70 + 5 + 13,5 = 88,5 р.

3. Определение розничной цены:

Ц р = 88,5 + 5 = 93,5 р

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *экзамену* по дисциплине «*Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности*» обучающемуся рекомендуется:

1. повторить пройденный материал и ответить на вопросы, используя конспект и материалы лекций. Если по каким-либо вопросам у студента недостаточно информации в лекционных материалах, то необходимо получить информацию из раздаточных материалов и/или учебников (литературы), рекомендованных для изучения дисциплины «*Экономические аспекты обеспечения пожарной безопасности*».

Целесообразно также дополнить конспект лекций наиболее существенными и важными тезисами для рассматриваемого вопроса;

2. при изучении основных и дополнительных источников информации в рамках выполнения заданий на *экзамене* (в случаях, когда отсутствует иллюстративный материал) особое внимание необходимо обращать на наличие в тексте словосочетаний вида «во-первых», «во-вторых» и т.д., а также дефисов и перечислений (цифровых или буквенных), так как эти признаки, как правило, позволяют структурировать ответ на предложенное задание.

Подобную текстовую структуризацию материала слушатель может трансформировать в рисунки, схемы и т. п. для более краткого, наглядного и удобного восприятия (иллюстрации целесообразно отразить в конспекте лекций – это позволит оперативно и быстро найти, в случае необходимости, соответствующую информацию);

3. следует также обращать внимание при изучении материала для подготовки к *экзамену* на словосочетания вида «таким образом», «подводя итог сказанному» и т.п., так как это признаки выражения главных мыслей и выводов по изучаемому вопросу (пункту, разделу). В отдельных случаях выводы по теме (разделу, главе) позволяют полностью построить (восстановить, воссоздать) ответ на поставленный вопрос (задание), так как содержат в себе основные мысли и тезисы для ответа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ И ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальность
Пожарная безопасность

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВДЕНИЕ 3
Задача 1. РАСЧЕТ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА 4
Задача 2. РАСЧЕТ ОДНОФАЗНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА 12
2.1. Последовательное соединение в цепи синусоидального тока 12
2.2. Параллельное соединение в цепи синусоидального тока 14
2.3. Разветвленная цепь синусоидального тока 16
Задача 3. РАСЧЕТ ТРЕХФАЗНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ 22
3.1. Расчет трехфазных линейных электрических цепей при соединении фаз приемника звездой 22
3.2. Расчет трехфазных линейных электрических цепей при соединении фаз приемника треугольником 25
Задача 4. РАСЧЕТ СЛОЖНЫХ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ. 27
Задача 5. РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА 33
Задача 6. РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА В УСТАНОВИВШЕМСЯ РЕЖИМЕ 40
ЗАДАЧА 7. РАСЧЕТ МАГНИТНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА. 46
7.1. Неразветвленные магнитные цепи. 46
7.1.1. Прямая задача. Определить МДС цепи по заданному магнитному потоку. 49
7.1.2. Обратная задача. Определить магнитный поток в цепи по заданной МДС 51
2.2. Разветвленная цепь синусоидального тока 57
Задача 8. ТРАНСФОРМАТОРЫ 58
Задача 9. АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ 60
Задача 10. ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ 63

ВВДЕНИЕ

Дисциплина «Эектротехника» изучает процессы в электрических и магнитных цепях, выявляет общие закономерности электромагнитных явлений и их прикладное применение для создания, передачи и распределения электроэнергии.

Целью преподавания дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущего инженера-электрика, инженера-электромеханика, инженера по автоматизации производственных процессов, развитие его творческих способностей, умение формировать и решать на высоком научном уровне проблемы осваиваемой специальности, умение творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Эти цели достигаются на основе повышения творческой активности и самостоятельной работы студентов.

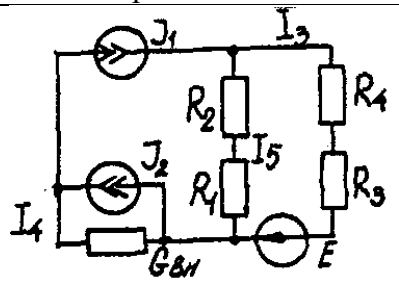
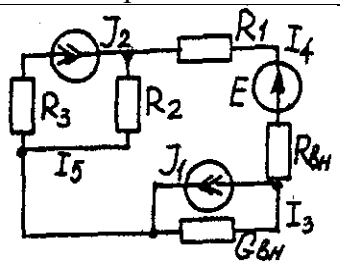
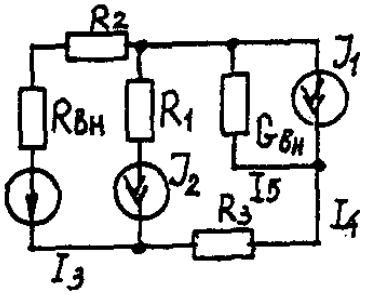
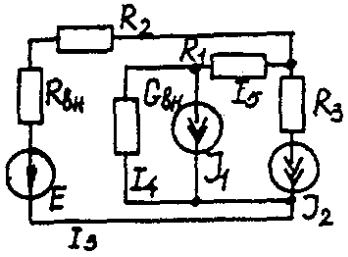
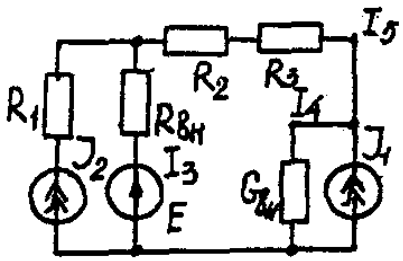
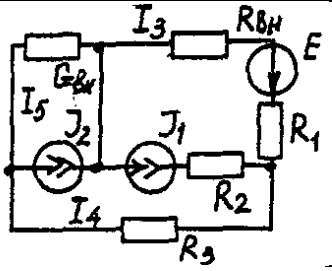
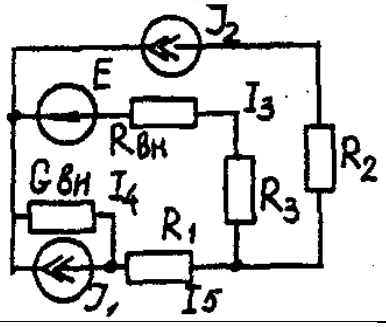
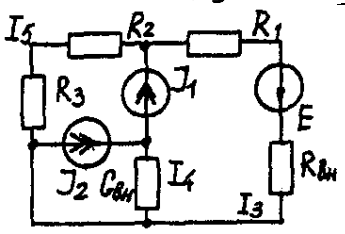
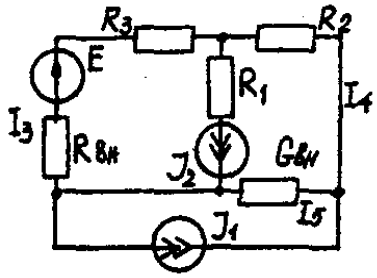
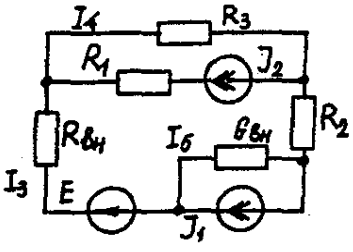
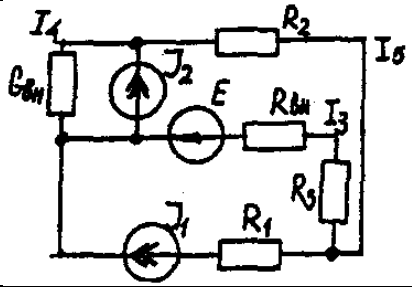
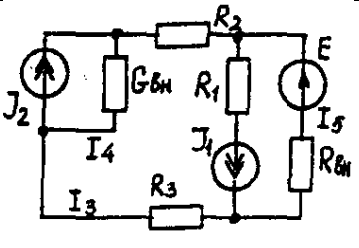
Высокий научный и инженерный уровень дисциплины обусловлен глубоким проникновением в ее разделы законов и положений, которые даются в курсах «Физика» и «Математика».

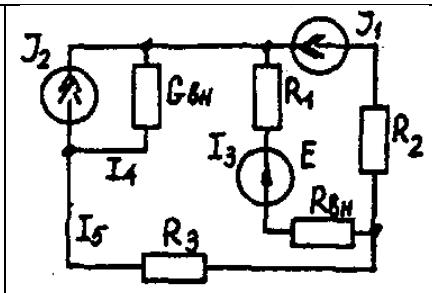
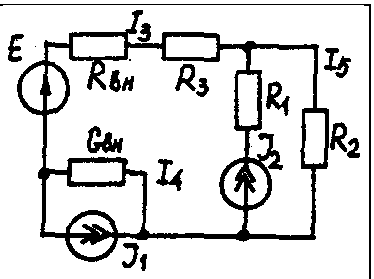
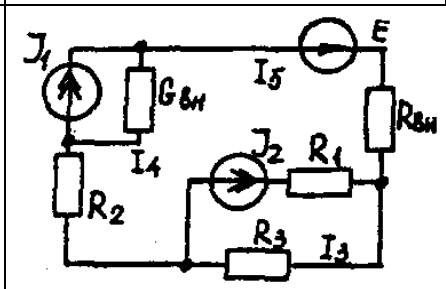
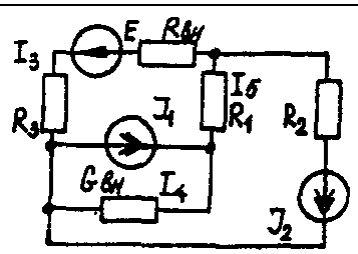
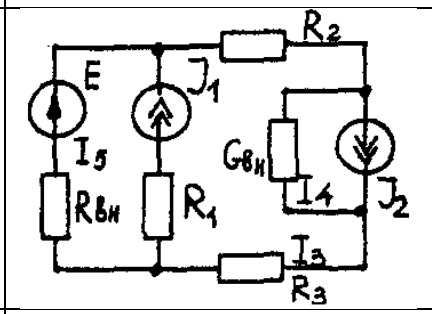
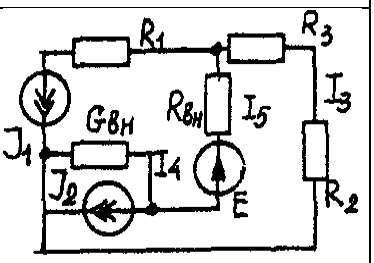
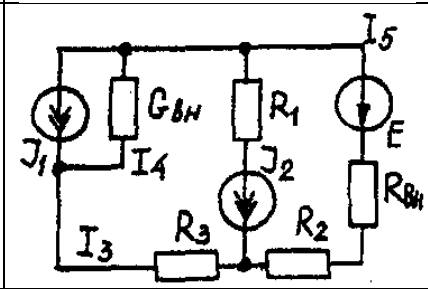
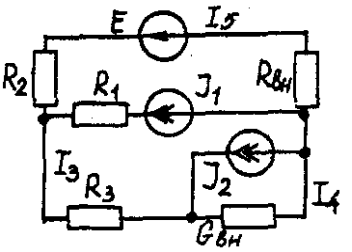
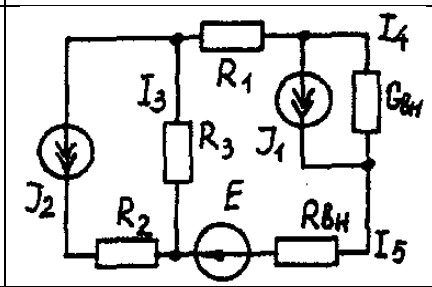
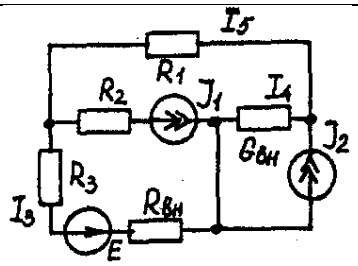
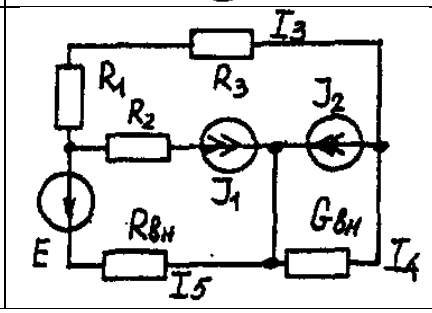
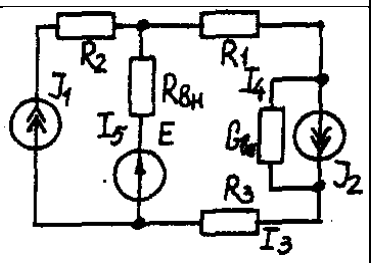
Выполнение контрольных заданий.

При выполнении контрольных задний необходимо выполнить следующие требования:

1. Контрольные задания выполняют по данному методическому указанию.
2. Варианты задач в контрольных заданиях определяют по двум последним цифрам номера студенческого билета. Если две последние цифры превышают число 24 (общее количество вариантов), то номер варианта определяется по остатку от целочисленного деления этих цифр на число 24. • Например, двум последним цифрам 49-го номера студенческого билета соответствует первый вариант контрольного задания.
3. Контрольные задания выполняют в отдельной тетради, на обложке которой приводят сведения по следующей форме: фамилия, имя, отчество, номер студенческого билета, номер контрольного задания.
4. Графическую часть (схемы, графики) в контрольных заданиях выполняют карандашом, в масштабе, с указанием последнего.
5. Решение каждой задачи контрольного задания следует начинать с новой страницы.
6. Электрические схемы вычерчивают согласно стандарту.
7. Условие задачи выписывают полностью без сокращений.
8. Решения задач сопровождают краткими пояснениями.
9. Контрольные задания представляются для проверки до начала соответствующей лабораторно-экзаменационной сессии.
10. Если контрольное задание не зачтено, студент обязан, исправив ошибки указанные преподавателем, представить задание на повторную рецензию.
11. Студенты, не сдавшие на проверку соответствующих решенных контрольных заданий, к сдаче экзамена не допускаются.

Задача 1. РАСЧЕТ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА

№	Схема варианта	№	Схема варианта
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	
9		10	
11		12	

13		14	
15		16	
17		18	
19		20	
21		22	
23		24	

Условие задачи.

Для заданной электрической схемы (табл. 1.1) с известными параметрами (табл. 1.2) определить токи в ветвях цепи следующими методами:

- составления уравнений электрического равновесия по законам Кирхгофа;
- контурных токов;

- наложения;
- узловых потенциалов;
- эквивалентного генератора.

Номер вариа-нта	Значение параметров							
	E, В	J_1, А	J_2, А	R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом	$R_{ВН}$, Ом	$G_{ВН}$, См
1	42	35	17	10	20	5	7	0,5
2	126	6	8	1	3	2	5	0,25
3	21	5	2	5	9	3	3	0,2
4	29	3	6	2	3	4	4	0,2
5	200	25	25	8	3	1	4	0,5
6	40	10	3	5	8	5	2	0,5
7	50	3	25	3	5	2	3	0,2
8	20	10	8	4	8	2	6	1
9	50	22	6	4	5	2	3	0,1
10	140	20	7	5	1	4	6	0,2
11	104	28	13	5	2	3	2	0,1
12	150	4	6	3	4	6	5	0,2
13	43	4	28	2	5	1	3	0,2
14	82	2	3	6	4	5	6	0,2
15	52	2	1	3	1	2	2	0,2
16	204	1	5	2	3	1	3	0,4
17	110	11	9	2	3	3	2	0,5
18	72	2	1	4	1	3	6	0,2
19	42	2	5	3	3	4	5	0,1
20	8	6	2	6	1	2	2	0,05
21	187	10	6	2	6	7	4	0,5
22	144	5	15	4	3	2	4	0.5
23	84	6	5	3	3	6	3	0,5
24	103	12	6	4	3	1	3	0,5

Метод составления уравнений электрического равновесия по законам Кирхгофа

Методические указания.

Этот метод основан на составлении и совместном решении системы уравнений электрического равновесия, составленных по первому и второму законам Кирхгофа. Общее число независимых уравнений (и) должно быть равно числу неизвестных токов, то есть числу ветвей электрической схемы *(p)* за исключением ветвей, содержащих источник тока.

Последовательность решения.

Выбрать условное положительное направление токов в ветвях. По первому закону Кирхгофа для схемы, содержащей *(q)* узлов, составить *(q* -1) уравнений электрического равновесия. По второму закону Кирхгофа составить [*p* - *(q* - 1)] уравнений электрического равновесия для независимых контуров. При составлении уравнений электрического равновесия следует обратить внимание на знаки. Если заданное или произвольно выбранное направление токов и э. д. с. совпадают с выбранным обходом контуров, то перед ними в уравнениях электрического равновесия ставят знак плюс, знак у падений напряжений берется в соответствии со знаком тока.

Решить полученную систему уравнений электрического равновесия относительно неизвестных токов в ветвях.

Выполнить проверку полученного решения по первому закону Кирхгофа для узлов заданной электрической схемы.

Метод контурных токов

Методические указания.

Этот метод заключается в представлении действительных токов в ветвях, являющихся общими для двух или большего числа смежных контуров, алгебраической суммой составляющих, каждая из которых является током, замыкающимся в одном из выбранных контуров. Эти составляющие называются контурными токами. При решении задачи этим методом в расчет вводят контурные токи, составляют уравнения электрического равновесия только на основании второго закона Кирхгофа. Вычислив контурные токи, определяют действительные токи в ветвях.

Последовательность решения.

Выбрать для рассматриваемой схемы независимые контуры, не содержащие источники тока *(J).*

Задавшись положительными направлениями обхода контуров, составить для выбранных независимых контуров уравнения электрического равновесия по второму закону Кирхгофа, принимая направления контурных токов, совпадающими с выбранным обходом контуров. В уравнениях электрического равновесия учитывать и падения напряжений, обусловленные источниками тока (J) на соответствующих сопротивлениях рассматриваемого контура. Определить контурные токи.

Вычислить действительные токи ветвей как алгебраические суммы токов как контурных, так и источников тока, протекающих через рассматриваемую ветвь.

Метод наложения

Методические указания.

Этот метод основан на том, что действительный ток в рассматриваемой ветви равен алгебраической сумме составляющих токов в этой ветви, вызванных каждой из э. д. с. и источника тока в отдельности при исключении действия остальных источников э. д. с. и тока.

Последовательность решения.

Составить (нарисовать) электрические цепи с одним источником э. д. с. или тока, при этом зажимы остальных источников тока размыкать, а источники э. д. с. замыкать накоротко.

Задаться положительными направлениями токов в ветвях.

Определить составляющие - токов в ветвях, вызванных рассматриваемым источником.

Определить действительные токи ветвей как алгебраическую сумму составляющих.

Метод узловых потенциалов

Методические указания.

Этот метод заключается в определении потенциалов узлов, на основании чего вычисляются токи в ветвях по закону Ома. Потенциалы узлов определяются на основании системы уравнений электрического равновесия (1.1), составленных по первому закону Кирхгофа. При этом токи в уравнениях электрического равновесия выражают через потенциалы согласно закону Ома для участка цепи. Потенциал одного из узлов принимается равным нулю.

$$\left.\begin{array}{l} \varphi_1 G_{11} - \varphi_1 G_{12} - \varphi_3 G_{13} = I_{11} \\ -\varphi_1 G_{21} - \varphi_1 G_{22} - \varphi_3 G_{23} = I_{22} \\ -\varphi_1 G_{31} - \varphi_1 G_{32} - \varphi_3 G_{33} = I_{33} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}\right\} \quad (1.1)$$

Где $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$, - потенциалы узлов; $G_{11}, G_{22}, G_{33}, \ldots$ - собственная (узловая) проводимость, равная сумме проводимостей всех ветвей, сходящихся в этом узле, без учета проводимостей ветвей с источниками тока; $G_{11}, G_{12}, G_{13}, G_{21}, G_{23}, G_{32}, \ldots$ - взаимная проводимость, равная сумме проводимостей ветвей между двумя узлами, без учета проводимостей ветвей с источниками тока; $I_{11}, I_{22}, I_{33}, \ldots$ - узловой ток, равный алгебраической сумме токов (J) источников тока и произведений *(G-E)* (э. д. с. ветвей, сходящихся в рассматриваемом узле, на их проводимости); эти величины входят в выражения узловых токов со знаком плюс, если токи *(J)* и э. д. с. (Е) направлены к рассматриваемому узлу.

Последовательность решения.

Пронумеровать узлы. Потенциал одного из узлов принять равным нулю.

Составить систему *(q* - 1) уравнений электрического равновесия (1.1) Вычислить собственные и взаимные проводимости, узловые токи и подставить в систему уравнений электрического равновесия (1.1).

Определить потенциалы узлов, решив систему уравнений электрического равновесия (1.1). Определить токи ветвей по закону Ома.

Ток ветви равняется разности потенциалов двух узлов, деленной на сопротивление ветви,

$$I_{\text{ветви}} = [\,(\varphi_{\text{к}} - \varphi_{(\text{к}-1)})\,] \,/ \sum R_{\text{ветви}} \quad (1.2)$$

Метод эквивалентного генератора

Методические указания.

Этот метод основан на применении теоремы об активном двухполюснике. Согласно теоремы любой активный двухполюсник, содержащий один или несколько источников энергии, можно заменить эквивалентным генератором, э. д. с. которого равна напряжению холостого хода на зажимах выделенной ветви, а внутреннее сопротивление равно входному сопротивлению двухполюсника (рис. 1.1).

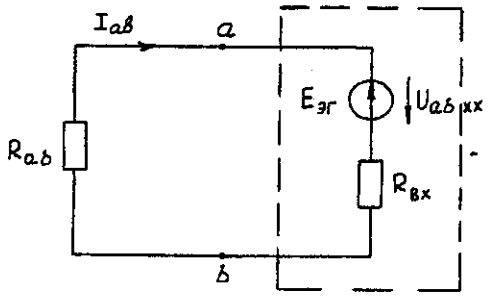


Рис. 1.1. К методу эквивалентного генератора

При определении тока, например, в ветви *ab* любой электрической схемы, эту схему представляют в виде двух частей: рассматриваемой ветви *ab* и остальной части схемы - эквивалентного генератора *($E_{эг}$).* Ток в ветви *ab* определяют по формуле:

$$I_{ab} = U_{ab\,xx} / (R_{ab}+R_{вх}) \quad (1.3)$$

где *Uab xx* - напряжение холостого хода активного двухполюсника (эквивалентного генератора) относительно зажимов рассматриваемой ветви; $R_{вх}$ - входное сопротивление пассивного двухполюсника относительно зажимов *ab;* R_{ab} - сопротивление рассматриваемой ветви *ab.*

Последовательность решения.

Определить напряжение U_{abxx} с помощью одного из известных методов расчета электрических цепей, согласно исходной схеме без рассматриваемой ветви *ab.*

Вычислить входное сопротивление $R_{вх}$ пассивного двухполюсника, т. е. сопротивление исходной электрической цепи относительно точек *ab* без ветви *ab,* при замкнутых источниках токов э. д. с. и разомкнутых источников токов.

Вычислить ток в рассматриваемой ветви *ab* (см. рис. 1.1) по формуле (1.3).

Пример решения задачи

Для заданной электрической цепи (рис. 1.2) с параметрами: E=65,5 В; J_1=3,5 А; J_2 = 8 А; R_1 = 9 Ом; R_2 = 7 Ом; R_3 = 5 Ом; $R_{вн}$ = 3 Ом; $G_{вн}$ = 0,5 См, определить токи в ветвях.

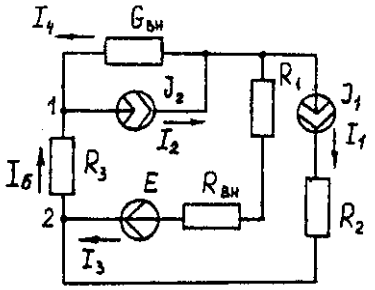


Рис. 1.2. Схема заданной электрической цепи

Метод составления уравнений электрического равновесия по законам Кирхгофа

В рассматриваемой электрической цепи неизвестными являются три тока *(I_3, I_4, I_5),* для определения этих токов необходимо иметь систему из трех уравнений электрического равновесия, которые составляем по законам Кирхгофа: два уравнения электрического равновесия по первому закону Кирхгофа, предварительно задавшись положительными направлениями токов в ветвях (для узлов 1 и 2); третье уравнение электрического равновесия по второму закону Кирхгофа. Принимаем контур *(R_3 – $G_{вн}$ – R_1 – $R_{вн}$ - E),* минуя ветви с источниками тока, и задаемся положительным направлением его обхода (см. рис. 1.2.)

$$\left.\begin{array}{l} I_4 - J_2 + I_5 = 0; \\ I_3 + J_1 - I_5 = 0; \\ I_5 R_3 - I_4 1/G_{вн} + I_3(R_1 + R_{вн}) = E. \end{array}\right\} \quad (1.4)$$

$$\left.\begin{array}{l} I_4 - 8 + I_5 = 0; \\ I_3 + 3{,}5 - I_5 = 0; \\ I_5 5 - I_4 * 1/0{,}5 + I_3(9 + 3) = 65{,}5. \end{array}\right\} \quad (1.5)$$

В результате решения системы уравнений (1.5) получим: I_3 = 3 А; I_4 = 1,5 А; I_5 = 6,5 А.

Метод контурных токов

Для определения трех неизвестных токов выбираем три независимых контура (рис 1.3) и задаемся положительными направлениями их обхода, совмещая положительные направления контурных токов I_{11}, I_{22}, I_{33} с направлениями их обхода I_{11}= J_1= 3,5 А ; I_{22} = J_2 = 8 А.

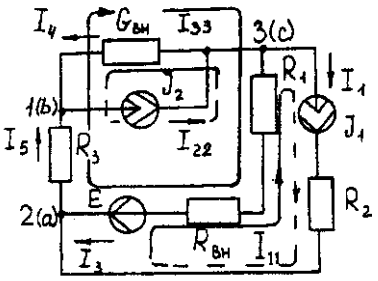


Рис. 1.3. Схема электрической цепи для метода контурных токов

Таким образом, неизвестным является лишь контурный ток I_{33}. Для третьего контура (R_3 - $G_{ВН}$ – R_3 – $R_{вн}$- E) составляем уравнение электрического равновесия по второму закону Кирхгофа и определяем контурный ток I_{33}

$$-I_{11}(R_1+R_{вн})-I_{22}*1/G_{вн}+I_{33}(R_1+R_{вн}+R_3+1/G_{вн})= E; \quad (1.6)$$

$$-3{,}5(9 + 3) - 8 * 1/0{,}5 + I_{33}\ (9 + 3 + 5 + 1/0{,}5) = 65{,}5;$$

отсюда I_{33} = 6,5 А.

Действительные токи в ветвях:

I_3=I_{33}-I_{11}=6,5-3,5 = 3А;

$I_4 = I_{22}$-I_{33} = 8-6,5 = l,5A,

$I_5 = I_{33}$=6,5A.

Метод узловых потенциалов

Заземляем один из узлов (например 3, рис. 1.4), потенциал этого узла (φ_3) теперь равен нулю. Для определения потенциалов двух других узлов составляем систему из двух уравнений электрического равновесия по первому закону Кирхгофа:

$$\left.\begin{aligned}\varphi_1 G_{11} - \varphi_2 G_{12} &= I_{11}\\ -\varphi_1 G_{21} - \varphi_2 G_{22} &= I_{22}\end{aligned}\right\} \quad (1.7)$$

$G_{11} = G_{вн}$+ 1/R_3= 0,5 + 1/5 = 0,7 См ; G_{12} = G_{21} = 1/R_3 = 1/5 = 0,2 См ; G_{22} = 1/R_3 + l/(R_1 + $R_{вн}$) = 1/5 + 1/(9 + 3) = 0,28 См.

I_{11} = -J_2 = - 8 А; $I_{22} = J_1 + E/(R_1 + R_{вн})$ = 3,5 + 65/(9 + 3) -=9 А.

$$\left.\begin{aligned}0{,}7\varphi_1 - 0{,}2\varphi_2 &= -8;\\ -0{,}2\varphi_1 - 0{,}28\varphi_2 &= 9.\end{aligned}\right\}$$

откуда φ_1= -3 В ; φ_2 = 29,5 В.

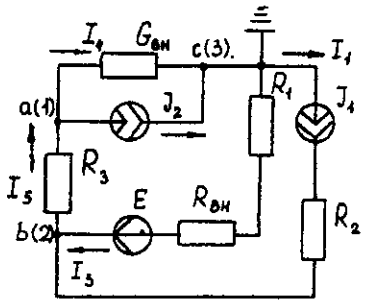


Рис. 1.4. Схема электрической цепи для метода узловых потенциалов

Токи в ветвях:

I_3 = [(φ_3 - φ_2) + E] * 1/ (R_1 + $R_{вн}$) = [(0 - 29,5) + 65,5] * 1/(9 + 3) - 3 А;

I_4 = (φ_3 - φ_1)-$G_{ВН}$ = (0 + 3)*0,5 = 1,5 А;

I_5 = (φ_1- φ_2) • 1/R_3 = (-3 - 29,5)*1/5 = -6,5 А.

Знак "-" у тока I_5 указывает на то, что действительное направление тока противоположно выбранному.

Метод наложения

Определяем составляющие токов в ветвях (I_3', I_4', I_5'), вызванные источником э. д. с. (Е) при исключении источников тока (J_1) и (J_2) (рис. 1.5, а). Направление токов в цепи определяется согласно направлению источника э. д. с. (Е)

I_3'= I_4' = I_5'= $E/(R_1 + R_{вн} + R_3 + 1/G_{ВН})$ = 65,5/(9 + 3 + 5 + 1/0,5) = 3,45 А.

Определяем составляющие токов в ветвях (I_3", I_4", I_5"), вызванные источником тока (J_1) (рис. 1.5, *б*) при исключении источника тока (J_2) и источника, э. д. с. (E) которого закорачивается. Направление токов в ветвях определяется согласно направлению (J_1).

$I_3 = J_1(R_3 + 1/G_{ВН})/(R_1 + R_{вн} + R_3 + 1/G_{ВН})$ =3,5(5 + 2)/(9 + 3 + 5 + 2) = 1,3 А;

I_4" = I_5" = $J_1 - I_3$" = 3,5 -1,3 = 2,2 А.

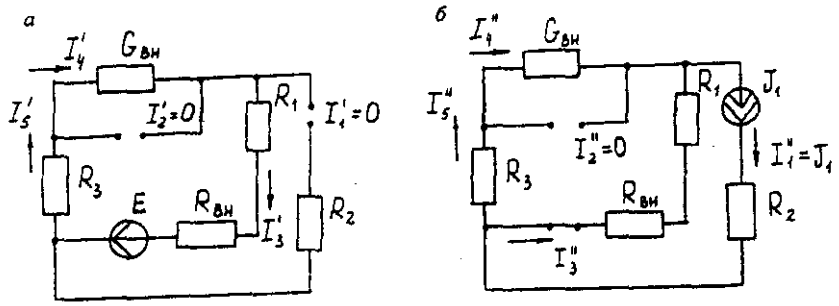


Рис. 1.5. Схема электрической цепи для метода наложения при исключении источника тока (а) и вызванные источником тока *(б)*

Определяем составляющие токов в ветвях (I_3''', I_4''', I_5'''), вызванные источником тока (J_2) (рис. 1.6, а) при исключении источника тока (J_1) и источника, э. д. с. (Е) которого закорачивается. Направление токов в ветвях определяется согласно направлению (J_2).

$I_3''' = I_5''' = J_2 (1/G_{вн})/(R_1 + R_{вн} + R_3 + 1/G_{вн}) = 8*2/(9 + 3 + 5 + 2) = 0{,}85$ А;

$I_4''' = J_2 - I_3''' = 8 - 0{,}85 = 7{,}15$ А

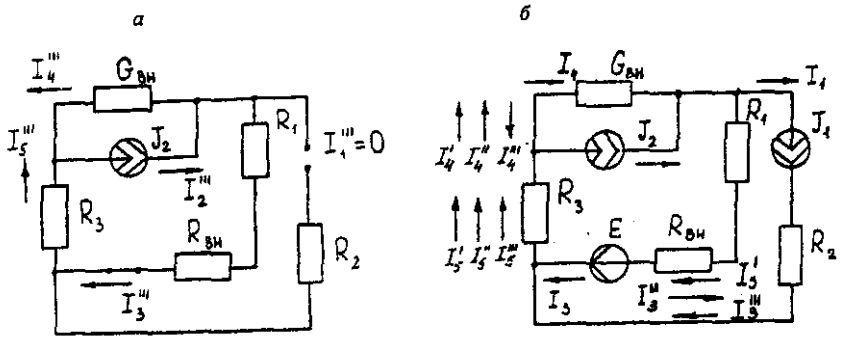


Рис. 1.6. Схема электрической цепи для определения составляющих токов в ветвях, вызванных источником тока (а) и при исключении (б)

Действительные токи в ветвях определяем как алгебраическую сумму составляющих, вызванных каждым из источников энергии (см. рис. 1.6, б):

$I_3 = I_3' - I_3'' + I_3''' = 3$А; $I_4 = -I_4' - I_4'' + I_4''' = 1{,}5$ А;

$I_5 = I_5' + I_5'' + I_5''' = 6{,}5$ А

Проверку решений выполняем, применяя первый закон Кирхгофа для трех узлов.

Метод эквивалентного генератора

Определить ток ветви *ab.*

Определяем напряжение $U_{ab\,xx}$. При размыкании ветви *ab* исходная схема (см. рис. 1.2) преобразуется в схему, изображенную на рис. *1.7, а.*

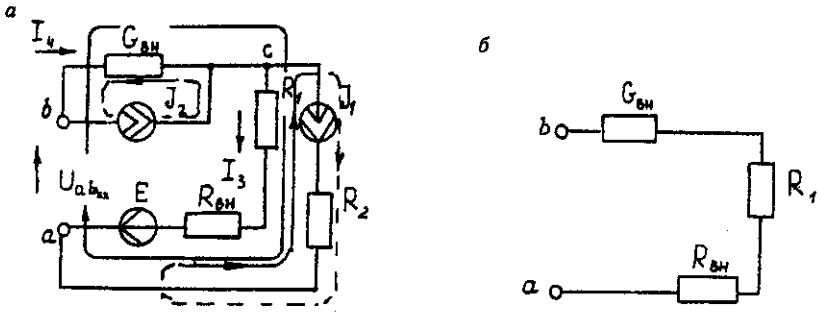


Рис. 1.7. Схема электрической цепи для метода эквивалентного генератора: *а* - исходная; *б* – преобразованная

По второму закону Кирхгофа составляем уравнение электрического равновесия для контура *a-b-c-a,* не содержащего источников тока, обходя контур по часовой стрелке,

$$U_{ab\,xx} - J_2 * 1/G_{вн} - J_1 * (R_{вн} - R_1) = E \quad (1.8)$$

$U_{ab\,xx} = 8 - 1/0{,}5 - 3{,}5 * (9 + 3) = 65{,}5$; $U_{ab\,xx} = 123{,}5$ В.

Определяем входное сопротивление относительно зажимов выделенной ветви $U_{ab\,xx}$, при этом зажимы источника э. д. с. закорачиваем, а зажимы источников тока размыкаем. В результате получается электрическая цепь (рис. 1.7,6)

$U_{ab\,xx} = 1/G_{вн} + R_1 + R_{вн} = 17$ Ом;

$I_{ab} = U_{ab\,xx}(R_{вх\,ab} + R_3) = 123{,}5/(14 + 5) = 6{,}5$ А.

Задача 2. РАСЧЕТ ОДНОФАЗНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

2.1. Последовательное соединение в цепи синусоидального тока.

На рис.2.1 представлена неразветвленная электрическая цепь.

Исходные данные к задаче 2.1 приведены в табл. 2.1,

Необходимо:

1. Составить комплексное уравнение сопротивлений, построить диаграмму сопротивлений.

2. Составить комплексное уравнение напряжений, построить векторную диаграмму напряжений. Записать полное напряжение цепи в алгебраической и показательной формах.

3. Составить комплексное уравнение мощности, построить диаграмму мощности. Рассчитать: P, Q, S, cosφ.

4. Записать уравнение для напряжения и тока всей цели в функции времени. На одном рисунке построить графики напряжения и тока $i = \int(\omega t), u = \int(\omega t), f = 50 Гц, \psi_1 = 0$

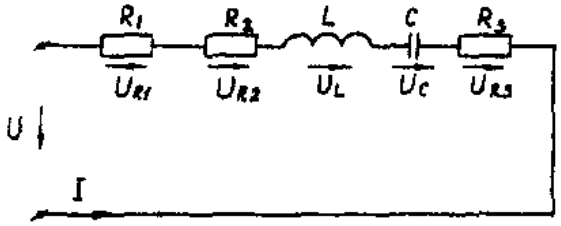


Рис. 2.1. Неразветвленная электрическая цепь

Методические указания

Рекомендуемая последовательность решения и расчетные формулы:

Вычисляют индуктивное и емкостное сопротивления в цепи, Ом

$$X_L = \omega \cdot L$$
$$X_C = 1/\omega \cdot c \quad (2.1)$$

где ω — угловая частота переменного тока, ω = 314 $с^{-1}$. (При вычислении X_C размерность емкости С — Ф, 1Ф = 10^6 мкФ).

Вычисляют полное сопротивление цели в комплексной форме, Ом

$$\underline{Z} = R_1 + R_2 + jX_L - jX_C + R_3 \quad (2.2)$$

Вычисляют действующее значение тока в цепи по закону Ома, А

$$I = \frac{U_{R1}}{R_1} \quad \left(или \frac{U_{R3}}{R_3} \right) \quad (2.3)$$

Записывают комплекс тока в цепи при начальной фазе ψ_i=0 как İ = I, А.

Исходные данные к задаче

Таблица 2.1

Вари-ант	R_1, Ом	R_2, Ом	L, Гн	C, мкФ	R_3, Ом	U_{R1}, В	U_{R3}, В
1	8	10	0,478	636	10	80	-
2	8	15	0,0318	159	10	80	-
3	10	20	0,0636	318	12	100	-
4	10	25	0,0478	127	12	100	-

5	12	10	0,0318	159	6	120	-
6	12	15	0,0636	636	6	-	60
7	6	25	0,0478	106	8	-	80
8	6	10	0,0636	212	8	-	80
9	8	15	0,0636	79,6	10	-	100
10	8	20	0,0478	318	10	-	100
11	10	20	0,096	79,6	12	100	-
12	10	10	0,636	318	12	100	-
13	12	15	0,636	127	6	120	-
14	6	20	0,096	159	6	120	-
15	6	25	0,0478	159	8	60	-
16	8	10	0,0318	636	8	-	80
17	8	15	0,0636	106	10	-	100
18	10	20	0,0318	636	10	-	100
19	10	25	0,0478	79,6	12	-	120
20	12	10	0,096	212	12	-	120
21	8	10	0,096	212	6	80	-
22	8	15	0,048	636	6	80	-
23	10	20	0,0636	159	8	100	-
24	10	25	0,0478	318	8	100	-

Вычисляют напряжения на отдельных элементах цепи и всей цепи в комплексной форме, В

$$\dot{U} = \underline{Z}\dot{I} = R_1\dot{I} + R_2\dot{I} + jX_L\dot{I} - jX_C\dot{I} + R_3\dot{I} = \\ = U_{R1} + U_{R2} + jU_L - jU_C + U_{R3} \quad (2.4)$$

Вычисляют полную мощность цепи и мощность на элементах цепи в комплексной форме

$$S = \dot{U}\cdot\dot{I} = \underline{Z}I^2 = R_1I^2 + R_2I^2 + jX_LI^2 - jX_CI^2 + \\ + R_3I^2 = P_1 + P_2 + jQ_L - jQ_C + P_3 \quad (2.5)$$

Строят (раздельно) векторную топографическую диаграмму напряжений, диаграмму сопротивлений и мощностей на комплексной плоскости в соответствии с данными вычислений по формулам (2.4), (2.2), (2.5).

Комплексной плоскостью называется плоскость, проходящая через две взаимно-перпендикулярные оси, ось вещественных и ось мнимых чисел.

При построении диаграммы (например, напряжений) первоначально откладывают в масштабе (m_I) комплекс тока $\dot{I} = I(\psi_1)$ в положительном направлении оси вещественных чисел, затем откладывают в масштабе (m_u) напряжения U_{R1}, U_{R2}, $+jU_L$, U_{R3}, $-jU_C$. Замыкающий вектор U является вектором напряжения, приложенного к цепи. Он опережает по фазе ток при $X_L > X_C$ ($\varphi>0$) и отстает по фазе от тока при $X_L < X_C$ ($\varphi<0$).

На рис.2.1,а, рис.2.1,в, рис.2.1,с построены, соответственно диаграмма сопротивлений, векторная топографическая диаграмма напряжений и диаграмма мощностей для произвольно принятый значений сопротивлений цепи.

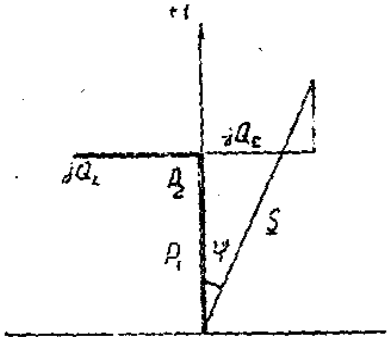


Рис. 2.1,с

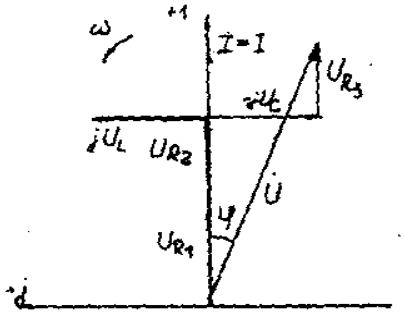


Рис. 2.1,в

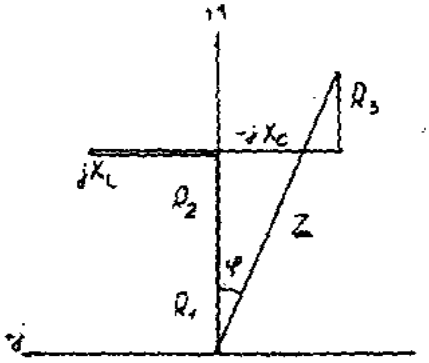


Рис. 2.1,а

2.2. Параллельное соединение в цепи синусоидального тока

На рис. 2.2 представлена разветвленная электрическая цепь.

Исходные данные к задаче 2.2 приведены в табл. 2.2.

Необходимо:

1. Составить комплексное уравнение проводимостей. Построить диаграмму проводимостей.

2. Составить комплексное уравнение токов, построить векторную лиаграмму токов. Записать ток на входе цепи а алгебраической и показательной формах.

3. Составить комплексное уравнение мощности, построить диаграмму мощности. Рассчитать: P, Q, S, cosφ.

4. Записать уравнение для напряжения и тока всей цели в функции времени. На одном рисунке построить графики напряжения и тока $i = \int(\omega t), u = \int(\omega t), f = 50 Гц, \psi_1 = 0$

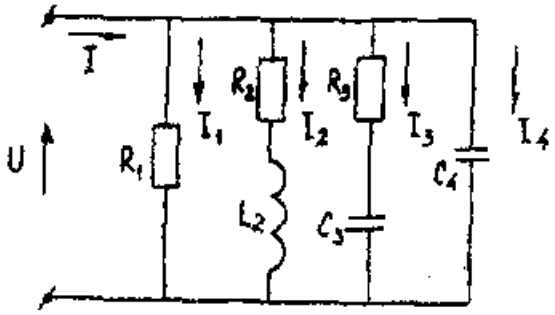


Рис. 2.2. Разветвленная электрическая цепь

Методические указания

Рекомендуемая последовательность решения и расчетные формулы:

Вычисляют комплексы проводимостей параллельных ветвей

$$\underline{Y}_1 = 1/\underline{Z}_1 = 1/R_1 = g_1$$
$$\underline{Y}_2 = 1/\underline{Z}_2 = 1/(R_2 + jX_{L2}) = R_2/Z_2^2 - jX_{L2}/Z_2^2 = g_2 - jb_{L2} \quad (2.6)$$
$$\underline{Y}_3 = 1/\underline{Z}_3 = 1/(R_3 - jX_{C3}) = R_3/Z_3^2 - jX_{C3}/Z_3^2 = g_3 - jb_{C3}$$
$$\underline{Y}_4 = 1/\underline{Z}_4 = 1/(-jX_{C4}) = jb_{C4}$$

где g_1, g_2, g_3, b_{L2}, b_{C3}, b_{C4} — активная, активная, индуктивная, активная, емкостная, емкостная проводимости ветвей рассматриваемой цепи, См.

Вычисляют полную проводимость цепи в комплексной форме

$$\underline{Y} = g_1 + (g_2 - jb_{L2}) + (g_3 + jb_{C3}) + jb_{C4} \quad (2.7)$$

Записывают комплекс напряжения, приложенного к цепи при начальной фазе $\psi_u = 0$ как $\dot{U} = U$

Вычисляют полный ток цепи в комплексной форме (по первому закону Кирхгофа), А

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + I_4 = U\underline{Y} = U\begin{bmatrix} g_1 + (g_2 - jb_{L2}) + \\ + (g_3 + jb_{C3}) + jb_{C4} \end{bmatrix} = \quad (2.8)$$
$$= I_{a1} + (I_{a2} - jI_{L2}) + (I_{a3} + jI_{C3}) + jI_{C4}$$

Исходные данные к задаче

Таблица 2.2

Вари-ант	R_1, Ом	R_2, Ом	L, Гн	C, мкФ	R_3, Ом	U_{R1}, В	U_{R3}, В
1	5	3	4	16	12	25	100
2	10	8	6	16	12	20	100
3	16,7	6	8	12	16	16,7	100
4	20	16	12	4	3	10	100
5	25	12	16	3	4	25	100
6	5	12	16	4	3	20	100
7	10	16	12	3	4	16,7	100
8	16,7	6	8	16	12	10	100
9	20	8	6	6	8	5	100
10	25	3	4	6	8	5	100
11	5	4	3	16	12	10	100
12	10	4	3	12	16	16,7	100
13	16,7	3	4	8	6	20	100
14	20	8	6	4	3	25	100
15	25	6	8	12	16	25	100
16	5	16	12	8	6	20	100
17	10	16	12	6	8	16,7	100
18	16,7	12	16	3	4	10	100
19	20	12	16	6	8	10	100
20	25	6	8	3	4	5	100
21	10	6	8	12	16	10	100
22	16,7	16	12	16	3	5	100
23	20	12	6	4	8	15	100
24	25	8	6	3	4	20	100

Вычисляют полную мощность цели в комплексной форме

$$S = \dot{U} \cdot \dot{I} = U\left[I_{a1} + \left(I_{a2} + jI_{L2}\right) + \left(I_{a3} - jI_{C3}\right) + jI_{C4}\right] = \\ = P_1 + \left(P_2 + jQ_{L2}\right) + \left(P_3 - jQ_{C3}\right) - jQ_{C4} \quad (2.9)$$

где İ - сопряженный комплекс тока. Сопряженный комплекс — это исходный комплекс у которого знак мнимой составляющей меняется на противоположный.

В соответствии с данными вычислений по формулам (2.7), (2.8), (2.9) строят на комплексных плоскостях раздельно диаграммы проводимостей, токов и мощностей.

Первоначально откладывают в масштабе (m_u) комплекс напряжений $\dot{U} = U$ (ψ_u=0) в положительном направлении оси вещественных чисел, затем (например для векторной диаграммы токов), откладывают в масштабе (m_i) токи I_{a1}, I_{a2}, $-jI_{L2}$, I_{a3}, $+jI_{C4}$. Полный ток цепи (замыкающий вектор) отстает по фазе от напряжения при $b_{L2} > (b_{C3}+b_{C4})$ ($\varphi>0$) и опережает по фазе напряжение при $b_{L2} < (b_{C3}+b_{C4})$ ($\varphi<0$)

На рис.2.2,а, рис.2.2,в, рис.2.2,с построенных, соответственно, диаграмма проводимостей, векторная диаграмма токов и диаграмма мощностей для произвольно принятых значений проводимостей цепи.

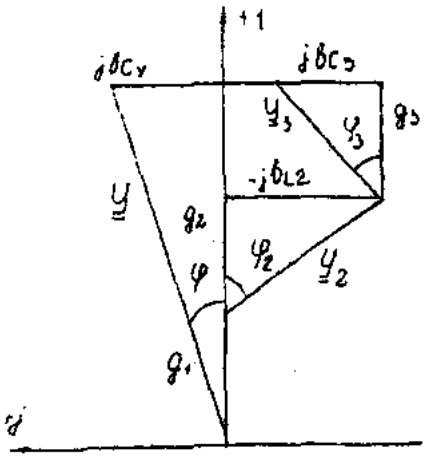


Рис. 2.2.а

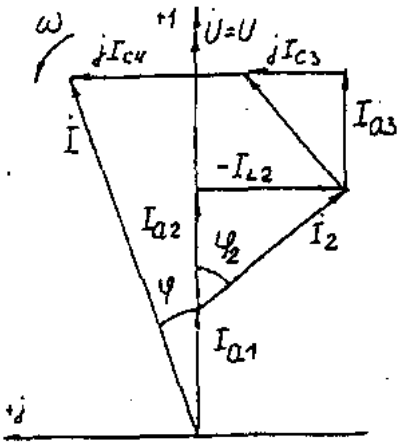


Рис. 2.2.в

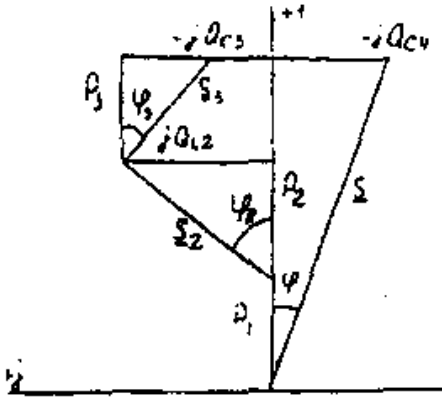


Рис. 2.2.с

2.3. Разветвленная цепь синусоидального тока

Условие задачи.

Для заданной электрической схемы (табл. 2.3) с известными параметрами (табл. 2.4) определить токи в ветвях и полный ток, напряжение на участках цепи, мощности активные, реактивные и полные отдельных ветвей и всей цепи. Построить векторную диаграмму токов и векторную топографическую диаграмму напряжений цепи.

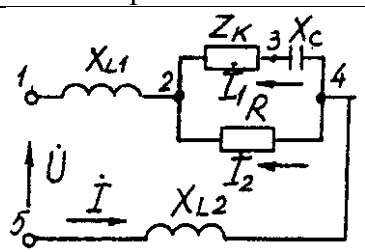
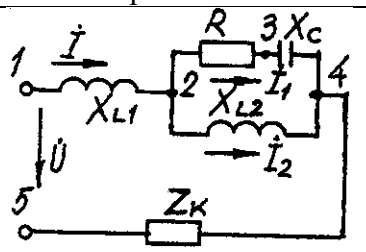
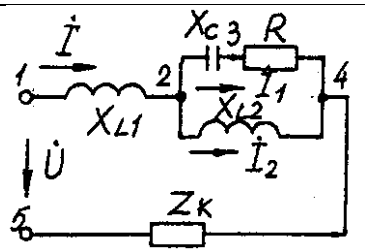
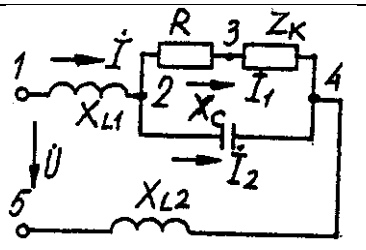
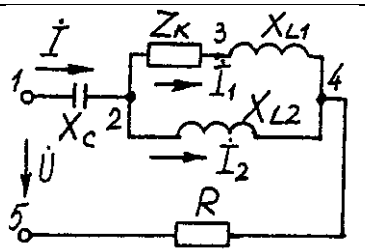
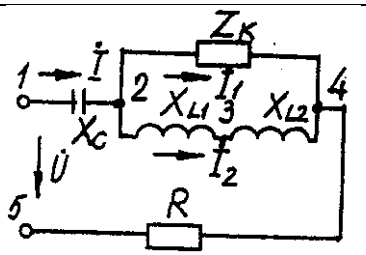
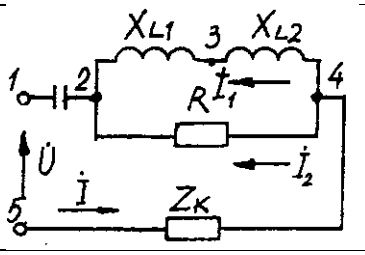
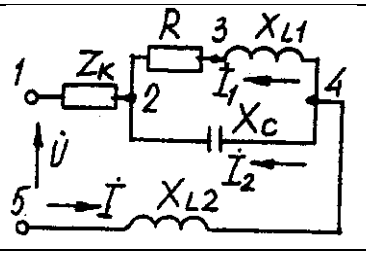
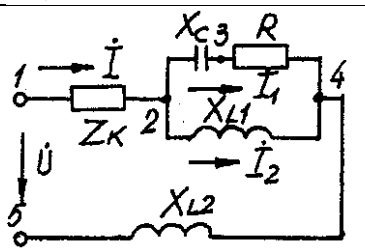
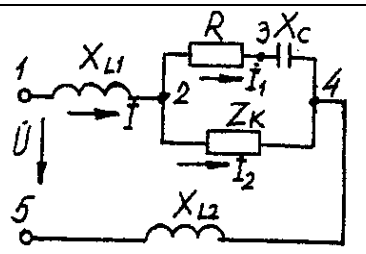
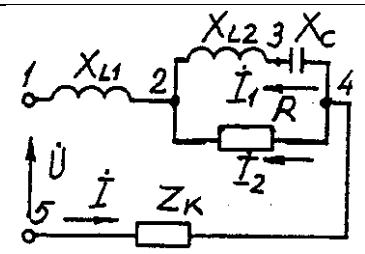
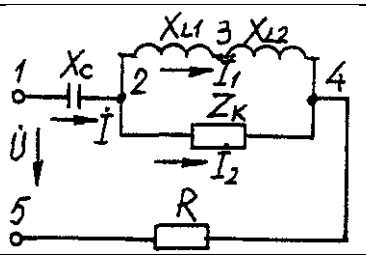
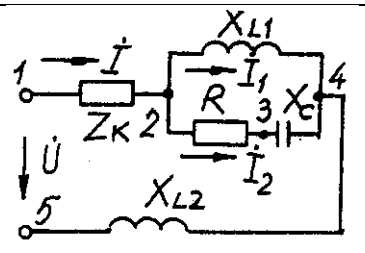
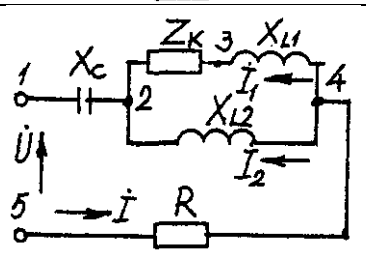
Методические указания.

Решить задачу, используя символический метод расчета для действующих значений напряжений и токов.

Вектор приложенного к цепи напряжения рекомендуется совместить с положительным направлением оси вещественных чисел, т. е. $U=U$.

Заданную задачу, можно решить, используя метод составления уравнений электрического равновесия по законам Кирхгофа, метод преобразования электрической схемы или другие известные методы.

Таблица 2.3.

№	Схема варианта	№	Схема варианта
1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	

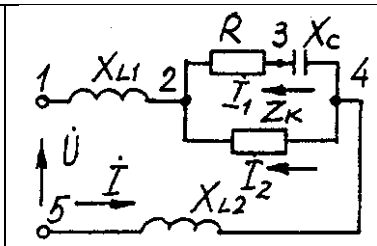
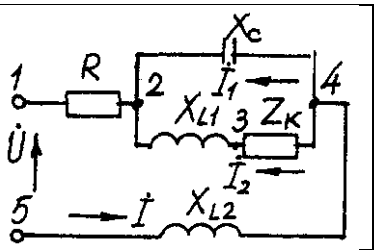
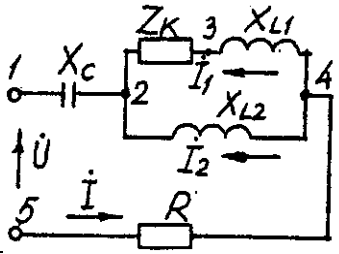
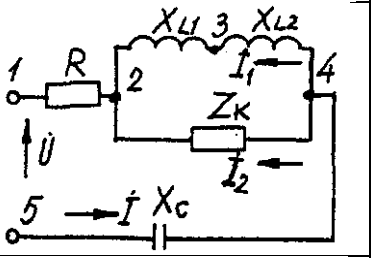
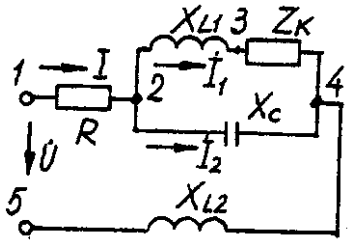
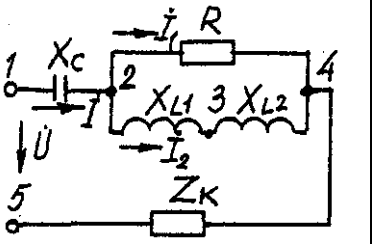
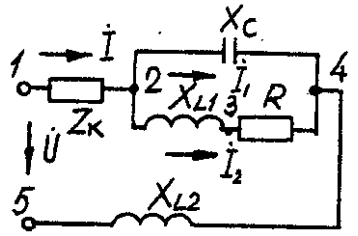
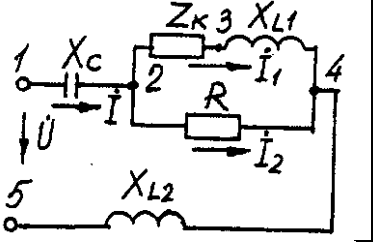
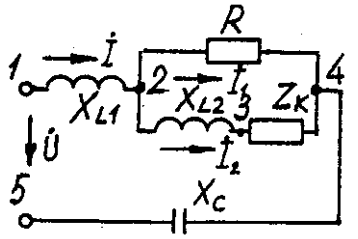
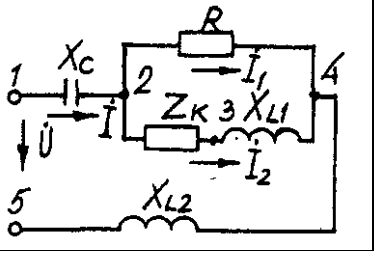
8		20	
9		21	
10		22	
11		23	
12		24	

Таблица 2.4

Номер вариа-нта	Значение параметров						
	U, В	R, Ом	X_{L1}, Ом	X_{L2}, Ом	X_C, Ом	R_K, Ом	X_{LK}, Ом
1	160	18	23	10	8	15	7
2	180	30	23	18	43	13	12
3	200	12	46	31	18	10	20
4	260	2	14	27	13	9	12
5	100	14	12	15	31	21	14
6	380	19	16	27	15	15	16
7	140	13	62	3	35	12	22
8	120	8	25	3	14	10	11
9	220	3	8	26	4	6	33
10	20	16	40	25	44	6	7
11	400	16	2	35	55	11	16
12	240	31	7	23	14	2	7
13	320	19	22	10	17	9	12
14	380	20	19	20	23	9	42
15	60	21	63	7	29	8	37
16	40	44	32	12	54	16	10
17	300	35	36	27	33	71	27
18	280	11	51	14	7	21	34
19	80	13	64	82	25	12	46
20	240	16	42	11	91	46	9
21	100	16	18	23	13	10	24
22	200	7	5	18	38	14	20
23	180	21	22	14	25	6	11
24	160	24	92	46	85	27	10

Пример решения задачи

Для заданной электрической цепи (рис. 2.3) с параметрами: U=100 В; $R_к$ =6 Ом; X_{L1}= 6 Ом; R_1 = 8 Ом; X_C=6 Ом; X_C=10 Ом; X_{L2} =11 Ом определить токи в ветвях, напряжения на участках цепи, активные, реактивные и полные мощности. Построить векторную диаграмму токов и векторную топографическую диаграмму напряжений цепи.

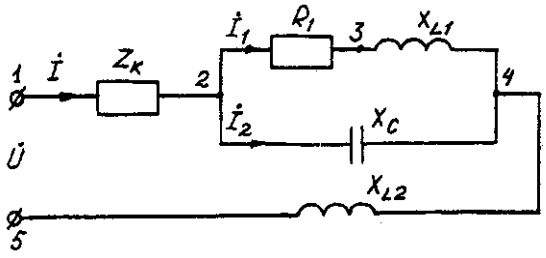


Рис. 2.3. Схема электрической цепи

Задаемся условным положительным направлением токов в ветвях. Выбираем два независимых контура (1-2-3-4-5-1, 2-3-4-2). Для определения трех неизвестных токов *(İ, $İ_1$, $İ_2$)*, составляем систему (2.1) из трех уравнений электрического равновесия по законам Кирхгофа (одно по первому и два по второму законам) в комплексной форме:

$$\left.\begin{array}{c} \dot{I}-\dot{I}_1-\dot{I}_2=0 \\ \dot{I}(R_K+jX_{LK})+\dot{I}_1(R_1+jX_{L1})+\dot{I}jX_{L2}=\dot{U}; \\ \dot{I}_1(R_1+jX_{L1})-\dot{I}_2(-jX_C)=0. \end{array}\right\} \quad (2.10)$$

$$\left.\begin{array}{c} \dot{I}-\dot{I}_1-\dot{I}_2=0 \\ \dot{I}(6+j6)+\dot{I}_1(8+j6)+\dot{I}j11=100; \\ \dot{I}_1(8+j6)-\dot{I}_2(-j10)=0. \end{array}\right\} \quad (2.11)$$

Определяем токи в ветвях, решая систему уравнений(2.11), А

$\dot{I}_1=(-1-j5,5)=5,59e^{-j100°}$,

$\dot{I}_2=(5-j2,5)=5,59e^{j27°}$,

$\dot{I}=(4-j3)=5e^{-j37°}$А.

Определяем падения напряжения на отдельных участках цепи, В:

$\mathring{U}_{12}=\dot{I}*\underline{Z}_K=(4-j3)(6+j6)=(42+j6)=42,4e^{j8°}$;

$\mathring{U}_{23}=\dot{I}_1*R_1=(-1-j5,5)8=(8-j44)=42^{-j100°}$;

$\mathring{U}_{34}=\dot{I}_1*jX_{L1}=(-1-j5,5)j6=(33-j6)=33,54e^{-j10°}$;

$\mathring{U}_{24}=(25-j50)=55,9e^{-j63°}$;

$\mathring{U}_{45}=\dot{I}*jX_{L2}=(4-j3)j11=(33+j44)=55e^{53°}$.

Проверка решений, В:

$\mathring{U}=\mathring{U}_{12}+\mathring{U}_{23}+\mathring{U}_{34}+\mathring{U}_{45}=100$.

Определяем мощности, ВА:

$\underline{S}_{12}=\mathring{U}_{12}\cdot\ddot{I}=42,4\ e^{j8°}\cdot 5e^{j37°}=212e^{j45°}=150+j150$;

$\underline{S}_{24}=\mathring{U}_{24}\ddot{I}_1+\mathring{U}_{24}\cdot\ddot{I}_2=55,9e^{-j63°}\cdot 5,59e^{j100°}+55,9e^{-j63°}\cdot 5,59e^{-j27°}=313e^{j37°}+313e^{-j90°}=250+j188-j313;$

$\underline{S}_{45}=\mathring{U}_{45}\cdot\ddot{I}=55\ e^{j53°}\cdot 5e^{j37°}=275e^{j90°}=j275$;

$\underline{S}=\underline{S}_{12}+\underline{S}_{24}+\underline{S}_{45}=150+j150+250+j188-j313+j275=400+j613-j313=P+jQ_L-jQ_C.$

$\underline{S}=\mathring{U}\cdot\ddot{I}=100\ 5e^{j37°}=500e^{j37°}=(400+j300).$

где $\ddot{I}$- сопряженные комплексы токов.

Строим векторные диаграммы токов и напряжений (рис. 2.4).

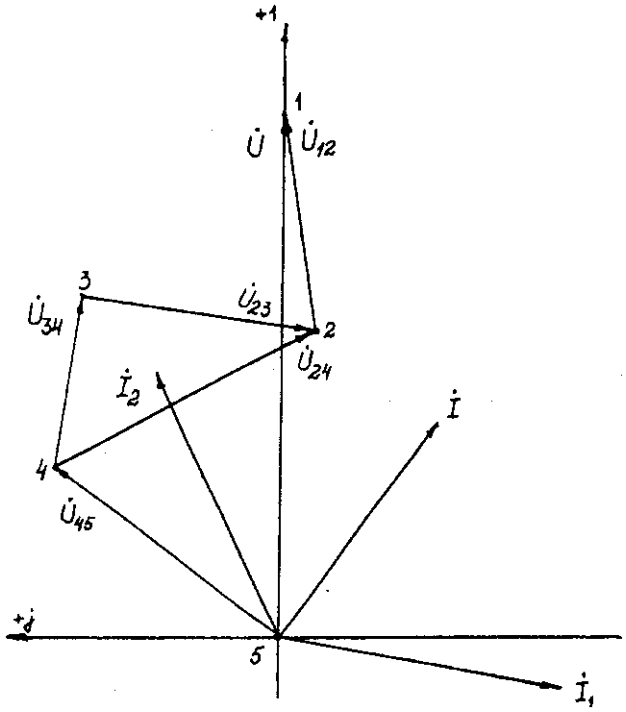


Рис. 2.4. Векторная диаграмма токов и напряжений

Задача 3. РАСЧЕТ ТРЕХФАЗНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

3.1. Расчет трехфазных линейных электрических цепей при соединении фаз приемника звездой

Номер вариа-нта	Значения параметров									
	U_A, В	Сопротивление фазы «a», Ом			Сопротивлени е фазы «b», Ом			Сопротивление фазы «c», Ом		
		R	X_L	X_C	R	X_L	X_C	R	X_L	X_C
1	127	10	-	-	-	-	127	3	4	-
2	127	3	-	4	10	-	-	-	12,7	-
3	127	-	-	10	4	3	-	12,7	-	-
4	127	3	4	-	-	-	10	12,7	-	-
5	220	20	-	-	6	8	-	12	-	16
6	220	-	-	22	20	-	-	16	12	-
7	220	20	-	-	6	8	.	8	-	6
8	220	20	-	-	16	-	12	12	16	-
9	380	50	-	-	-	-	30	-	-	190
10	380	-	-	50	16	12	-	-	-	38
11	380	12	16	-	38	-	-	16	12	-
12	380	38	-	-	15	-	20	20	20	-
13	127	-	-	12,7	10	-	-	4	3	.
14	127	12,7	-	-	4	3	-	б	-	8
15	127	3	4	-	-	-	10	-	-	12,7
16	127	8	6	-	3	-	4	12,7	-	-
17	220	20	-	-	-	-	22	8	б	-
18	220	6	-	8	22	-	-	-	-	22
19	220	16	12	-	-	-	20	22	-	-
20	220	-	-	22	-	-	22	22	-	-
21	380	38	-	-	-	-	38	-	38	-
22	380	-	10	-	16	12	-	38	-	-
23	380	20	-	-	-	-	20	-	20	-
24	380	38	-	-	20	15	-	15	-	20

Условие задачи.

Для заданной электрической схемы (рис. 3.1) с известными параметрами (табл. 3.1) определить токи и напряжения в четырехпроводной цепи. Вычислить активную, реактивную и полную мощности цепи. Построить в масштабе векторную диаграмму линейных и фазных напряжений и токов генератора и приемника.

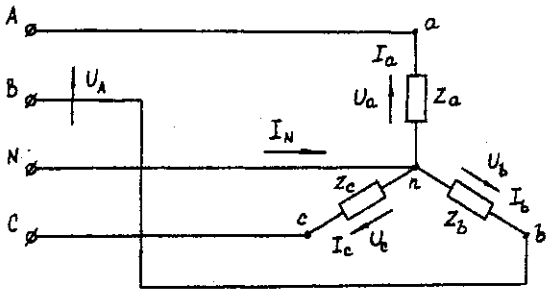


Рис. 3.1. Соединение фаз приемника звездой

Определить фазные напряжения и токи после обрыва нейтрального провода. Построить векторную диаграмму линейных и фазных напряжений и токов генератора и приемника.

Методические указания.

Задачу решить, используя символический метод расчета.

Для четырехпроводной звезды напряжения фаз генератора (источника) и приемника принять равными (т. е. пренебречь потерями в соединительных проводах).

Вектор напряжения фазы "А" генератора рекомендуется совместить с положительным направлением оси вещественных чисел *($\mathring{U}_A = U$).*

Трехфазную систему фазных и линейных напряжений генератора принять симметричной (т. е. напряжения равны по модулю и сдвинуты друг относительно друга на 120°).

Пример решения задачи

Трехфазная нагрузка включена четырехпроводной звездой. Фазное напряжение генератора $\mathring{U}_A$ = 220 В; $\underline{Z}_a$= 22 Ом; $\underline{Z}_b$ = (16 +j12) =20e$^{j37°}$ Ом; $\underline{Z}_c=(12-j16)=20e^{-j53°}$ *Ом.*

Определить токи в фазах и нейтральном проводе, мощность цепи. Построить векторную диаграмму напряжений и токов. Решение произвести для двух режимов:

а) нейтральный провод исправен; б) нейтральный провод оборван.

а). Нейтральный провод исправен.

$\mathring{U}_a = \mathring{U}_A$=220В;

$\mathring{U}_b = \mathring{U}_B = 220e^{-j120°} = (-110-j190)$ *В;*

$\mathring{U}_c = \mathring{U}_C = 220e^{j120}(-110+j190)$ *В.*

$\dot{I}_a = \mathring{U}_a/\underline{Z}_a = 220/22 = 10$ *А;*

$\dot{I}_b = \mathring{U}_b/\underline{Z}_b = 220e^{-j120°}/20e^{j37°} = 11e^{-j157°} = (-10,13-j4,3)$ *А;*

$\dot{I}_c = \mathring{U}_c/\underline{Z}_c = 220e^{j120°}/20e^{-53°} = 11e^{j173°} = (-10,92+j1,34)$ *А.*

$\dot{I}_N = \dot{I}_a + \dot{I}_b + \dot{I}_c = 10+(-10,13-j4,3)+(-10,92+j1,34) = (-11,05-j2,96) = 11,44e^{-j165°}$ *А.* (3.1)

$\underline{S}^{(3)} = \underline{S}_a + \underline{S}_b + \underline{S}_c = \mathring{U}_a\dot{I}_a + \mathring{U}_b\dot{I}_b + \mathring{U}_c\dot{I}_c = 220*10+220e^{-120°}11e^{j157°}+220e^{j120°}11e^{j173°} = 2200+2420e^{j37°}+2420e^{-j53°} = 2200+(1933+j1456)+(1456-j1933) = (5589-j477) = 5610e^{-j5°}$ *ВА.*

Векторная диаграмма напряжений и токов представлена на рис. 3.2.

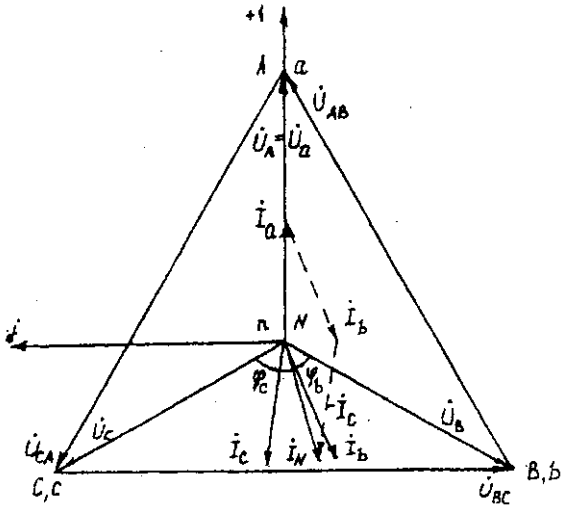


Рис. 3.2. Векторная диаграмма напряжений и токов

б). Нейтральный провод оборван.

Четырехпроводная звезда преобразуется в трехпроводную звезду, поэтому между нейтральными точками генератора и несимметричной нагрузки появляется напряжение смещения U_{nN}, вычисляемое по формуле:

$U_{nN}=(U_A\underline{Y}_a+ U_B\underline{Y}_b + U_C\underline{Y}_c)/(\underline{Y}_a+ \underline{Y}_b + \underline{Y}_c)$. (3.2)

Проводимости фаз нагрузки, См

$\underline{Y}_a$ =1/Z_a= 1/22 =0,045;

$\underline{Y}_b = 1/ Z_b = 1/ 20e^{j37^\circ} = 0,05e^{-j37^\circ}=(0,04 –j0,03)$;

$\underline{Y}_c = 1/ Z_c = 1/20e^{-j53^\circ} = 0,05e^{j53^\circ} = (0,03 +j0,04)$.

Вычисления упрощаются, если в числителе формулы (3.2) использовать значение I_N из предыдущего расчета при исправном нейтральном проводе

$\mathring{U}_{nN}$ = (-11,05 -j2,96) / [0,045 + (0,04 -j0,03) + (0,03 +j0,04)] = 11,44e^{-j165°/0,1154e^{j5°=99e^{-j170° = (-97,5 -j17,2) В.

Вычисляем напряжения фаз нагрузки, В

$\mathring{U}_a = \mathring{U}_A - \mathring{U}_{nN}= 220-(-97,5 -j17,2) = (317,5 +j17,2)=318\ e^{j3^\circ}$;

$\mathring{U}_b = \mathring{U}_B - \mathring{U}_{nN}=(-110 -j190)-(-97,5 -j17,2)=(-12,5 -j172,8)=173,3e^{-j94^\circ}$;

$\mathring{U}_c=\mathring{U}_C - \mathring{U}_{nN}= (-110+j190) - (-97,5 -j17,2)=(-12,5+j207,2)=207,4e^{j94^\circ}$.

Векторная диаграмма напряжений генератора и нагрузки представлена на рис. 3.3.

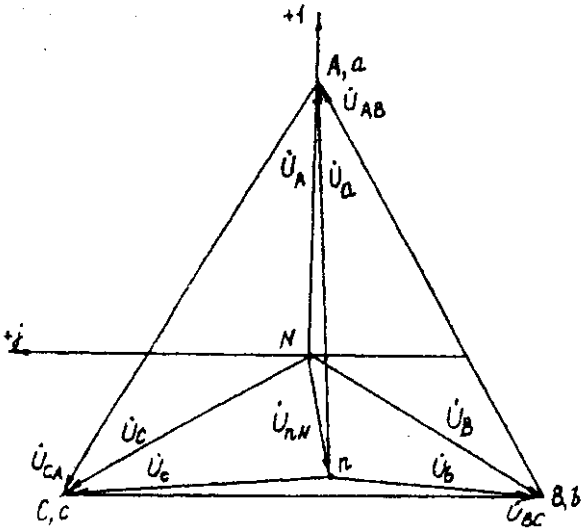


Рис. 3.3. Векторная диаграмма напряжений генератора и нагрузки

3.2. Расчет трехфазных линейных электрических цепей при соединении фаз приемника треугольником

Номер вариа-нта	Значения параметров									
	U_A, В	Сопротивление фазы «a», Ом			Сопротивление фазы «b», Ом			Сопротивление фазы «c», Ом		
		R	X_L	X_C	R	X_L	X_C	R	X_L	X_C
1	220	6	8	-	-	-	20	22	-	-
2	220	20	-	-	12	16	-	16	-	12
3	220	-	-	10	3	-	4	8	6	-
4	220	-	22	-	-	-	22	22	-	-
5	380	19	-	.	12	-	16	20	15	-
6	380	-	-	38	15	-	20	20	-	-
7	380	20	15	-	38	-	-	24	-	32
8	380	-	38	-	-	-	38	38	-	-
9	220	-	-	22	-	22	-	22	-	-
10	220	20	-	-	20	-	-	-	-	20
11	220	-	-	10	6	8	.	8	-	6
12	220	3	4	-	-	-	5	4	3	-
13	380	12	16	-	16	-	12	20	-	-
14	380	-	-	19	19	-	-	-	19	-
15	380	-	38	-	-	-	38	38	-	-
16	380	20	15	-	15	-	20	20	-	-
17	220	-	-	20	20	-	.	-	20	-
18	220	12	-	16	16	12	-	20	-	-
19	220	-	-	5	6	8	-	8	-	6
20	220	6	8	-	8	-	6	10	-	-
21	380	24	32	-	19	.	-	32	-	24
22	380	-	-	38	32	24	-	24	.	32
23	380	38	-	-	-	38	-	-	-	38
24	380	-	38	-	24	-	32	19	-	-

Условие задачи.

Для заданной электрической схемы (рис. 3.4) с известными параметрами (табл. 3.2) определить линейные и фазные токи.

Вычислить активную, реактивную и полную мощности трехфазной цепи. Построить векторную диаграмму линейных и фазных напряжений и токов генератора и приемника.

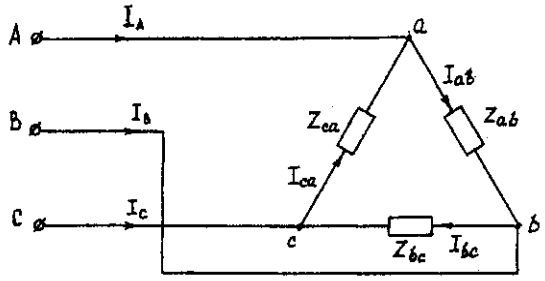


Рис. 3.4. Соединение фаз приемника треугольником

Методические указания.

Задачу решить, используя символический метод расчета.

Фазные напряжения приемника принять равными линейным напряжениям генератора (т. е. сопротивлениями соединенных проводов пренебречь).

Вектор линейного напряжения $\mathring{U}_{AB}$ рекомендуется совместить с положительным направлением оси вещественных чисел, т. е. $\mathring{U}_{ab}= \mathring{U}_{AB}$

Трехфазную систему линейных и фазных напряжений генератора и приемника принять как симметричную трехфазную систему напряжений (т. е. напряжения равны по модулю и сдвинуты друг относительно друга по фазе на 120°).

Последовательность решения.

Начертить схему, конкретизируя нагрузку фаз приемника в соответствии с заданием.

Записать комплексы фазных напряжений приемника

$$\mathring{U}_{ab}=\mathring{U}_{AB}=U$$
$$\mathring{U}_{bc}=\mathring{U}_{BC}=Ue^{-j120°}$$
$$\mathring{U}_{ca}=\mathring{U}_{CA}=Ue^{j120°}$$

Вычислить фазные токи приемника по формулам:

$$\dot{I}_{ab}=\mathring{U}_{ab}/\underline{Z}_{ab};$$
$$\dot{I}_{bc}=\mathring{U}_{bc}/\underline{Z}_{bc};$$
$$\dot{I}_{ca}=\mathring{U}_{ca}/\underline{Z}_{ca}.$$

Вычислить линейные токи по формулам:

$$\dot{I}_A= \dot{I}_{ab}- \dot{I}_{ca;}$$
$$\dot{I}_B= \dot{I}_{bc}- \dot{I}_{ab;}$$
$$\dot{I}_C= \dot{I}_{ca}- \dot{I}_{bc}.$$

Вычислить активную мощность цепи по формуле

$$P^{(3)} = P_{ab} + P_{bc} + P_{ca} = Re(\mathring{U}_{ab}\ddot{I}_{ab})+Re(\mathring{U}_{bc}\ddot{I}_{bc})+Re(\mathring{U}_{ca}\ddot{I}_{ca})$$

Построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Пример решения задачи

Трехфазная нагрузка соединена треугольником. Задано линейное напряжение генератора $\mathring{U}_{AB}$ = 380В, $\underline{Z}_{ab}$ = *22 Ом,* $\underline{Z}_{bc}$=(16 +j12) Ом, Z_{CA} = (16 *–j12)* Ом. Определить фазные и линейные токи, активную мощность цепи. Построить векторную диаграмму напряжений и токов.

Записываем комплексы фазных напряжений приемника, В

$$\mathring{U}_{ab}= \mathring{U}_{AB}=380;$$
$$\mathring{U}_{bc}= \mathring{U}_{BC}=380e^{-j120°};$$
$$\mathring{U}_{ca}= \mathring{U}_{CA}=380e^{j120°}.$$

Вычисляем фазные токи приемника по формулам, А:

$$\dot{I}_{ab}= \mathring{U}_{ab}/ \underline{Z}_{ab}=380/22=17,3;$$
$$\dot{I}_{bc}= \mathring{U}_{bc}/ \underline{Z}_{bc}=380e^{-j120°}/(16+j12)=(-17,5-j7,5)=19e^{-j157°};$$
$$\dot{I}_{ca}= \mathring{U}_{ca}/\underline{Z}_{ca}=380e^{j120°}/(16-j12)=(-17,5+j7,5)=19e^{j157°.}$$

Вычисляем линейные токи по формулам, А:

$$\dot{I}_A= \dot{I}_{ab}- \dot{I}_{ca}17,3-(-17,5+j7,5)=(34,8-j7,5)=35,6e^{-j12°};$$
$$\dot{I}_B= \dot{I}_{bc}- \dot{I}_{ab}=(-17,5+j7,5)-17,3=(34,8-j7,5)=35,6e^{-j168°};$$
$$\dot{I}_C= \dot{I}_{ca}- \dot{I}_{bc}=(-17,5+j7,5)- (-17,5+j7,5)=j15.$$

Вычисляем активную мощность цепи по формуле , Вт:

$P^{(3)} = P_{ab} + P_{bc} + P_{ca} = Re(\mathring{U}_{ab}\ddot{I}_{ab})+Re(\mathring{U}_{bc}\ddot{I}_{bc})+Re(\mathring{U}_{ca}\ddot{I}_{ca})=Re(380\cdot17,3)+Re(380e^{-j120°}\cdot19e^{j157°})+Re(380e^{j120°}\cdot19e^{-j157°})=6600+5776+5776=18152.$

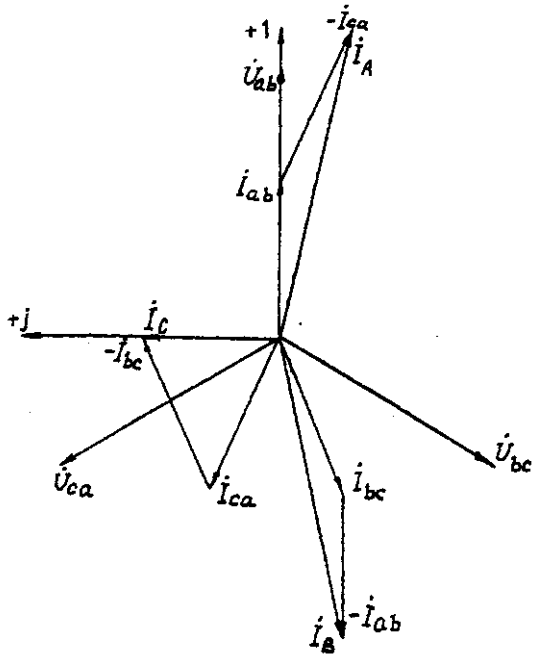


Рис. 3.5. Векторная диаграмма напряжений и токов

Задача 4. РАСЧЕТ СЛОЖНЫХ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ

Номер вариан-та	Исходные данные					
	$U_Л$, В	$Z_{Л1}$, Ом	$Z_{Л2}$, Ом	Z_2, Ом	P_1, кВт	$\cos\varphi_1$
1	127	0,8	1,4+ j1,0	4+ j6	3	0,7
2	220	0,9	1,2+j1,4	6+j8	5	0,5
3	380	0,7	1,6+j1,4	9+j12	6	0,8
4	660	0,2	1,8+j2,0	16+j16	18	0,9
5	127	1,2	1,0+j1,4	4+ j3	4	0,5
б	220	1,1	1,4+j1,2	6+j10	б	0,6
7	380	0,9	1,6+j1,2	10+j14	8	0,7
8	660	0,7	1,8+j1,6	18+j16	16	0,8
9	127	1,0	1,2+j1,0	2+ j3	3	0,5
10	220	1,3	1,4+j1,8	7+ j6	б	O,5
11	380	0,8	1,0+j1,8	12+j16	10	0,5
12	660	0,3	1,8+j1,4	16+j20	14	0,7
13	127	1,4	1,4+j2,0	5+ j3	4	0,6
14	220	1,5	1,6+j1,0	8+j6	5	0,6
15	380	0,6	1,2+j1,6	16+j8	8	0,6
16	660	0,4	1,8+j1,2	20+j20	12	0,6
17	127	0,6	1,0+j1,6	5+j4	2	0,5
18	220	1,6	1,2+j2,0	9+ j6	8	0,5
19	380	0,5	1,8+j1,0	12+j10	14	0,8
20	660	0,5	1,6+j2,0	20+j24	10	0,6
21	127	0,4	1,2+j1,8	6+j4	2	0,7
22	220	1,8	1,2+j1,6	9+j7	7	0,8
23	380	0,7	1,0+j1,2	14+j10	12	0,8
24	660	0,6	1,6+j1,8	18+j24	16	0,7

Условие задачи.

К зажимам симметричного трехфазного источника энергии присоединены два симметричных приемника (рис. 4.1). Первый из них соединен по схеме «звезда», потребляет активную мощность P_1 при коэффициенте мощности $\cos\varphi$ ($\varphi_1 > 0$) и подключен непосредственно к зажимам источника. Второй приемник соединен по схеме "треугольник", имеет нагрузку в каждой фазе Z_2 и подключен к источнику энергии через линию электропередачи с сопротивлением $Z_{Л2}$.

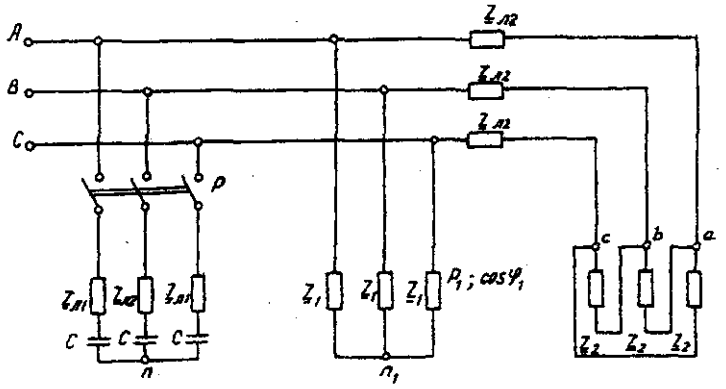


Рис. 4.1. Электрическая схема трехфазных потребителей

Для повышения коэффициента мощности приемников до единицы к тому же источнику через линию электропередачи с сопротивлением $Z_{Л1}$ в каждой фазе подключается батарея конденсаторов С, соединенная по схеме "звезда".

Определить линейные и фазные токи и напряжения приемников при отключенной батарее конденсаторов и при включении ее; реактивную мощность в фазе батареи конденсаторов, необходимую для повышения коэффициента мощности приемников до единицы; емкость и ток в фазе батареи конденсаторов. Построить векторную топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов источника и приемников электрической энергии. Исходные данные приведены в табл. 4.1.

Методические указания.

Задачу решить комплексным методом, совместив один из векторов фазного или линейного напряжений источника энергии с положительным направлением оси вещественных чисел. Для определения линейных и фазных токов и напряжений второго приемника рекомендуется провести эквивалентные преобразования треугольника в звезду.

Последовательность решения.

Записать линейные и фазные напряжения источника энергии в комплексной форме. Провести соответствующие эквивалентные преобразования второго приемника. Определить линейные токи приемников при отключенной батарее конденсаторов. Определить падение напряжений в проводах линии электропередачи $Z_{Л2}$. Определить фазные токи второго приемника. Определить реактивную мощность в фазе батареи конденсаторов, необходимую для повышения коэффициента мощности приемников до единицы. Определить емкость и ток в фазе батареи конденсаторов. Определить линейные токи источника энергии при включении батареи конденсаторов. Построить векторную топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов источника энергии и приемников.

Пример решения задачи

Для заданной электрической схемы трехфазных потребителей (рис. 4.1) по известным параметрам: $U_Л$= 220 В; $\underline{Z}_{Л1}$= 1,7 Ом; $\underline{Z}_{Л2}$= (1,4+j1,6) Ом; $\underline{Z}_2$= (9+j7) Ом; P_1= 4 Вт; cos φ_1=0,7; определить линейные и фазные токи и напряжения приемников при отключенной батарее конденсаторов и при включении ее; реактивную мощность в фазе батареи конденсаторов, необходимую для повышения коэффициента мощности приемников до единицы; емкость и ток в фазе батареи конденсаторов. Построить векторную топографическую диаграмму напряжений и векторную диаграмму токов источника и приемников электрической энергии.

1. Выразим линейные и фазные напряжения источника энергии в комплексной форме, В

$$U_ф=\frac{U_Л}{\sqrt{3}}=\frac{220}{\sqrt{3}}=127.$$

Вектор фазного напряжения источника венных чисел, тогда, В

$\mathring{U}_A$ направим по оси вещественных чисел, тогда, В

$$\mathring{U}_A=\mathring{U}_Ф=127;$$
$$\mathring{U}_B=\mathring{U}_A\cdot e^{-j120°}=127\cdot e^{-j120°};$$
$$\mathring{U}_C=\mathring{U}_A\cdot e^{-j120°}=127\cdot e^{j120°};$$
$$\mathring{U}_{AB}=\mathring{U}_A-\mathring{U}_B=127\cdot 127\cdot e^{-j120°}=220e^{j30°};$$
$$\mathring{U}_{CA}=\mathring{U}_C-\mathring{U}_A=127\cdot e^{j120°}-127=220e^{j150}.$$

2. Преобразуем треугольник сопротивлений *a,b, c* второго приемника (рис. 4.2) в эквивалентную звезду, Ом

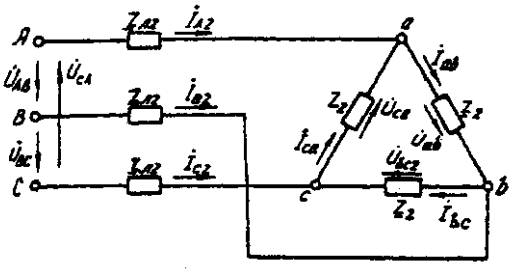


Рис. 4.2. Треугольник сопротивлений второго приемника

Поскольку приемник симметричный, то сопротивление фазы эквивалентной звезды в три раза меньше сопротивления фазы треугольника.

Для симметричных приемников, соединенных в звезду, потенциалы нулевых точек должны быть одинаковыми. В связи с этим дальнейший расчет выполним для одной фазы (фазы А) (рис. 4.3).

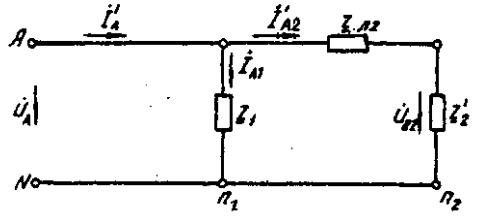


Рис. 4.3. Расчетная схема токов в фазе А

Полное сопротивление фазы эквивалентной звезды с учетом сопротивления линия $Z_{Л2}$ равно, Ом.

3. Определить линейные и фазные токи и напряжения второго приемника, а также полную мощность одной его фазы при отключенной батарее конденсаторов.

Фазные токи эквивалентной звезды, А:

$$\dot{I}_{A2}=\frac{\dot{U}_{A2}}{\underline{Z}'_2}=\frac{12}{5\angle 66^{j41°48'}}=21{,}52e^{-j41°48'};$$

$$\dot{I}_{B2}=21{,}52e^{-j161°48'};$$

$$\dot{I}_{C2}=21{,}52e^{-j78°12'}.$$

Фазные токи эквивалентной звезды (рис. 4.4) равны линейным токам треугольника второго приемника (см. рис. 4.2).

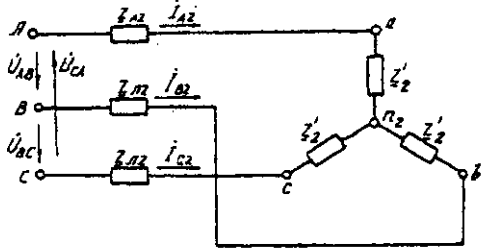


Рис. 4.4. Эквивалентная звезда второго приемника

Фазные напряжения эквивалентной звезды, В:

$\dot{U}_{a2}=\dot{U}_A-\dot{I}_{A2}\cdot\underline{Z}_{Л2}=127\text{-}21{,}52e^{-j41°48'}\cdot 2{,}13e^{j48°49'}=81{,}59-j5{,}58=81{,}78e^{-j3°55'};$

$\dot{U}_{b2}=81{,}78e^{-j123°55'};$

$\dot{U}_{c2}=81{,}78e^{j116°05'}.$

Линейные напряжения эквивалентной звезды, В:

$\dot{U}_{ab2}=\dot{U}_{a2}-\dot{U}_{b2}=81{,}78e^{-j3°55'}\text{-}\ 81{,}78e^{-j123°55'}=141{,}65e^{j26°05'};$

$\dot{U}_{bc2}=\dot{U}_{b2}-\dot{U}_{c2}=81{,}78e^{-j123°55'}\text{-}\ 81{,}78e^{-j116°05'}=141{,}65e^{-j93°55'};$

$\dot{U}_{ca2}=\dot{U}_{c2}-\dot{U}_{a2}=81{,}78e^{j116°05'}\text{-}\ 81{,}78e^{-j3°55'}=141{,}65e^{j146°05'}.$

Линейные напряжения эквивалентной звезды равны фазным напряжениям треугольника сопротивлений второго приемника (см. рис. 4.2). Фазные токи второго приемника, А:

$$\dot{I}_{ab}=\frac{\dot{U}_{ab2}}{\underline{Z}_2}=\frac{141{,}65e^{j26°05'}}{9+j7}=\frac{141{,}65e^{j26°05'}}{11{,}4e^{j37°52'}}=12{,}42e^{-j11°47'};$$

$$\dot{I}_{bc}=12{,}42e^{-j131°47'};$$

$$\dot{I}_{ca}=12{,}42e^{-j108°13'}.$$

Полная мощность одной фазы второго приемника с учетом сопротивления линии электропередачи $\underline{Z}_{Л2}$ равна, ВА:

$$S_2=U_A\cdot I_{A2}=127\cdot 21{,}52e^{j41°48'}=2733e^{j41°48'}=(2037+j1822);$$

$$P_г=2037\ \text{Вт};\ Q_2=1822\ \text{ВА}.$$

4. Определим линейные и фазные напряжения и токи первого приемника, а также полную мощность одной его фазы при отключенной батарее конденсаторов.

Так как первый приемник подключен напрямую к источнику электрической энергии ($Z_Л = 0$), то фазные и линейные напряжения приемника равны фазным и линейным напряжениям генератора, В:

$$\mathring{U}_{a1}=\mathring{U}_1=127;$$
$$\mathring{U}_{b1}=\mathring{U}_B=127e^{-j120°};$$
$$\mathring{U}_{c1}=\mathring{U}_C=127e^{j120°};$$
$$\mathring{U}_{ab}=\mathring{U}_{AB}=220e^{j30°};$$
$$\mathring{U}_{bc}=\mathring{U}_{BC}=220e^{-j90°};$$
$$\mathring{U}_{ca1}=\mathring{U}_{CA}=220e^{j150°};$$

Для приемника, соединенного в звезду, фазные токи равны линейным $I_Ф=I_Л$. Определяем модуль фазного тока первого приемника, А:

$$I_Ф=\frac{P_1}{3U_Ф\cos\varphi_1}=\frac{4000}{3\cdot127\cdot0,7}=15$$

Определяем угол сдвига фаз между напряжением и током первого приемника:

$$\cos\varphi_1=0,7;\ \varphi_1=45°34',\ (\varphi_1>0).$$

Записываем выражения фазных токов первого приемника в комплексной форме. Так как угол сдвига фаз между напряжением и током первого приемника известен, то начальная фаза тока, например фазы А, равна

$$\Psi_{IA}=\Psi_{UA}-\varphi_1=0-45°34'=-45°34'$$

Следовательно,

$$\dot{I}_{A1}=15\cdot e^{-j45°34'};$$
$$\dot{I}_{B1}=15\cdot e^{-j165°34'};$$
$$\dot{I}_{C1}=15\cdot e^{-j74°26'};$$

Полная мощность одной фазы первого приемника:

$$\dot{S}_1=\dot{U}_A\cdot\dot{I}_{A1}=127\cdot15\cdot e^{j45°34'}=1905\ e^{j45°34'}=(1333+j360)\ ВА;$$
$$P_1=1333\text{кВт};\ Q_1=1360\ \text{В}\cdot\text{А}.$$

5. Определяем фазные (линейные) токи источника энергии при отключенной батарее конденсаторов (см. рис. 4.3), А:

$$\dot{I}'_A=\dot{I}'_{A1}+\dot{I}'_{A2}=15\cdot e^{-j45°34'}+21,52e^{-j41°48'}=$$
$$=10,5-j10,7+16-j14,3=26,5-j25=36,5e^{-j43°21'};$$
$$\dot{I}'_B=36,5e^{-j163°21'};$$
$$\dot{I}'_C=36,5e^{-j79°39'}.$$

6. Определяем реактивную мощность в фазе батареи конденсаторов, необходимую для повышения коэффициента мощности приемников до единицы, ВА:

$$Q_c=Q_1+Q_2=1360+1822=3182.$$

7. Определяем емкостное сопротивление в фазе батареи конденсаторов, Ом:

$$Q_c=I^2X_c=\left(\frac{U}{Z}\right)^2\cdot X_c=\frac{U^2X_c}{Z^2}=\frac{U^2X_c}{R_{Л1}^2+X_c^2};$$

где $Z=\sqrt{R_{Л1}^2+X_c^2}$ - модуль полного сопротивления в фазе батарея конденсаторов с учетом сопротивления линии $\underline{Z}_{Л1}=R_{Л1}$.

$$X_c^2-\frac{U^2}{Q_c}X_c+R_{Л1}^2=0;$$

$$X_{c1,2}=\frac{U^2}{2Q_c}\pm\sqrt{\left(\frac{U^2}{2Q_c}\right)^2-R_{л1}^2}=\frac{127^2}{2\cdot3182}\pm\sqrt{\left(\frac{127^2}{2\cdot3182}\right)^2-1,7^2}=(2,53\pm1,88);$$

$$X_{c1}=4,41;\ X_{c2}=0,65.$$

Следовательно, режиму полной компенсации реактивной мощности удовлетворяют два значения емкостного сопротивления. Принимаем большее, так как, во-первых, большему сопротивлению соответствует меньший ток в фазе батареи конденсаторов и, соответственно, меньшие потери активной мощности на сопротивлении $\underline{Z}_{Л1}=R_{Л1}$. Во-вторых, большее значе-

ние емкостного сопротивления определяет меньшую емкость батареи конденсаторов, необходимую для компенсации реактивной мощности приемников.

8. Определяем емкость в фазе батареи конденсаторов, Ф

$$C = \frac{1}{X_c \cdot \omega} = \frac{1}{X_c \cdot 2\pi f} = \frac{1}{4{,}41 \cdot 2 \cdot 3{,}14 \cdot 50} = 7{,}22 \cdot 10^{-4}$$

При этом полное сопротивление в фазе батареи конденсаторов с учетом сопротивления линии $Z_{л1}$ (рис. 4.5) равно, Ом:

$\underline{Z}=\underline{Z}_{л1}-jX_C = 1{,}7 - j4{,}41 = 4{,}73e^{-j68°55'}$.

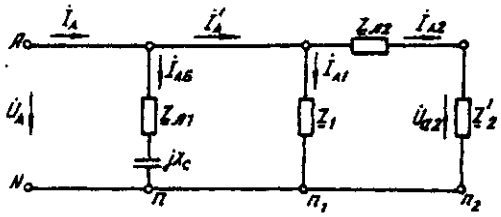


Рис. 4.5. Расчетная схема токов в фазе А с учетом батареи конденсаторов

9. Определяем фазные токи батареи конденсаторов, А:

$$\dot{I}_{Аб} = \frac{\dot{U}_A}{\underline{Z}_б} = \frac{127}{4{,}73e^{-j68°55'}} = 9{,}66 + j25 = 26{,}85e^{68°55'};$$

$$\dot{I}_{Вб}=26{,}85e^{j51°05'}\text{А};\ \dot{I}_{Сб}=26{,}85e^{j188°55'}.$$

10. Определяем фазные (линейные) токи источника энергии при включенной батарее конденсаторов (см. рис. 4.5), А;

$$\dot{I}_A=\dot{I}_{Аб}+\dot{I}'_A=9{,}66+j25+26{,}5-j25=36{,}16;$$
$$\dot{I}_B=36{,}16e^{-j120°};\ \dot{I}_C=36{,}16e^{j120°}.$$

Данные расчета показывают, что фазные токи и напряжения источника совпадают по фазе. Следовательно, параметр емкости С в фазе батареи конденсаторов, необходимый для повышения коэффициента мощности приемников до единицы, выбран верно.

11. Строим векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений для источника и приемников электрической энергии (рис. 4.6).

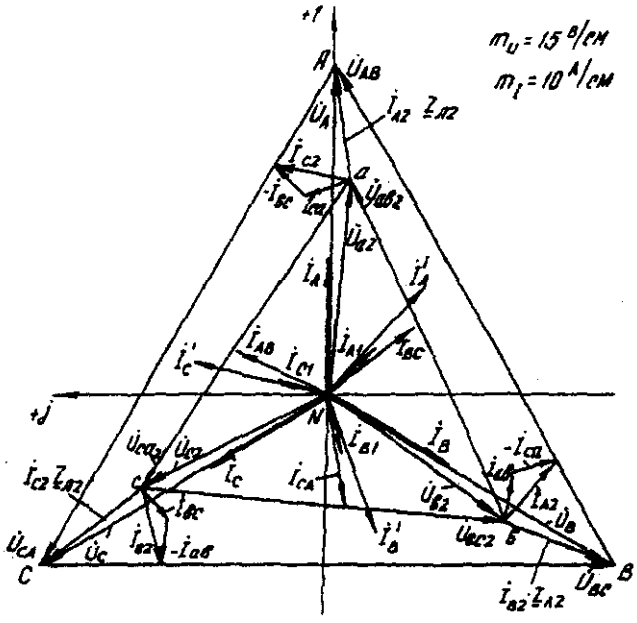


Рис. 4.6. Векторная диаграмма

На комплексной плоскости откладываем комплексные значения токов (векторы токов) и напряжений (векторы напряжений) в выбранных предварительно масштабах. Наиболее удобными в рассматриваемом расчете являются: масштаб напряжений m_U = 15 В/см и масштаб тока m_I = 10 А/см. Векторы токов второго приемника направляем из вершин треугольника напряжений *a, b, c* . Все остальные векторы токов - из начала координат.

Задача 5. РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Номер вариа-нта	Значение параметров						
	R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом	R_4, Ом	C, мкФ	L, мГн	U, В
1	50	-	50	-	170	-	100
2	25	25	25	-	.	125	100
3	25	25	25	-	40	-	100
4	50	50	50	-	-	250	100
5	50	50	50	50	60	-	100
6	50	50	50	-	-	250	100
7	25	25	25	-	180	-	100
8	50	50	50	-	-	125	100
9	25	25	25	25	100	-	100
10	25	25	25	-	-	250	100
11	50	50	50	-	90	-	100
12	25	25	25	-	-	250	100
13	25	25	-	-	110	-	100
14	25	25	-	-	-	125	100
15	20	50	10	50	-	125	100
16	50	10	50	15	260	-	100
17	50	25	50	-	-	125	100
18	50	50	50	-	120	-	100
19	50	50	50	-	-	125	100
20	25	-	25	-	190	-	100
21	25	50	25	-	-	125	100
22	50	50	50	-	-	125	100
23	50	50	50	-	60	-	100
24	50	50	50	-	180	-	100

Условие задачи.

Для заданной электрической схемы из табл. 5.1 с известными параметрами (табл. 5.2) рассчитать переходный процесс классическим и операторным методами, определить законы изменений токов и напряжений во времени. Построить эти зависимости.

Последовательность решения классическим методом расчета.

Составить систему дифференциальных уравнений по законам Кирхгофа для электрической цепи, получающейся после коммутации, при этом использовать соотношения $u_L = L\, di/dt$, $i = C du_c/dt$.

Подставить числовые значения заданных параметров в систему уравнений.

Решить систему уравнений относительно тока через индуктивность (напряжения на емкости), в результате получается неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка.

Решением неоднородного дифференциального уравнения является сумма частного (принужденная составляющая) и общего (свободная составляющая) решения однородного дифференциального уравнения.

Принужденная составляющая определяется расчетом в послекоммутационной электрической цепи в установившемся режиме.

Свободная составляющая при решении однородных дифференциальных уравнений первого порядка определяется как

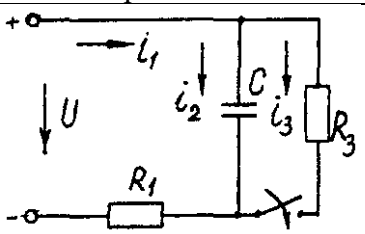
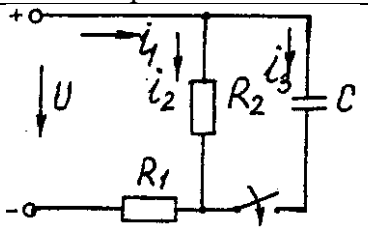
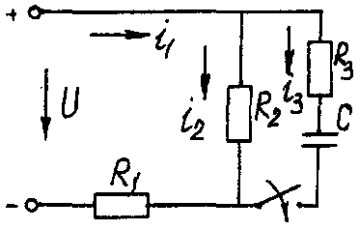
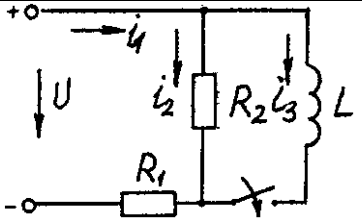
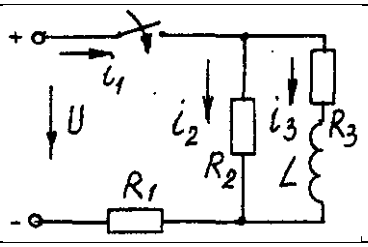
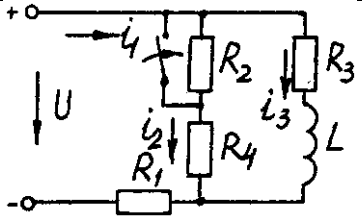
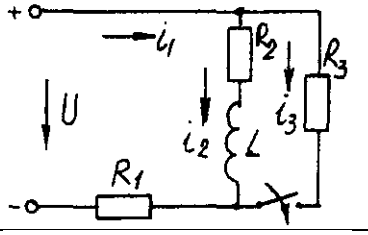
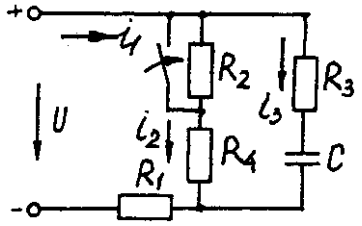
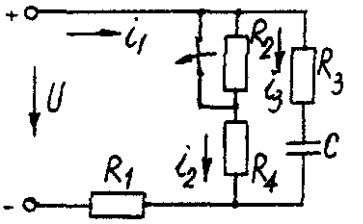
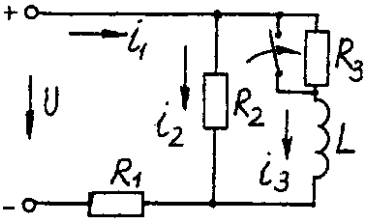
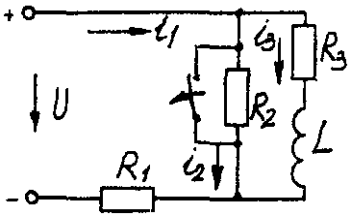
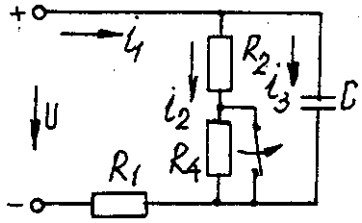
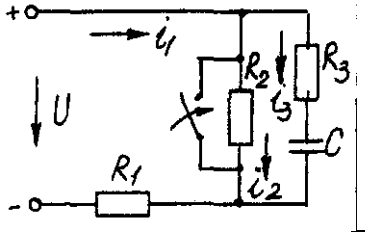
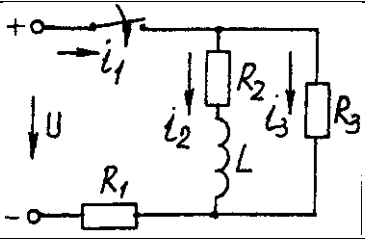
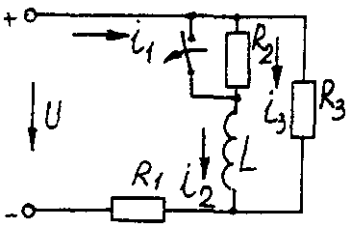
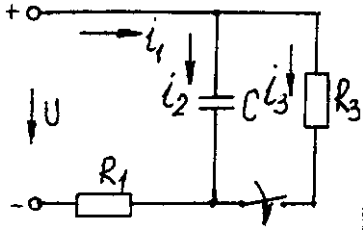
$$Ae^{pt}$$

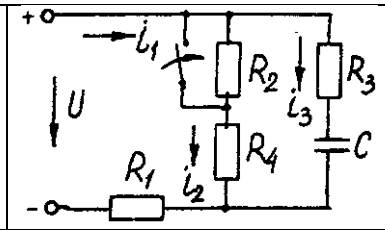
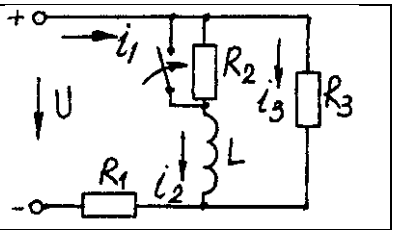
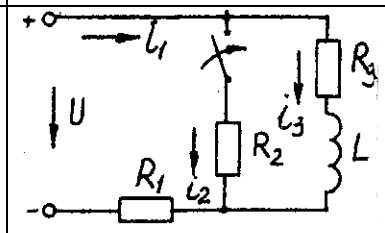
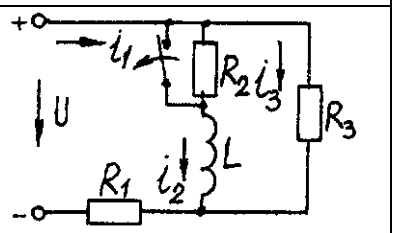
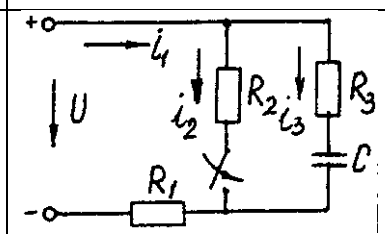
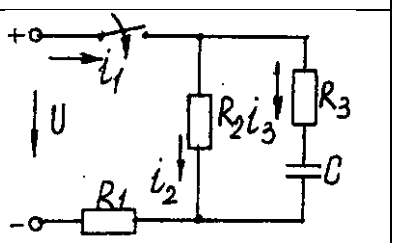
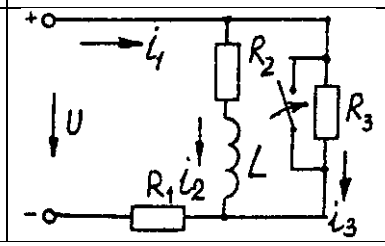
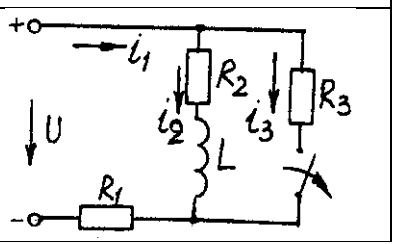
где A - постоянная интегрирования; p - корень характеристического уравнения.

Характеристическое уравнение составляется по однородному дифференциальному уравнению.

Последовательность решения операторным методом расчета.

Расчетные формулы и последовательность решения этим методом приведены в примерах расчета цепей, содержащих индуктивность и емкость.

№	Схема варианта	№	Схема варианта
1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	
8		20	

9		21	
10		22	
11		23	
12		24	

Пример расчета цепи, содержащей индуктивность (рис. 5.1).

Исходные данные: $U = 100$ В; $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 25$ Ом; $L = 0{,}25$ Гн.

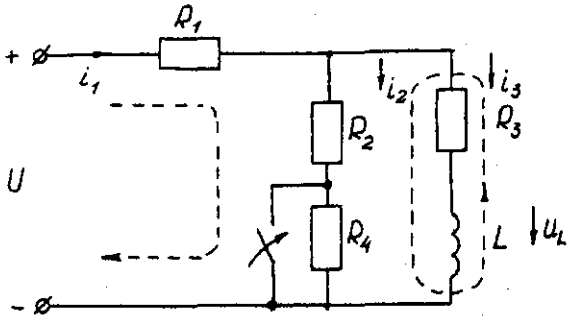


Рис. 5.1. Схема электрической цепи

Определить законы изменения токов, напряжения u_L при переходе цепи от одного установившегося состояния к другому классическим и операторными методами. Построить эти зависимости.

Решение классическим методом.

Составляем систему дифференциальных уравнений по законам Кирхгофа (три уравнения для определения трех неизвестных токов) для цепи, получающейся после коммутации:

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3; \\ i_1 R_1 + i_2 R_2 = U; \\ i_2 R_2 - u_L - i_3 R_3 = 0 \end{cases} \quad (5.1)$$

Решаем систему уравнений относительно тока через индуктивность i_3 (избавляемся от токов i_2 и i_1)

$$(R_1+R_2)\, u_L + [R_1 R_2 + R_1(R_1 + R_2)] i_3 = R_2 U$$

Решение упрощается, если в систему уравнений (5.1) подставить заданные числовые значения;

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3; \\ 25i_1 + 25i_2 = 100; \\ 25i_2 - u_L - 25i_3 = 0 \end{cases} \quad (5.2)$$

Решая систему уравнений (5,2), получаем

$$2u_L+75i_3=100. \quad (5.3)$$

Подставив соотношение $u_L = Ldi_3/dt$ в уравнение (5.3), получим

$$2Ldi_3/dt + 75i_3= 100,$$

и окончательно получаем неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка

$$di_3/dt + 150i_3=200. \quad (5.4)$$

Решением уравнения (5.4) является сумма принужденной и свободной составляющих тока $i_3(t)$

$$i_3(t)= i_3(t)_{пр}+ i_3(t)_{св}. \quad (5.5)$$

Принужденная составляющая тока определяется из уравнения (5.4) как новое установившееся значение по окончании переходного процесса

$$i_3(t)_{пр} = 200/150 =1,33 \text{ А}. \quad (5.6)$$

Запишем однородное дифференциальное уравнение первого порядка

$$di_3/dt+150\, i_3= 0 \quad (5.7)$$

и характеристическое уравнение

$$p+150=0. \quad (5.8)$$

Свободная составляющая тока определяется как

$$i_3\,(t)_{св}=Ae^{pt}, \quad (5.9)$$

где A - постоянная интегрирования; p - корень характеристического уравнения (5.8), p = -150; τ - постоянная времени электрической цепи, τ = 1/150.

Постоянная интегрирования определяется из начальных условий, исходя из первого закона коммутации (ток через индуктивность при коммутациях не меняется скачком).

С учетом уравнений (5.6) и (5.9) уравнение (5.5) запишем как

$$i_3\,(t) = 1,33+A\, e^{-150t}.$$

Значение тока $i_3(0)$ определяем, рассчитывая цепь до коммутации

$$i_3(0)=1,6\text{А}.$$

По первому закону коммутации $i_3\,(0) = i_3\,(0)_{пр} + i_3\,(0)_{св} = 1,6$ А, $i_3(0) = 1,33 + A\, e^{-150t} = 1,6$, откуда $A = 1,6 - 1,33 = 0,27$.

Окончательно

$$i_3\,(t)= 1,33 + 0,27\, e^{-150t};$$
$$u_L(t)=Ldi_3/dt= 0,25\text{-}0,27(\text{-}150)\, e^{-150t} =\text{-}10\, e^{-150t};$$
$$u_2(t) = [u_3(t)R_3+ u_L(t)]/R_2 = 1,33 - 0,13\, e^{-150t};$$
$$i_1(t) = i_2(t) + i_3(t) = 2,66 + 0,14\, e^{-150t}.$$

Решение операторным методом.

На рис. 5.2 представлена операторная схема замещения цепи (см. рис. 5.1).

Составляется система уравнений в изображениях (в операторной форме)

$$\begin{cases} I_1(p) = I_2(p) + I_3(p); \\ I_1(p)R_1 + I_2(p)R_2 = U/p; \\ I_2(p)R_2 - L[pI_3(p) - i_3(0)] - I_3(p)R_3 = 0. \end{cases} \quad (5.10)$$

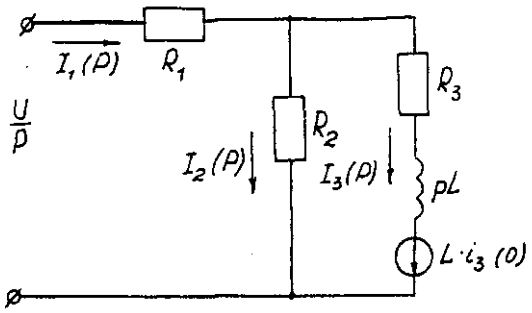


Рис. 5.2. Операторная схема замещения электрической цепи

Система уравнений решается относительно любого тока. Достаточно просто получаем уравнение в изображениях для тока через индуктивность, если использовать дифференциальное уравнение (5.4), из которого следует:

$$[pI_3(p) - i_3(0)]+150I_3(p)=200/p;$$

$$pI_3(p)+ 150I_3(p)= 200/p+ i_3(0)= 200/p+1,6$$

и окончательно

$$I_3(p)=(200+1,6p)/p(p+150)=F_1(p)/F_2(p), \quad (5.11)$$

где $F_1(p)$ - полином числителя; $F_2(p)$ - полином знаменателя.

Переход от изображения тока $I_3(p)$ к оригиналу $i_3(t)$ осуществляем по формуле разложения

$$i_3(t)=\Sigma\,([F_1(p)/F_2(p)]\cdot e^{p_k t}) \quad (5.12)$$

где $p_к$ - корни характеристического уравнения.

Характеристическим уравнением является полином знаменателя, равный нулю, т. е. $F_2(p) = 0$.

В рассматриваемом примере

$$P(p+150)=0,$$

откуда $p_1 =0$; $p_2= -150$.

Производная полинома знаменателя

$$F_2'(p)=(2p+150),$$

откуда $F_2'(p_1)=150$; $F_2'(p_2)= -150$.

Оригинал тока $i_3(t)$

$$i_3(t)= ([F_1(p_1)/F_2'(p_1)]\cdot e^{p_1 t})+ ([F_1(p_2)/F_2'(p_2)]\cdot e^{p_2 t})=$$

$$= [(200 +1,6\ 0) / 150]e^{150t}+ [(200 +1,6\ (-150) / (-150)]\cdot e^{-150\cdot t} =$$

$$= 1,33 + 0,27\ e^{-150t}.$$

На рис. 5.3 представлены переходные характеристики токов и напряжения на индуктивности.

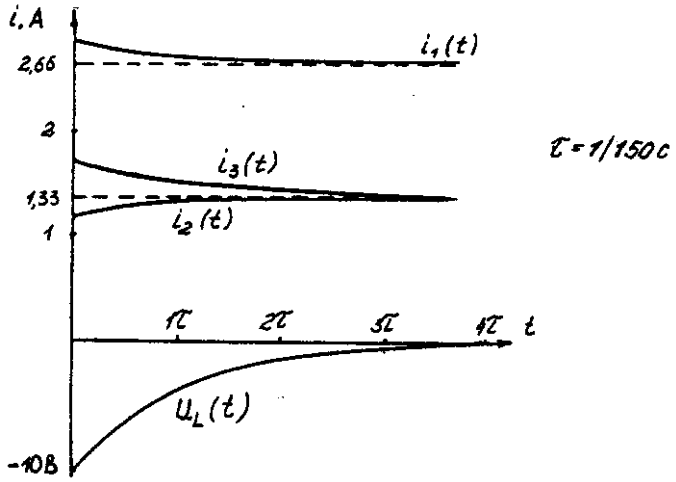


Рис. 5.3. Временные диаграммы токов и напряжения иа индуктивности

Пример расчета цепи содержащей емкость (рис. 5.4).

Исходные данные: U = 100 В; $R_1 = R_2 = R_3$ = 50 Ом; С = 100 мкФ.

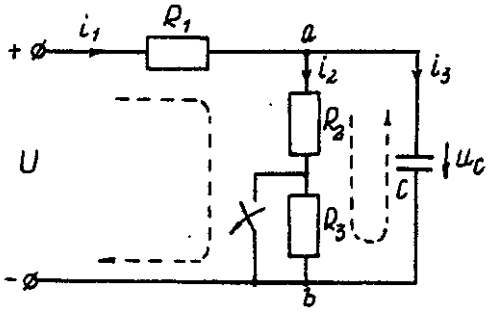


Рис. 5.4. Схема электрической цепи

Определить и построить следующие зависимости: $u_C(t)$, $u_1(t)$, $u_2(t)$, $u_3(t)$.

Решение классическим методом.

Составляем систему дифференциальных уравнений по законам Кирхгофа (три уравнения для определения трех неизвестных токов) для цепи, получающейся после коммутации

$$\begin{cases} i_1 = i_2 + i_3; \\ i_1 R_1 + i_2(R_1 + R_2) = U; \\ i_2(R_2 + R_3) = u_C \end{cases} \quad (5.13)$$

Между током и напряжением на емкости существует соотношение

$$\begin{cases} i_3 = C\frac{du_C}{dt}; \\ i_1 = i_2 + i_3 = i_2 + 100 \cdot 10^{-6}\left(\frac{du_C}{dt}\right); \\ i_1 50 + i_2(50 + 50) = 100; \\ i_2(50 + 50) - u_C = 0. \end{cases} \quad (5.14)$$

Решаем систему уравнений (5.14) относительно напряжения на емкости

$$du_c / dt + 300u_c = 20000. \quad (5.15)$$

Уравнение (5.15) - неоднородное дифференциальное уравнение первого порядка.

Решением уравнения (5.15) является сумма принужденной и свободной составляющих напряжения $u_C(t)$. Решение неоднородного дифференциального уравнения первого порядка рассмотрено выше для цепи с индуктивностью. По аналогии имеем

$$u_C(t) = u_C(t)_{\text{пр}} + u_C(t)_{\text{св}}. \quad (5.16)$$

Принужденная составляющая напряжения равна

$$u_C(t)_{\text{пр}} = 20000/300 = 66{,}7 \text{ В}.$$

Свободную составляющую напряжения находим из уравнения

$$u_C(t)_{\text{СВ}} = A\, e^{pt},$$

где $(p + 300) = 0$ - характеристическое уравнение; $p = -300$ - корень характеристического уравнения; τ - постоянная времени электрической цепи, $\tau = 1/300$; $u_C(0) = 50$ В, напряжение u_C в момент коммутации (определяется расчетом рассматриваемой цепи до коммутации):

$$u_C(t) = 66{,}7 + Ae^{-300t};$$

$u_C(0) = 66{,}7 + Ae^{p \cdot 0} = 50$В, откуда $A = -16{,}7$.

Окончательно имеем:

$$u_C(t) = 66{,}7 - 16{,}7 \cdot e^{-300t};$$
$$i_3(t) = C \cdot du_C/dt = 100 \cdot 10^{-6}(-16{,}7)(-300) \cdot e^{-300t} = 0{,}5 \cdot e^{-300t};$$
$$i_2(t) = u_{ав}(t)/(R_2 + R_3) = u_C(t)/(R_2 + R_3) = 0{,}667 - 0{,}167 \cdot e^{-300t};$$
$$i_1(t) = i_2(t) + i_3(t) = 0{,}667 + 0{,}333 \cdot e^{-300t}.$$

На рис. 5.5 представлены переходные характеристики токов и напряжения на емкости.

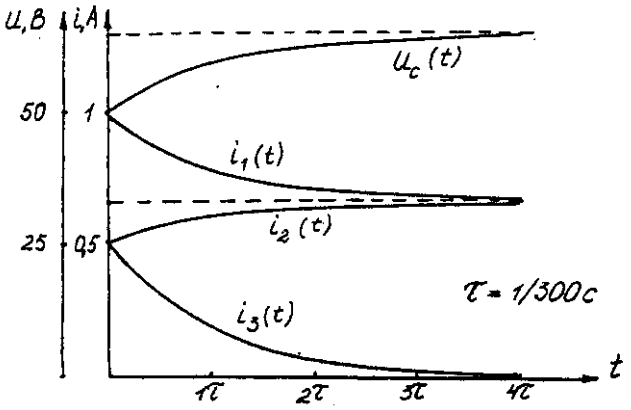


Рис. 5.5. Временные диаграммы токов и напряжения на емкости

Решение операторным методом.

Система уравнений в изображениях (в операторной форме) может быть составлена по операторной схеме замещения (рис. 5.6) или по системе дифференциальных уравнений (5.14)

$$\begin{cases} I_1(p) = I_2(p) + 100 \cdot 10^{-6}[pU_C(p) - u_C(0)]; \\ I_1(p)50 + [I_2(p)(50+50)] = \frac{100}{p}; \\ [I_2(p)(50+50)] - U_C(p) = 0. \end{cases} \quad (5.17)$$

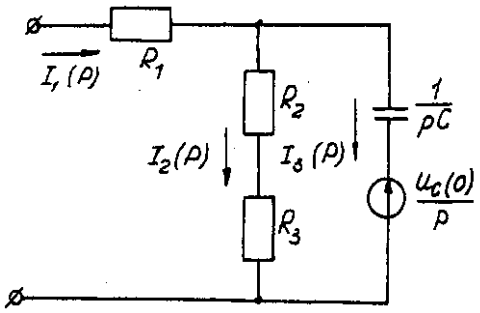


Рис. 5.6. Операторная схема замещения электрической цепи

Решаем систему алгебраических уравнений (5.17) относительно токов или напряжения на емкости $U_C(p)$.

Решение относительно напряжения $U_C(p)$ упрощается, если воспользуемся уравнением (5.15). Уравнение (5.15) преобразуем в уравнение в изображениях:

$$[pU_C(p)-u_C(0)]+300\cdot U_C(p)=20000/p;$$

$$Uc\ (p)(p + 300) = 20000/p + 50;$$

$$U_c\ (p) = [20000 + 50p]\ /p(p + 300) = F_1(p)/\ F_2(p),$$

где $F_1(p)$ - полином числителя; $F_2(p)$ - полином знаменателя.

Переход от изображения напряжения $U_C(p)$ к оригиналу $u_C(t)$ осуществляем по формуле разложения

$$U_C(t)=\Sigma([F_1(p)/F_2'(p)]\cdot e^{p_k\cdot t}), \quad (5.18)$$

где $p_к$ - корни характеристического уравнения.

Характеристическим уравнением является полином знаменателя равный нулю, т. е. $F_2(p) = 0$.

В рассматриваемом примере

$$p(p+300)=0,$$

откуда $p_1 = 0$; $p_2 = -300$.

Производная полинома знаменателя

$$F_2'(p)=(2p+300),$$

откуда $F_2'(p_1)=300;\ F_2'(p_2)=-300.$

Оригинал напряжения $u_C(t)$

$$u_C(t) = ([F_1(p_1)/\ F_2'(p_1)]\cdot e^{p_1 t}) + ([F_1(p_2)/F_2'(p_2)]\cdot e^{p_2\cdot t})=$$

$$=[(20000 + 50\ 0) / 300]\cdot e^{300\cdot 0} + [(20000+50\ (-300) / (-300)]\cdot e^{-300t}$$

$$= 66{,}7 - 16{,}7\cdot e^{-300\cdot t}.$$

Задача 6. РАСЧЕТ НЕЛИНЕЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА В УСТАНОВИВШЕМСЯ РЕЖИМЕ

Условие задачи.

Для заданной электрической схемы (табл. 6.1) с известными параметрами (табл. 6.2) определить токи в ветвях и напряжение на нелинейных элементах (НЭ).

Вольт-амперные характеристики НЭ, симметричные относительно начала координат, приведены на рис. 6.1.

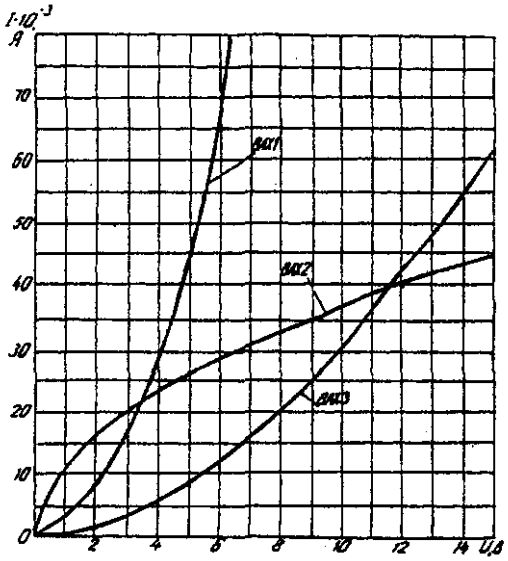


Рис. 6.1. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов

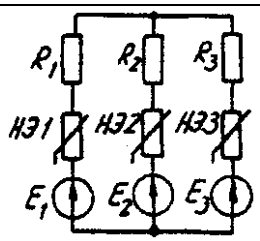
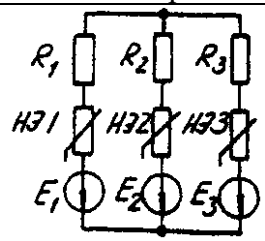
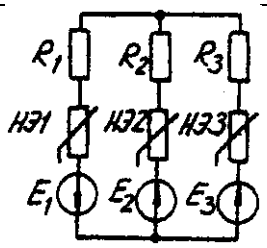
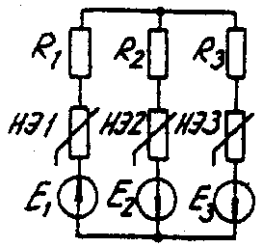
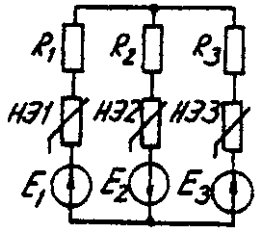
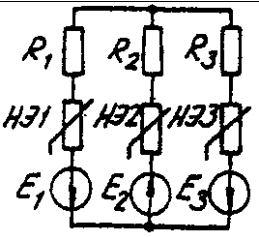
Методические указания.

Для нелинейных электрических цепей (НЭЦ) постоянного тока справедливы оба закона Кирхгофа

$$\sum_{k=1}^{n} I_k = 0; \quad \sum_{k=1}^{n} U_{k=0.}$$

Затруднения при рассмотрении НЭЦ с помощью законов Кирхгофа заключаются в том, что в НЭЦ напряжение и токи связаны между собой нелинейными соотношениями. По этой причине для решения задач теории НЭЦ приходится использовать различные приближенные методы решения, к которым относится метод двух узлов.

Расчетные электрические схемы

1		5	
2		6	
3		7	

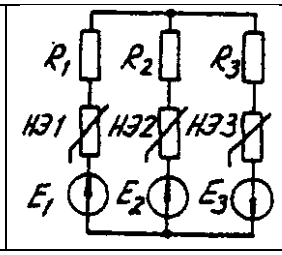
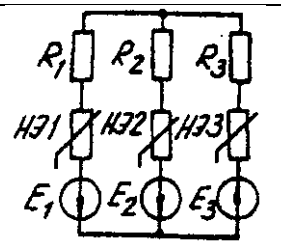
4	 R1 R2 R3 НЭ1 НЭ2 НЭ3 E1 E2 E3	8	 R1 R2 R3 НЭ1 НЭ2 НЭ3 E1 E2 E3

Таблица 6.2

Исходные данные к задаче 6

Вариант	Номер схемы	Значения параметров								
		R_1, Ом	R_2, Ом	R_3, Ом	НЭ1	НЭ2	НЭ3	E_1, В	E_2, В	E_3, В
1	1	600	300	400	ВАХ1	ВАХ3	ВАХ2	24	9	10
2	2	100	200	500	-	ВАХ2	ВАХ3	-	24	12
3	3	-	800	400	ВАХ2	ВАХ2	ВАХ3	-	15	20
4	4	400	300	600	-	ВАХ3	ВАХ1	10	8	14
5	5	-	800	600	ВАХ3	ВАХ2	ВАХ1	15	9	24
6	6	100	700	500	ВАХ1	-	ВАХ3	8	-	10
7	7	200	-	500	ВАХ2	ВАХ3	ВАХ1	6	-	12
8	8	1000	400	700	ВАХ2	-	ВАХ3	16	9	18
9	1	800	-	100	ВАХ1	ВАХ2	ВАХ3	10	15	20
10	3	400	700	200	ВАХ3	ВАХ2	ВАХ1	8	16	-
11	5	100	200		ВАХ2	ВАХ3	ВАХ1	24	12	-
12	7	600	200	400	ВАХ3	ВАХ1	-	15	10	20
13	2	500	700	-	ВАХ1	ВАХ2	ВАХ3	16	12	9
14	4	-	-	-	ВАХ3	ВАХ1	ВАХ2	14	20	8
15	6	200	100	-	-	ВАХ2	ВАХ3	10	8	15
16	8	-	500	-	ВАХ1	-	ВАХ3	12	6	18
17	1	-	-	600	ВАХ1	ВАХ3	-	20	-	4
18	2	800	-	-	-	ВАХ2	ВАХ3	15	10	5
19	3	-	900	-	ВАХ1	-	ВАХ3	6	12	8
20	4	-	-	100	ВАХ3	ВАХ1	-	16	18	9
21	5	400	-	200	-	ВАХ2	ВАХ3	9	4	10
22	6	-	-	-	ВАХ1	ВАХ2	ВАХ3	-		18
23	7	-	-	500	ВАХ2	ВАХ3	-	14	12	6
24	8	-	300	-	ВАХ1	-	ВАХ3	-	20	10

Расчет сложной НЭЦ, состоящей из нескольких параллельных ветвей, которые наряду с нелинейными элементами могут содержать и источники постоянной э. д. с, включенные последовательно с нелинейными элементами, сводится к нахождению токов и напряжений на участках цепи с помощью вольт-амперных характеристик.

Для этого предварительно строится вольтамперная характеристика каждой ветви, которая получается смещением соответствующей характеристики НЭ на величину заданной э. д. с. влево или вправо от начала координат, в зависимости от направления э. д. с. Затем, на основании первого закона Кирхгофа, строится результирующая характеристика. Она получается смещенной относительно начала координат на величину э. д. с. *(E),* которую можно рассматривать как э. д. с. эквивалентной цепи.

Так как сумма токов в узле равна нулю, то в эквивалентной цепи ток отсутствует. Следовательно, значение э. д. с. *(E)* равно разности потенциалов верхнего узла относительно нижнего узла исходной схемы.

Отсюда находят напряжение в каждом НЭ

$$U_{Нэк}=E_к-E$$

Ток в каждом НЭ определяется по соответствующей вольт-амперной характеристике.

Последовательность решения задачи.

1. Задаться положительным направлением токов в ветвях схемы.

2. На основании второго закона Кирхгофа построить эквивалентные вольт-амперные характеристики для ветвей.

3. На основании первого закона Кирхгофа построить результирующую вольт-амперную характеристику всей электрической цепи.

4. По результирующей вольт-амперной характеристике определить напряжения на каждом НЭ и токи в каждой ветви по соответствующим вольт-амперным характеристикам.

Пример решения задачи.

Для заданной электрической схемы (рис. 6.2, *а)* с известными параметрами E_1 =12 В, E_2 = 10 В, E_3 = 3 В,

R_1 =200 Ом, НЭ1, НЭ2 и НЭ3 (вольт-амперные характеристики которых приведены на рис. 6.3) определить токи в ветвях и напряжения на НЭ.

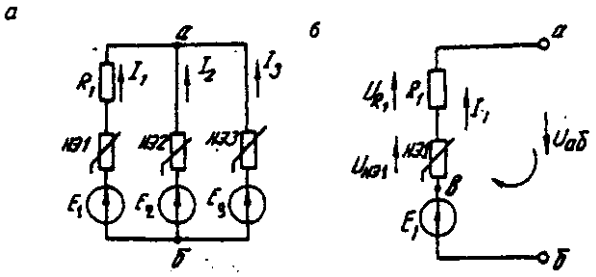


Рис. 6.2. Заданная *(а)* и расчетная (б) электрические схемы

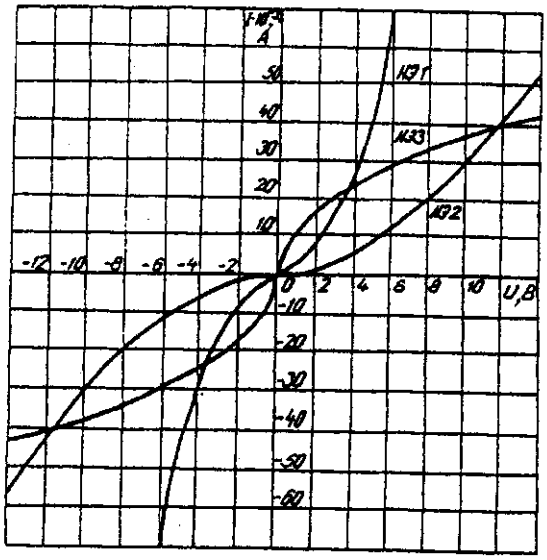


Рис. 6.3. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов

1. Задаемся положительным направлением токов во всех ветвях цепи.

2. Так как каждый из токов является нелинейной функцией падения напряжения на своем НЭ, необходимо выразить его в функции одного переменного напряжения $U_{аб}$ между узлами *а* и *б.*

Рассмотрим первую ветвь, содержащую последовательно соединенные резистор R_1, НЭ1 и источник постоянной э. д. с. E_1 (рис. 6,2, *б).*

На основании второго закона Кирхгофа для контура, указанного на рис. 6.2, *б* круговой стрелкой, запишем

$$E_1=U_{аб}+U_{R1}+U_{НЭ1} \text{ или } U_{аб}=E_1-(U_{R1}+U_{НЭ1}).$$

Если э. д. с. *(E_1)* действует в направлении выбранного положительного тока, т. е. $E_1>0$, то при положительном токе она способствует прохождению тока и при $E_1< U_{аб}$ уменьшает значение.

На рис. 6.4 изображены характеристики первого нелинейного элемента $I_1=f(U_{НЭ1})$, резистора $I_1=f(U_{R1})$, суммарная

$I_1=f(U_{аб})$ и прямая, соответствующая $E_1 > 0$. Здесь же нанесена результирующая характеристика $I_1=f(U_{аб})$.

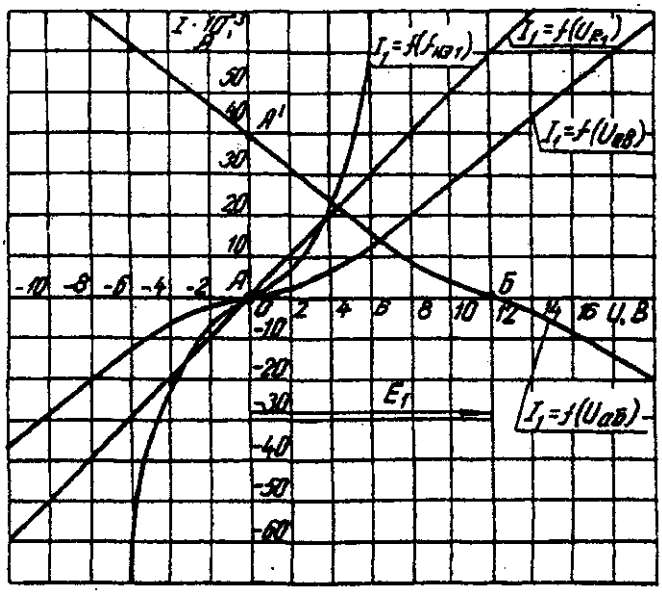


Рис. 6.4. Вольт-амперные характеристики первого нелинейного элемента

Для т. *А* кривой $I_1=f(U_{НЭ1})$ напряжение на первом нелинейном элементе будет равно нулю $(U_{НЭ1}= 0)$ при $I_1=0$. При этом $U_{аб} = E_1$ т. е. начало) кривой $I_1=f(U_{аб})$ сдвинуто в точку *Б*, в которой $U_{аб} = E_1$. Росту $U_{аб}$, при $U_{аб} >0$ соответствует уменьшение $U_{аб}$. Для точки *А*' при $U_{аб} = E_1$, $U_{аб} = 0$. Росту $U_{аб}$ при $U_{аб} < 0$ отвечает увеличение $U_{аб}$, причем $U_{аб} > E_1$.

Аналогичным образом перестраивают кривые $I_2=f(U_{НЭ2})$ и $I_3 =f(U_{нэз})$ для других ветвей схемы (рис. 6.5 и 6.6).

3. Нанесем кривые $I_1= f(U_{аб})$, $I_2=f(U_{аб})$ и $I_3 =f(U_{аб})$ на одном рисунке и построим результирующую вольт-амперную характеристику $I= f(U_{аб})$ просуммировав ординаты кривых (рис. 6.7).

4. Точка *А* пересечения кривой $I= f(U_{аб})$ с осью абсцисс дает значение Саб, при котором удовлетворяется уравнение

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0.$$

Восстанавливаем в этой точке перпендикуляр к оси абсцисс до пересечения с кривыми $I_1= f(U_{аб})$, $I_2=f(U_{аб})$ и $I_3 =f(U_{аб})$ и находим токи I_1, I_2 и I_3 как по величине, так и по знаку.

Для рассматриваемого примера имеем (см. рис. 6.7), А

$$I_1=15\cdot10^{-3};$$
$$I_2=5\cdot10^{-3};$$
$$I_3=-20\cdot10^{-3}.w$$

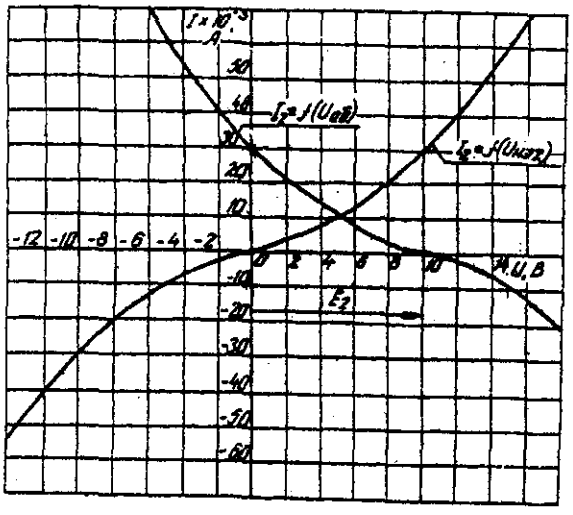


Рис. 6.5. Вольт-амперные характеристики второго нелинейного элемента

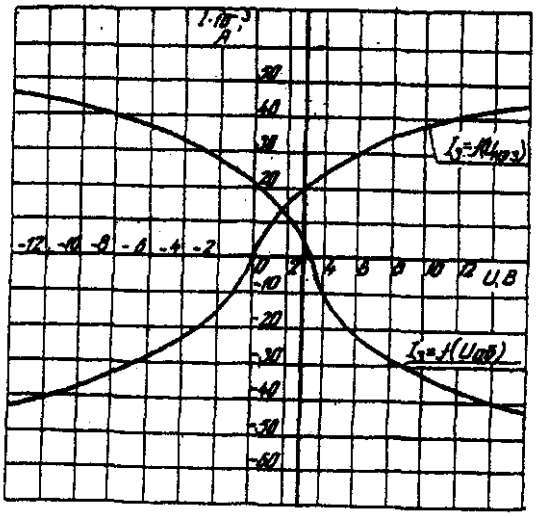


Рис 6.6. Вольт-амперные характеристики третьего нелинейного элемента

Сделаем проверку

$$I_1 + I_2 + I_3 = 15 \cdot 10^{-3} + 5 \cdot 10^{-3} - 20 \cdot 10^{-3} = 0 \text{ A}.$$

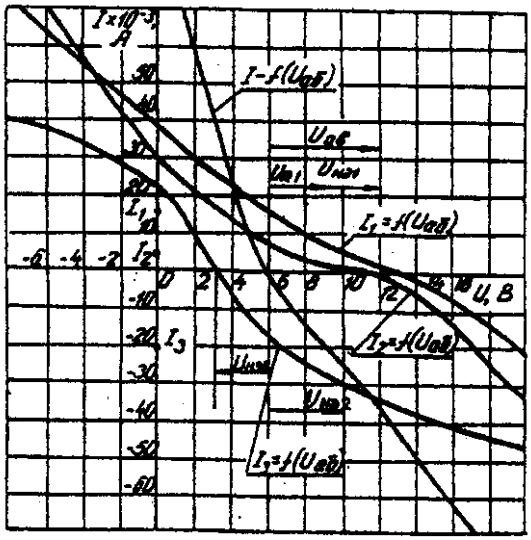


Рис. 6.7. Результирующие вольт-амперные характеристики

Располагая построенными характеристиками, легко находим напряжения на всех нелинейных элементах цепи (см. рис. 6.7):

$U_{НЭ1} = 3$; $U_{НЭ1} = 2$; $U_{НЭ1} = 3$.

ЗАДАЧА 7. РАСЧЕТ МАГНИТНЫХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

7.1. Неразветвленные магнитные цепи.

Методические указания.

Магнитной цепью называют совокупность магнитодвижущих сил (МДС),ферромагнитных тел или каких-либо иных тел или сред, по которым замыкается магнитный поток.

Магнитные цепи могут быть подразделены на неразветвленные (рис. 1) и разветвленные (рис. 2).

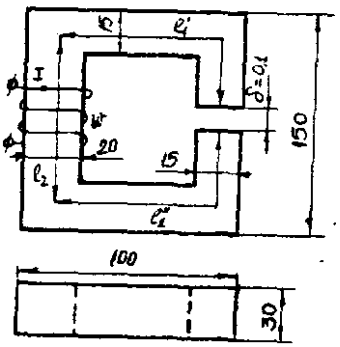


Рис. 7.1. Неразветвленная магнитная цепь

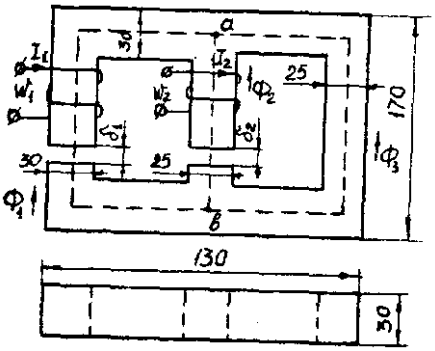


Рис. 7.2. Разветвленная магнитная цепь

Основными величинами, характеризующими магнитное поле и используемыми при расчете к анализе магнитных цепей, являются магнитная индукция B и напряженность магнитного поля H.

Эти величины связаны между собой зависимостью:

$$B = \mu_0 \cdot \mu \cdot H$$

где μ_0 — постоянная, характеризующая свойства вакуума,

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн/м}$$

μ — относительная магнитная проницаемость.

$$H = 0{,}8 \cdot 10^6 B$$

Магнитную индукцию B измеряют в теслах (1 Тл = 1 Вс/м^2). Единицей напряженности магнитного поля H является 1 А/м,

Магнитная индукция и напряженность магнитного поля — векторные величины.

Величиной. служащей для интегральной оценки магнитного поля, является магнитный поток Ф, представляющий собой поток вектора магнитной индукции сквозь поверхность dS

$$\Phi = \int_S BdS$$

Если магнитный поток проходит сквозь поверхность, расположенную перпендикулярно линиям магнитной индукции поля, то магнитный поток определяется по формуле

$$\Phi = BS$$

Магнитны поток измеряют в веберах (1 Вб = 1 Вс).

Магнитное поле создается электрическими тока. Напряженность магнитного поля связана с токами, возбуждающими поле, за коном полного тока, согласно которому линейный интеграл вектора напряженности магнитного поля вдоль замкнутого контура равен алгебраической сумме токов, охватываемых этим контуром

$$\oint Hdl = \sum I$$

где l — длина участка магнитной цепи, вдоль которого идет интегрирование. Длина участка отсчитывается по средней линии магнитопровода.

Заменив интеграл суммой интегралов по участкам и учитывая, что пределах одного участка магнитная цепь имеет одинаковое поперечное сечение и одинаковую магнитную проницаемость, получим закон полного тока в общем виде

$$\sum_K H_K l_K = \sum Iw$$

где H_K — напряженность магнитного поля на каждом участке магнитной цепи;

l_K - длина каждого участка магнитной цепи;

w - число витков катушки.

Произведение числа витков катушки w на протекающий по ней ток I называют магнитодвижущей силой катушки F.

$$\sum Iw = \sum F$$

МДС вызывает магнитный поток в магнитной цепи подобно тому, как ЭДС вызывает электрический ток в электрической цепи. Как и ЭДС, МДС величина векторная. Положительное направление МДС совпадает с движением острия правоходового винта, если его вращать по направлению тока в обмотке.

Падением магнитного напряжения U_{MAB} между точками a и b магнитной цепи, называют произведением Hl_{AB}. Здесь , - длина пути между точками a и b.

Магнитное напряжение измеряют в амперах (А).

Если участок магнитной цепи между точками a и b может быть подразделен на n отдельных частей так, что для каждой части $H=H_K$ постоянно, то

$$U_{MAB} = \sum_{K=1}^{K=n} H_K l_K$$

Отношение падения магнитного напряжения U_M к магнитному потоку Ф называют магнитным сопротивлением цепи

$$\Phi w = \Psi = Li$$

$$R_M = \frac{U_M}{\Phi} = \frac{l}{\mu_0 \mu S}$$

Величину, обратную магнитному сопротивлению называют магнитной проводимостью цепи

$$G_M = \frac{1}{R_M} = \frac{\mu_0 \mu S}{l}$$

Соотношение $\Phi = \frac{U_M}{R_M}$ - называют законом Ома для магнитной цепи.

Надо отметить, что между магнитными и электрическими величинами есть формальная аналогии. Аналогом тока в электрической цепи является поток в магнитной цепи. Аналогом ЭДС — МДС. Аналогом падения напряжения на участке электрической цепи падение магнитного напряжения. Аналогом вольтамперной характеристики нелинейного сопротивления — веберная характеристика участка магнитной цепи.

Соответствие электрических и магнитных величин можно представить в виде таблицы (табл. 7.1).

Таблица соответствия электрических и магнитных величин — Таблица 7.1

Электрические величины	Магнитные величины
I – ток, А	Ф – магнитный поток, Вб
E – ЭДС, В	F – МДС, А
U – напряжение, В	U_M – магнитное напряжение, А
R – сопротивление, Ом	R_M – магнитное сопротивление, 1/Гн
G – проводимость, 1/Ом	G_M – магнитная проводимость,

При расчете и анализе магнитных цепей используют первый и второй законы Кирхгофа.

Первый закон Кирхгофа: алгебраическая сумма магнитных потоков в любом узле магнитной цепи равна нулю:

$$\sum \Phi = 0$$

Второй закон Кирхгофа: алгебраическая сумма падений магнитного напряжения вдоль любого замкнутого контура равна алгебраической сумме МДС вдоль того же контура:

$$\sum U_M = \sum Iw$$

В качестве примера составим уравнения по законам Кирхгофа для разветвленной магнитной цепи, изображенной на рис. 7.2.

Произвольно выбираем направление потоков в ветвях. Для узла “а” составим уравнение по первому закону Кирхгофа

$$\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$$

По второму закону Кирхгофа составляем уравнение для контура, состоящего из левой и средней ветвей.

$$H_1 l_1 + H_1 \delta_2 - H_2 l_2 + H_2 \delta_2 = I_1 w_1 - I_2 w_2$$

Под вебер-амперной характеристикой понимают зависимость потока Ф по какому-либо участку магнитной цепи от падения магнитного напряжения на этом участке U_M.

$$\Phi = \int (U_M)$$

Расчет неразветвленной магнитной цепи разделяют на прямую и обратную задачи.

7.1.1. Прямая задача. Определить МДС цепи по заданному магнитному потоку.

Порядок расчета следующий:

1) магнитная цепь разбивается на участки, имеющие одинаковое сечение и одинаковую магнитную проницаемость;

2) по известным геометрическим размерам магнитного сердечника определяются длины l и площади поперечного сечения выделенных участков;

3) исходя из постоянства магнитного потока вдоль всей цепи определяются значения магнитной индукции для выделенных участков магнитной цепи по заданному магнитному потоку;

4) по заданной кривой намагничивания определяются значения напряженности магнитного поля для известных значений магнитной индукции.

Напряженность поля и воздушном зазоре определяется по формуле:

5) подсчитывается сумма падений магнитного напряжения вдоль всей магнитной цепи $\Sigma H_K l_K$ и на основании закона полного тока приравнивается эта сумма полному току I_W или МДС.

$$\sum H_K l_K = Iw$$

Пример. Геометрические размеры магнитной цепи даны на рис. 4. Найти какой ток должен протекать по обмотке с числом витков w=500 чтобы магнитная индукция в воздушном зазоре B_δ=1 Тл.

Решение. Магнитную цепь разбиваем на три участка:

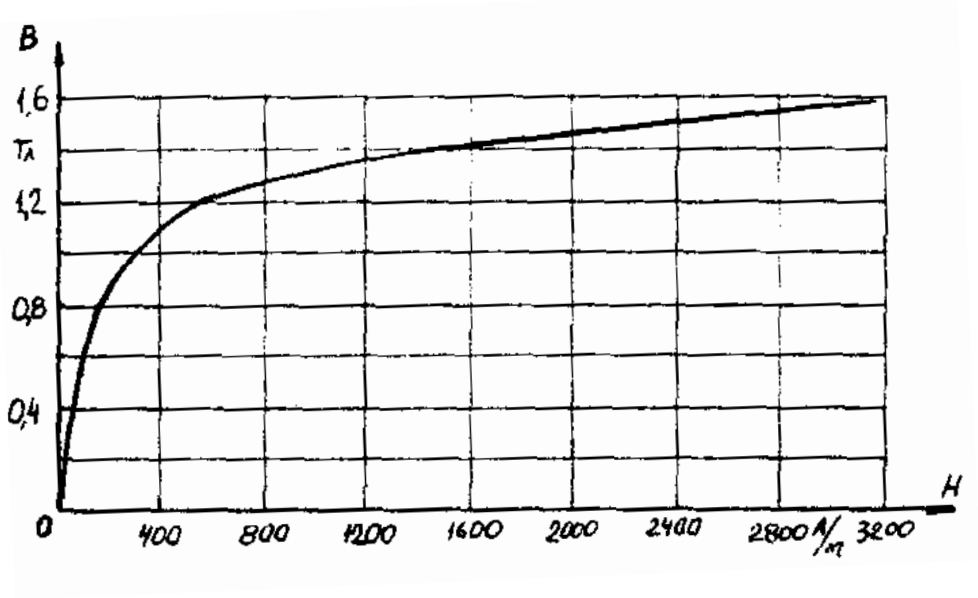


Рис. 7.4. Кривая намагничивания

$$l_1 = l`_1 + l``_1 = 30 \quad см$$

$$S_1 = 4{,}5 \quad см^2$$

$$l_2 = 13{,}5 \quad см$$

$$S_2 = 6 \quad см^2$$

Воздушный зазор

$$\delta = 0{,}01 \quad см$$

$$S_2 = S_1 = 4{,}5 \quad см^2$$

Индукция

$$B_1 = B_\delta = 1 \quad Тл$$

Индукцию на участке l_2 найдем, разделив поток $\Phi = B_\delta S_\delta$ на сечение S_2 второго участка

$$B_2 = \frac{\Phi}{S_2} = \frac{B_\delta S_\delta}{S_2} = \frac{1 \cdot 4{,}5}{6} = 0{,}75 \quad Тл$$

Напряженности поля на первом и втором участках определяем согласно кривой намагничивания (рис. 4) по известным значениям B_1 и B_2;

$$H_1 = 300 \text{ А/м}; \; H_2 = 115 \text{ А/м}$$

Напряженность поля в воздушном зазоре

$H_\delta = 0{,}8 \cdot 10^6 \cdot B_\delta = 0{,}8 \cdot 10^6 \cdot 1 = 8 \cdot 10^5$ А/м

Определяем падение магнитного напряжения вдоль всей магнитной цепи:

$$\sum H_K l_K = H_1 l_1 + H_2 l_2 + H_\delta \delta = 300 \cdot 0{,}3 + 115 \cdot 0{,}135 +$$

$$+ 8 \cdot 10^5 \cdot 10^{-4} = 185{,}6 \quad A$$

Ток в обмотке

$$I = \frac{\sum H_K l_K}{w} = \frac{185{,}6}{500} = 0{,}371 \quad A$$

7.1.2. Обратная задача. Определить магнитный поток в цепи по заданной МДС

Условие задачи:

Для заданной магнитной цепи (рис. 7.2.) с известными параметрами (таб. 7.2.). Найти магнитные потоки в магнитной цепи.

Примечание – геометрические размеры даны в мм, кривая намагничивания дана на рис. 7.4.

Порядок решения обратной задачи следующий:

1) магнитная цепь разбивается на участки с одинаковыми сечением и магнитной проницаемостью. Определяются длины и сечения этих участков;

2) строится вебер-амперная характеристика $\Phi = \int (U_M)$ цепи;

3) пользуясь вебер-амперной характеристикой, по заданной, МДС определяют магнитный поток Ф.

Пример. Найти магнитную индукцию в воздушном зазоре магнитной цепи (рис. 7.1), если Iw = 350 А. Кривая намагничивания представлена на рис. 7.4.

Решение. Строим вебер-амперную характеристику. Для этого задаемся значениями B_δ; равными 0,5; 1,1; 1,2 и 1,3 Тл, и для каждого из них определяем параметры, указанные в табл. 1. Так же, как и в предыдущей задаче определяем $\sum H_K l_K$

Результаты расчетов сводим в табл. 7.2.

Результаты расчетов для построения $\Phi = \int (U_M)$

Таблица 7.2

B_δ, Тл	0,5	1,1	1,2	1,3
B_1, Тл	0,5	1,1	1,2	1,3
B_2, Тл	0,375	0,825	0,9	0,975
H_1, А/м	50	460	700	1020
H_2, А/м	25	150	200	300
H_δ, А/м	$4 \cdot 10^5$	$8{,}8 \cdot 10^5$	$9{,}6 \cdot 10^5$	$10{,}4 \cdot 10^5$
$\Sigma H_K l_K$, А	58,3	246,3	333	450,5
Ф, Вб	$22{,}5 \cdot 10^{-5}$	$49{,}5 \cdot 10^{-5}$	$54 \cdot 10^{-5}$	$58{,}5 \cdot 10^{-5}$

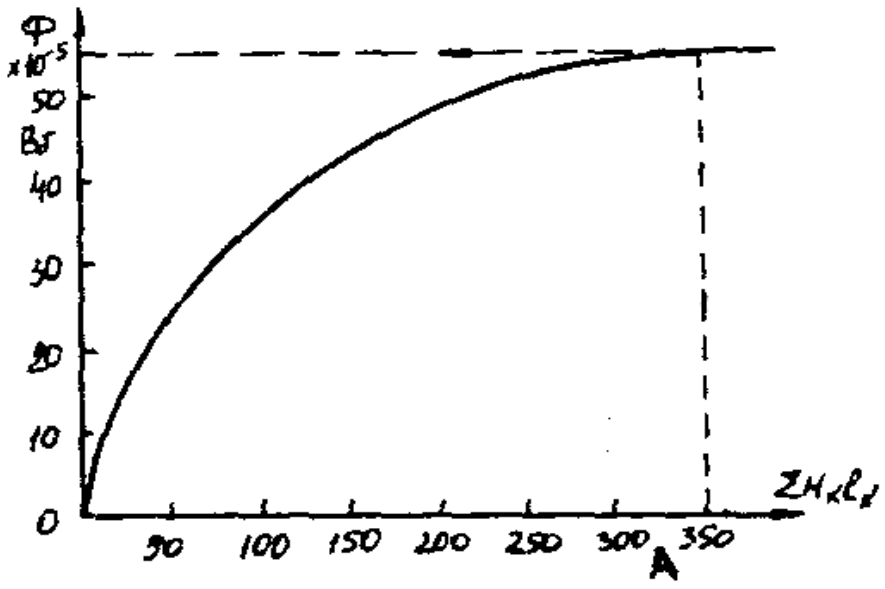


Рис. 7.5. Вебер-амперная характеристика цепи

По данным табл. 7.2 строим вебер-амперную характеристику $\Phi = \int (U_M)$ (рис. 7.5) и по ней определяем, что при Iw = 350 А

$\Phi = 55 \cdot 10^{-5}$ Вб

Следовательно,

$$B_\delta = \frac{\Phi}{S_\delta} = \frac{55 \cdot 10^{-5}}{4{,}5 \cdot 10^{-4}} = 1{,}21 \quad Тл$$

Расчет разветвленной магнитной цепи

аналогичен соответствующей электрической с сосредоточенными параметрами.

Так как, магнитные цепи являются нелинейными, то методы их расчета при этих условиях аналогичны методам расчета нелинейных электрических цепей. Все методы расчета электрических цепей с нелинейными сопротивлениями полностью применимы к расчету магнитных цепей, так как и магнитные, к электрические цепи подчиняются одним и тем же законам - законам Кирхгофа.

В качестве примера рассмотрим расчет разветвленной цепи методом двух узлов.

Найти магнитные потоки в ветвях магнитной цепи (рис. 7.2). Геометрические размеры даны в мм. Кривая намагничивания представлена на рис. 4. $I_1w_1 = 80$ А; $I_1w_1 = 300$ А; зазоры $\delta_1 = 0{,}05$ мм и $\delta_2 = 0{,}22$ мм.

Решение. Составам электрическую схему замещения магнитной цепи (рис. 7.6). Узловые точки обозначим буквами «a» и «b».

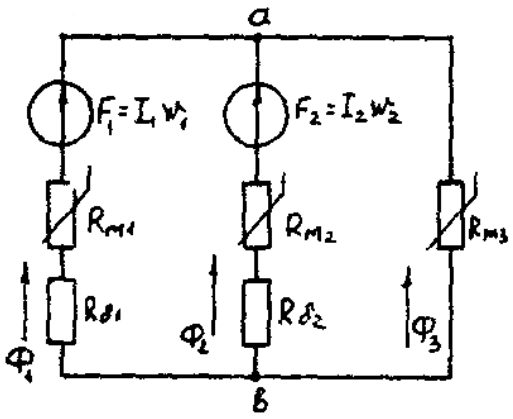


Рис. 7.6. Схема замещения магнитной цепи

Определим длины участков магнитной цепи

$l_1 = 0{,}24м;$ $\quad l_2 = 0{,}138м;$

$l_3^{`} = 0{,}1м;$ $\quad l_3^{``} = 0{,}14м.$

Длинам $l_3^{`}$ и $l_3^{``}$ участки третьей ветви, имеющей площади сечения 9 и 7,5 см^2.

Выберем положительные направления магнитных потоков Φ_1, Φ_2 и Φ_3 к узлу «a».

Построим зависимость потока от падения магнитного напряжения первой ветви U_{M1}. Для этого произвольно задаемся рядом числовых значений Φ_1, для каждого значения находим индукцию B_1 и по кривой намагничивания — напряженность H_1 на пути в стали по первой ветви.

Магнитное напряжение на первом участке

$$U_{M1} = H_1 l_1 + 0{,}8 \cdot 10^5 B_1 \delta_1$$

Таким образом, для каждого значения потока Φ_1 подсчитываем U_{M1} и по точкам строим зависимость $\Phi_1 = \int (U_{M1})$ (кривая 1 рис. 7.7). Аналогично строим зависимость $\Phi_2 = \int (U_{M2})$ (кривая 2 рис. 7.7)

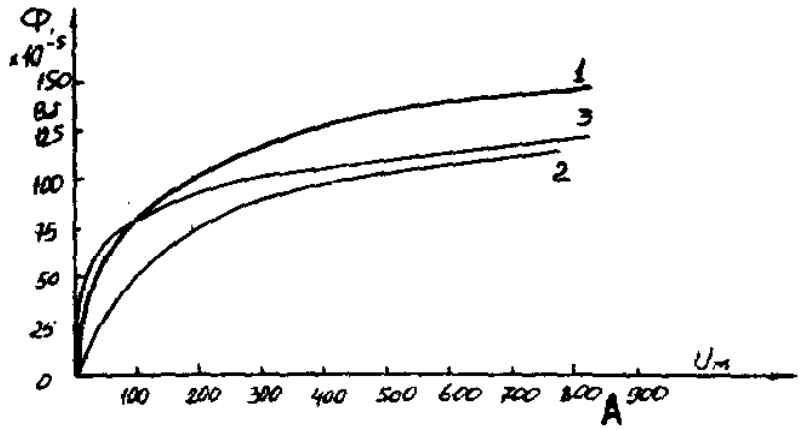


Рис. 7.7. Вебер-амперные характеристики ветвей

Кривая 3 (рис. 7.7) есть зависимость $\Phi_3 = \int (U_{M3})$

$$U_{M3} = H_3^{`} l_3^{`} + H_3^{``} l_3^{``}$$

Для определения потоков Φ_1, Φ_2 и Φ_3 постройте зависимости этих потоков от магнитного падения напряжения U_{Mab} между узлами «a» и «b» (рис. 7.6).

Запишем уравнение по второму закону Кирхгофа для первой ветви:

$$F_1 = I_1 w_1 = U_{M1} + U_{Mab}$$

отсюда

$$U_{Mab} = I_1 w_1 - U_{M1}$$

Согласно выражению приведенному выше строим зависимость $\Phi_1 = \int (U_{Mab})$ (рис. 7.8). Для этого кривую 1 (рис. 7.7) при переносе на рис.7.8 смещаем вправо на величину I_1w_1 и, так как перед U_{M1} стоит знак "-", зеркально отобразим относительно вертикальной оси.

Запишем уравнение по второму закону Кирхгофа для второй ветви

$$I_2 w_2 = U_{M2} + U_{Mab}$$

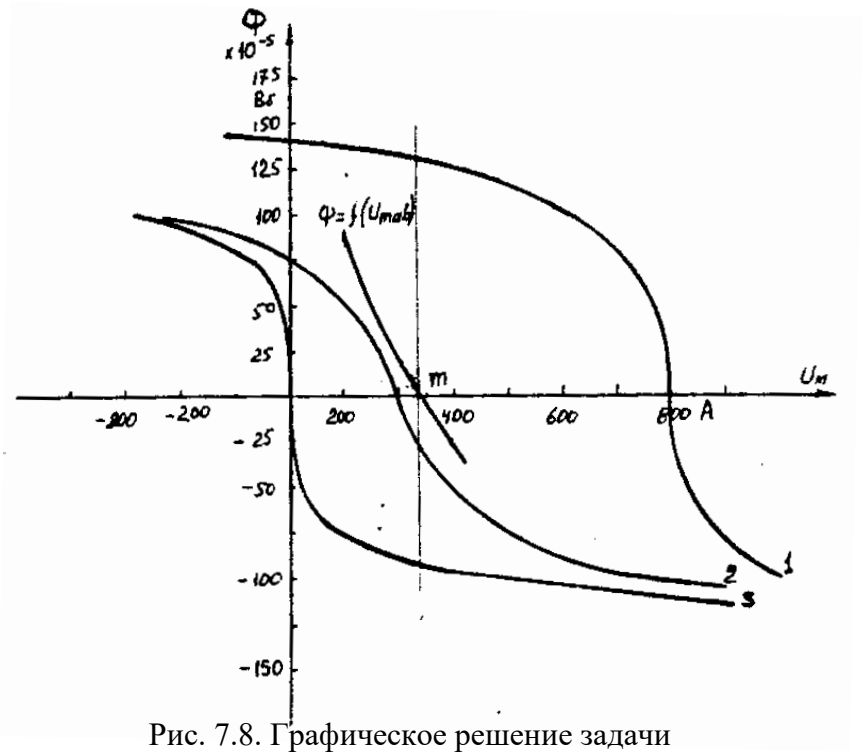


Рис. 7.8. Графическое решение задачи

отсюда

$$U_{Mab} = I_2 w_2 - U_{M2}$$

Построим зависимость $\Phi_2 = \int (U_{Mab})$ (рис. 7.8). Для этого кривую 2 (рис. 7.7) смещаем вправо от начала координат на величину I_2w_2 и зеркально отобразим относительно вертикальной оси.

В аналогичном порядке строим зависимость $\Phi_3 = \int (U_{Mab})$ (рис. 7.8)

$$U_{Mab} = U_{M1}$$

Зависимость $\Phi_3 = \int (U_{Mab})$ так же, как и кривая 3 (рис. 7.7) проходит через начало координат.

Построим кривую $\Phi = \int (U_{Mab})$ (рис. 7.8)

Где $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3$

Точка (m) пересечения кривой $\Phi = \int (U_{Mab})$ с осью абсцисс дает значение U_{Mab}, удовлетворяющее первому закону Кирхгофа $\Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 = 0$.

Восстановим в этой точке перпендикуляр к оси абсцисс. Ординаты пересечения перпендикуляра с кривыми дадут значения магнитных потоков в ветвях;

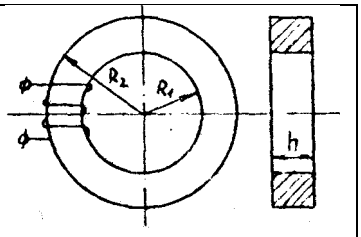
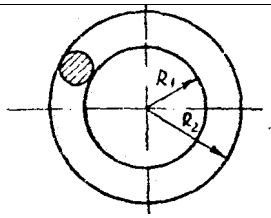
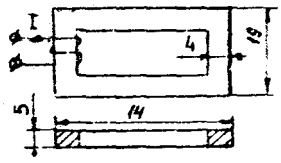
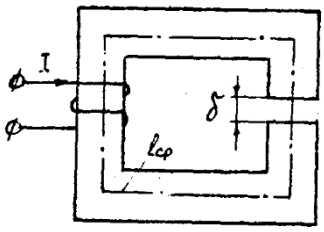
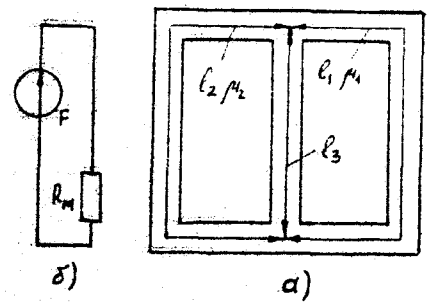
$\Phi_1 = 126{,}2 \cdot 10^{-5}$ Вб; $\Phi_2 = -25 \cdot 10^{-5}$ Вб; $\Phi_3 = -101{,}2 \cdot 10^{-5}$ Вб.

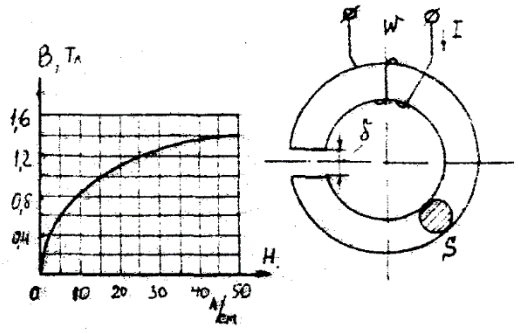
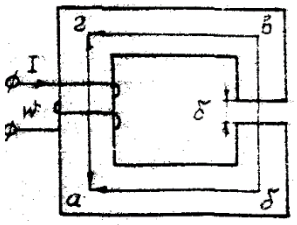
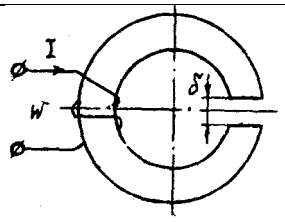
В результате расчета потоки Φ_2 и Φ_3, оказались отрицательными. Это означает, что в действительности они направлены противоположно выбранным ранее для них направлениям, показанным на рис. 7.2 и рис. 7.6.

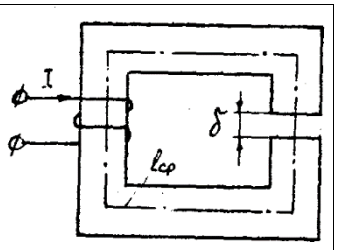
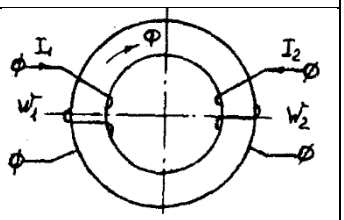
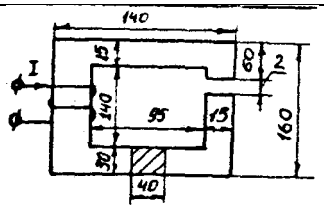
Задания к задаче 7.1.

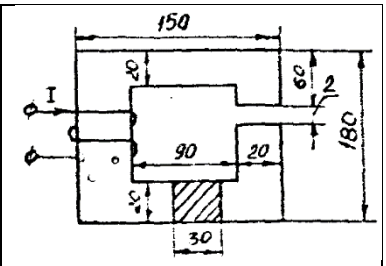
Таблица 7.3

Номер вари-анта	Содержание задания

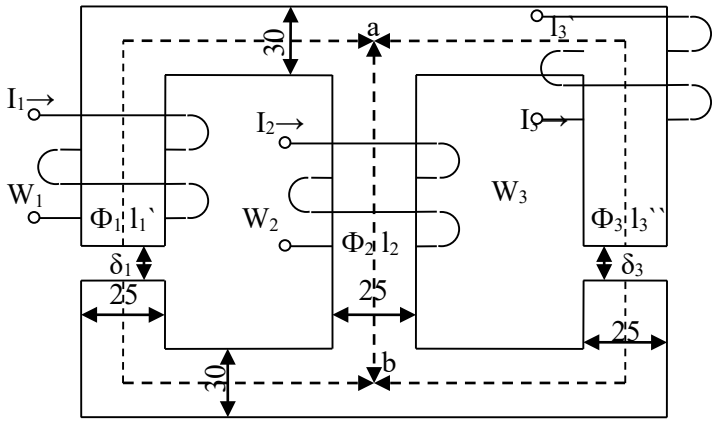
1	Катушка с количеством витков w = 1000 равномерно намотана на ферромагнитный сердечник с размерами: R_1 = 8 см; R_2 = 12 см, h = 15 см. Значение магнитного потока Ф = 0,025 Вб, магнитная проницаемость μ = 2080. Определить ток в катушке.	
2	На ферромагнитный сердечник равномерно намотана обмотка, w = 2000 витков. По обмотке протекает ток I = 0,1 А. Магнитная проницаемость μ = 1000. Определить значение магнитного потока в сердечнике.	
3	Определить ток в катушке, если значение магнитного потока в сердечнике с магнитной проницаемостью μ = 1000, Ф = 0,025 Вб. Число витков w = 1500.	
4	Катушка равномерно намотана на ферромагнитный сердечник с размерами R_1 = 8 см, R_2 = 12 см (см. рис. варианта 2). Магнитный поток в сердечнике Ф = $50 \cdot 10^{-3}$ Вб создается намагничивающей силой F = 4000 А. Определить магнитную проницаемость сердечника μ	
5	В стальном сердечнике, кривая намагничивания которого представлена на рис. варианта 10, магнитная индукция B=I,2 Тл,$l_{ср}$=30 см. Какой воздушный зазор δ нужно сделать в сердечнике, чтобы индукция уменьшилась в 1,5 раза. Ток в катушке поддерживается постоянным.	
6	Катушка равномерно намотана на сердечник (см. рис. варианта 1) с размерами:R_1 =I0 см; R_2=I4 см. Магнитная проницаемость сердечника μ=1000; число витков обмотки W=1000; сила тока в обмотке I=0,2 А. Определить значение магнитного потока в сердечнике.	
7	 Магнитопровод (рис .а) с одинаковым сечением всех ветвей S=1 $см^2$ имеет размеры: l_1=l_2=I25,2см; l_3=62,5 см; μ_1=200; μ_2=100; μ_3=100.Такой	

	магнитопровод можно заменить эквивалентной схемой (рис б), эквивалентное магнитное сопротивление $R_м$.
8	Катушка, намотанная на тороидальный сердечник круглого сечения, имеет =200 витков. Размеры сердечника (см. рис. варианта 2): R_1=10 см; R_2=20 см; μ=800. Определить максимальное значение магнитной индукции внутри сердечника, ток в катушке I = I А.
9	Определить индуктивность l катушки, если магния проницаемость сердечника μ= $I0^{-3}$ Гн/м. Число витков W= 100. Размеры сердечника указаны на рис. варианта 3 в сантиметрах.
10	Намагничивающая сила катушки f=1860 А; длина средней линии кольца $l_{ср}$=69 ,9 см; сечение S=10 $см^2$; зазор δ =0,1 см. Пользуясь характеристикой стали B=f(H), вычислить, магнитный поток в кольце. 
11	На участке *абвг* стальной сердечник имеет сечение S_1=12 $см^2$, длина средней линии на этом участке l=22 см. На участке *аг* сечение сердечника S_2=6 $см^2$. Намагничивающая сила обмоток F=450 А; магнитный поток Ф=6*10^{-4} Вб. Кривая намагничивания представлена на рис. Варианта 10. Определить длину учаска *аг*, если величина воздушного зазора δ=0,1 мм. 
12	Найти , $R_м$ воздушного зазора постоянного магнита и магнитный поток, если δ=0,5 см, площадь поперечного сечения воздушного зазора S=1,5 $см^2$. Магнитное напряжение на воздушном зазоре 1920 А.
13	Длина стальной части сердечника $l_{ср}$=I38 см; воздушный зазор δ=0,1 мм. Кривая намагничивания материала сердечника представлена на рис. варианта 10. Определить намагничивающую силу F обмотки, которая создала бы в воздушном зазоре индукцию B=I Тл. 

14	В стальном сердечнике, кривая намагничивания которого представлена на рис. варианта10, магнитная индукция B=I Тл,$l_{ср}$=20 см. Какой воздушный зазор δ нужно сделать в сердечнике, чтобы индукция уменьшилась в два раза. Ток в катушке поддерживается постоянным.	
15	На стальное кольцо, средняя длина которого , $l_{ср}$=120 см, намотаны две обмотки: W_4= 100 витков и W_2=500 витков. Известен ток второй обмотки I_2=2 А и кривая намагничивания сердечника (см. рис. варианта 10). Определить ток первой обмотки, который обеспечил бы в сердечнике индукцию B=1,2 Тл	
16	Определить МДС и ток обмотки, если в воздушном зазоре цепи требуется получить $B_δ$=1,4 Тл. Число витков обмотки W=1000, кривая намагничивания стали приведена на рис. варианта 10.	
17	для магнитопровода, изображенного на рис. варианта 5, задано: l_1=15 см; l_2=5 см; δ=2 мм; l_3=l_5=6 см, l_4=17 см ; l_6=32 см; H_1=H_2=H_3=H_4=H_5=H_6=8 А/см; W=100 витков. Определить ток.	
18	Пользуясь характеристикой стали B=f(H), изображенной на рис. варианта 10, вычислить магнитный поток в кольце, если намагничивающая сила катушки F=2000 А; длина средней линии кольца 75 см; S=I0 см; зазор δ=0,1 см.	
19	Определить индуктивность L катушки, если абсолютная магнитная проницаемость сердечника μ = 3*10 Гн/м. Число витков W=200. Размеры сердечника указаны на рис. варианта 3 в сантиметрах.	
20	Катушка намотана на ферромагнитный сердечник (рис. варианта 1). размеры сердечника: R_1=10 см; R_2=16 см; h=16 см. Значение магнитного потока Ф=0,040 Вб, магнитная проницаемость μ=2080. Определить число витков катушки при токе I=2 А.	
21	Длина стальной части сердечника, представленного на рис. варианта 10 $l_{ср}$=69,9 см, воздушный зазор δ=0,I мм. Кривая намагничивания материала сердечника представлена на рис. варианта 10. Определить намагничивающию силу F обмотки, которая создала бы в воздушном зазоре индукцию B=3 Тл.	

22	Определить число витков обмотки, если в воздушном зазоре цепи требуется получить B_δ= 2 ,б Тл. Ток, протекающий по обмотке, I=10 А. Кривая намагничивания стали приведена на рис. варианта 10.	
23	Найти $R_м$, воздушного зазора постоянного магнита и магнитный поток, если δ=0,2 см, площадь поперечного сечения воздушного зазора S_δ=1,5 см^2. Магнитное напряжение на воздушном зазоре 2400 А.	
24	Определить значение магнитного потока сердечнике, изображенном на рис. варианта 1. Размеры сердечника R_1=12 см; R_2=18 см; h=10 см. По обмотке с числом витков W=3000 протекает ток I=2 А. Магнитная проницаемость μ=1000.	

2.2. Разветвленная цепь синусоидального тока.



l_1` = 0,24 м S_1 = 9 см^2 U_{Mab}- ?
l_2 = 0,138 м S_2 = 7,5 см^2 Φ = ∫(U_{ab})
l_3`` = 0,14 м $S_3$`` = 7,5 см^2 $Φ_1$, $Φ_2$, $Φ_3$ - ?
l_3` = 0,1 м $S_3$` = 9 см^2

Рис. 7.9.

Таблица 7.4

Варианты	I_1w_1, А	I_2w_2, А	I_3w_3, А	$δ_1$, мм	$δ_2$, мм	$δ_3$, мм
1	300	800	0	0	0,05	0,22
2	0	300	550	0,05	0,11	0
3	600	0	300	0,22	0	0,11
4	800	400	0	0	0,22	0,11
5	0	500	600	0,11	0	0,05
6	600	0	0	0	0,05	0,11
7	300	500	0	0,22	0	0,05
8	0	300	800	0,11	0,22	0

9	800	0	600	0,05	0	0,22
10	600	300	0	0,22	0,11	0
11	0	300	600	0	0,22	0,11
12	400	0	800	0,11	0	0,22
13	500	300	0	0,22	0,05	0
14	0	800	300	0	0,11	0,22
15	800	0	300	0,11	0,05	0
16	400	600	0	0,05	0	0,11
17	0	600	400	0	0,22	0,05
18	800	0	300	0,22	0,11	0
19	500	800	0	0,15	0	0,11
20	0	500	400	0	0,15	0,11
21	550	0	600	0,22	0,15	0
22	500	600	0	0,05	0	0,15
23	0	600	300	0	0,11	0,15
24	300	0	600	0,15	0,05	0

Задача 8. ТРАНСФОРМАТОРЫ

Условие задачи.

Паспортные данные трансформатора берут из табл. 8.1, где:

m - число фаз, *m=3;*

ВН/НН-*N* - схема и группа соединения обмоток;

S_H - номинальная полная мощность;

$U_{лн}^{вн}$ - номинальное (линейное) напряжение обмотки ВН;

$U_{лн}^{нн}$ - номинальное (линейное) напряжение обмотки НН;

$P_{он}$ - потери холостого хода (мощность холостого хода при номинальном напряжении);

$P_{кн}$ - потери короткого замыкания (мощность короткого замыкания при напряжении короткого замыкания);

$u_к$ - напряжение короткого замыкания, *%,* где $u_к = [U_{кн}/U_н]\cdot 100\%$;

i_0 - ток холостого хода, %, где $i_0 = [I_{0н}/I_{1н}]\cdot 100\%$.

При всех расчетах первичной считать обмотку ВН.

Последовательность решения.

По известным паспортным данным сделать следующие расчеты и построения:

1. Начертить схему соединения обмоток трансформатора заданной группы и построить векторную диаграмму напряжений для доказательства, что начерченная схема соответствует заданной группе.

2. На схеме соединения обмоток трансформатора показать линейные и фазные напряжения и токи,

3. Определить номинальные фазные значения напряжений и токов ВН и НН: $U_{1н}$, $U_{2н}$, $I_{1н}$, $I_{2н}$.

4. Рассчитать коэффициент трансформации - *K.*

5. Определить параметры Т-образной электрической схемы замещения трансформатора: R_m, X_m, R_1, R'_2, X_1, X'_2 (при расчете полагать $R_1 = R_2$ и $X_1 = X'_2$). Начертить Т-образную схему замещения с указанием всех параметров и величин.

6. Рассчитать параметры короткого замыкания R_K, X_K, Z_K, $u_{ка}$ (%), $u_{кр}$(%).

7. Составить упрощенную электрическую схему замещения трансформатора и определить фазные значения тока I_2 и напряжения U_2 при включении во вторичную цепь обмотки нагрузки Z_H (см. табл. 8.1). При расчете определить в комплексной форме приведенные значения тока I'_2 и напряжения U_2' а затем их действующие значения I_2, U_2 .

Таблица 8.1

Исходные данные для задачи 8

Номер вари-анта	ВН/НН-N	$S_к$, кВА	$U_{ЛН}^{ВН}$, кВ	$U_{ЛН}^{НН}$, кВ	$P_{0Н}$, Вт	$P_{КН}$, Вт	$U_К$, %	I_0, %	$Z_Н$, Ом
1	Y/Δ - 11	160	35	0,4	700	2650	6,5	2,4	3+ j3
2	Y/Y_N - 0	160	35	0,69	700	2650	6,5	2,4	3+ j2,25
3	Y/Δ -11	250	35	0,4	1000	3700	6,5	2,3	3+ j2,25
4	Y/Y_N - 0	250	35	0,69	1000	3700	6,5	2,3	1,6+ j1,2
5	Y/Δ -11	400	6	0,4	2180	3700	3,5	2,1	1,2+ j0,9
6	Y/Y_N - 0	400	6	0,69	2180	3700	3,5	2,1	1,1+ j1,0
7	Y/Δ -11	630	6	0,4	1560	8500	5,5	2,0	0,8+ j0,6
8	Y/Y_N - 0	630	6	0,69	1560	8500	5,5	2,0	0,7+ j0,7
9	Y/Δ -11	320	6	0,4	1675	2630	2,5	2,2	1,6+ j1,2
10	Y/Y_N - 0	320	6	0,69	1675	2630	2,5	2,2	1,4+ j1,4
11	Y/Y_N - 0	630	35	0,69	1900	7600	6,5	2,0	0,7+ j0,7
12	Y/Δ -11	630	35	0,4	1900	7600	6,5	2,0	0,6+ j0,8
13	Y/Y_N - 0	400	35	0,69	1350	5500	6,5	2,1	1,0+ j1,0
14	Y/Δ -11	400	35	0,4	1350	5500	6,5	2,1	0,6+ j0,8
15	Y/Y_N - 0	250	6	0,23	660	3700	4,5	4	0,2+j0,15
16	$Δ/Y_N$ - 11	250	10	0,69	660	4200	4,7	4	2+ j1,5
17	Y/Δ -11	400	10	0,23	920	5500	4,5	3,5	0,4+ j0,3
18	$Δ/Y_N$ - 11	400	6	0,69	920	5900	4,5	3,5	1,2+ j0,9
19	Y/Y_N - 0	630	10	0,4	1310	7600	5,5	3	0,4+ j0,3
20	$Δ/Y_N$ - 11	630	6	0,69	1310	8500	5,5	3	0,8+ j0,6
21	Y/Δ - 11	200	6	0,4	875	2535	2,8	2,5	2,4+ j1,8
22	Y/Y_N - 0	200	6	0,69	875	2535	2,8	2,5	2,4+ j1,8
23	Y/Y_N - 0	250	6	0,4	740	3350	3,4	2,3	2+ j1,5
24	Y/Y_N - 0	250	6	0,69	740	3350	3,4	2,3	2+ j1,5

8. Определить значение коэффициента нагрузки при включении во вторичную цепь нагрузки $Z_Н$ и оптимальное значения коэффициента нагрузки трансформатора $\beta_{опт}$.

9. Рассчитать изменение вторичного напряжения при:

а) включении во вторичную цепь нагрузки $Z_Н$;

б) оптимальном коэффициенте нагрузки $\beta_{опт}$ и cos□$_{2=}$ 0,95 (созф2 устанавливает предприятию энергоснабжающая организация).

10. Определить КПД трансформатора при:

а) включении во вторичную цепь нагрузки $Z_Н$;

б) оптимальном коэффициенте нагрузки fW и coscp2 = 0,95. Сравнить полученные в пунктах *а* и *б* значения к. п. д. и сделать вывод.

Методические рекомендации.

При расчете многофазных симметричных электрических цепей переменного тока расчеты выполняют, как правило, на одну фазу, т. е. используя фазные значения напряжений и токов, а все энергетические параметры: мощности на входе и выходе, потери и т. п. обычно рассчитывают на все фазы, паспортные данные по мощности указаны также на все фазы.

Например:

$S=m\cdot I_Ф\cdot U_Ф$; $P=m\cdot I_Ф\cdot U_Ф\cdot cos$□$_Ф$; $\Delta P=m\cdot R\cdot I^2_Ф$ и т. д., где m – число фаз.

К пункту 7. При переходе от Т-образной электрической схемы замещения приведенного трансформатора к упрощенной пренебрегают током холостого хода ($I_0 = 0$). В этом случае приведенный трансформатор заменяется эквивалентной электрической схемой замещения, представляющей собой комплекс полного сопротивления короткого замыкания

$Z_K = R_K + jX_K$.

К пункту 8. Оптимальным называется значение коэффициента нагрузки, соответствующее максимальному к. п. д. трансформатора при заданном коэффициенте мощности.

Задача 9. АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ

Условие задачи.

Известны следующие технические данные асинхронного двигателя с фазным ротором, предназначенного для работы в сети с частотой f= 50 Гц (табл. 9.1):

- число фаз m = 3;
- . - схема соединения фаз обмотки статора Δ/Y;
- число полюсов 2р ;
- номинальная мощность (полезная) $P_{2н}$;
- номинальное линейное напряжение обмотки статора $U_{лн}(\Delta)/U_{лн}(Y)$= 220/380 В (для всех вариантов задачи);
- номинальный к. п. д. $\eta_н$
- номинальный коэффициент мощности $\cos\varphi_н$;
- номинальная частота вращения $\eta_{2н}$;
- кратность номинального момента $K_м = M_{max}/M_{ном}$;
- активное сопротивление фазы обмотки статора R_1
- активное сопротивления фазы обмотки ротора R_2;
- схема соединения фаз обмотки ротора Y;
- линейная э. д. с. неподвижного ротора $E_{2л}$
- индуктивное сопротивление рассеяния фазы обмотки неподвижного ротора X_2.

Последовательность решения.

1. Определить следующие значения, соответствующие номинальному режиму:
- номинальные полную $S_Н$, активную $P_{1н}$ и реактивную $Q_{1н}$ мощности на зажимах обмотки статора асинхронного двигателя;
- номинальные фазные напряжение $U_{1н}$ и ток $I_{1н}$ статора;
- фазную э. д. с. неподвижного ротора E_2;
- номинальное скольжение $S_Н$;
- номинальный момент на валу $M_{2н}$,

2. Начертить электрические схемы замещения фазы обмотки вращающегося и неподвижного ротора и рассчитать:

а) для вращающегося ротора:
- частоту э. д. с. и тока ротора в номинальном режиме $f_{2н}$;
- номинальную фазную э. д. с. ротора $E_{2Sн}$ индуктивное сопротивление рассеяния фазы ротора в номинальном режиме $X_{2Sн}$;

Таблица 9.1

Исходные данные к задаче 9

Номер вари-анта	Тип двигателя	2р	$P_{2Н}$, кВт	$\eta_Н$, %	$\cos\varphi_Н$	$n_{2Н}$, об/мин	$K_М$	R_1, Ом	$E_{2Л}$, В	R_2, Ом	X_2, Ом
0	4АК16034УЗ	4	11,0	86,5	0,86	1438	3,2	0,373	305	0,321	0,576
1	4АК160М4УЗ	4	14,0	88,0	0,87	1448	3,5	0,255	300	0,207	0,385

2	4АК180М4УЗ	4	18,5	89,5	0,88	1457	4,0	0,135	294	0,125	0,232
3	4АК200М4УЗ	4	22,0	90,0	0,87	1467	4,0	0,124	338	0,107	0,309
4	4АК2004УЗ	4	30,0	90,0	0,87	1462	4,0	0,099	349	0,0964	0,281
5	4АК1606УЗ	6	7,7	88,5	0,77	951	3,5	0,664	300	0,518	0,906
6	4АКГ60М6УЗ	6	10,0	84,5	0,76	959	3,8	0,401	310	0,358	0,800
7	4АК180М6УЗ	6	13,0	86,0	0,86	957	4,0	0,267	324	0,317	0,608
8	4АК200М6УЗ	6	18,5	88,5	0,81	971	3,5	0,168	360	0,190	0,387
9	4АК2006УЗ	6	22,0	88,0	0,80	969	3,5	0,149	330	0,143	0,308
10	4АК225М6УЗ	6	30,0	90,0	0,85	976	2,5	0,106	141	0,015	0,046
11	4АК1608УЗ	8	5,5	80,0	0,70	706	2,5	0,887	301	0,861	1,605
12	4АК160М8УЗ	8	7,1	82,0	0,70	712	3,0	0,622	290	0,537	1,413
13	4АК180М8УЗ	8	11,0	85,5	0,72	718	3,5	0,333	267	0,253	0,684
14	4АК200М8УЗ	8	15,0	86,0	0,73	719	3,0	0,233	356	0,322	0,625
15	4АК2008УЗ	8	18,5	87,0	0,73	727	3,0	0,187	301	0,1405	0,366
16	4АНК1604УЗ	4	14,0	85,0	0,85	1425	3,0	0,358	328	0,349	0,572
17	4АНК160М4УЗ	4	17,0	87,5	0,87	1441	3,5	0,229	314	0,210	0,388

18	4АНК1804УЗ	4	22,0	87,0	0,86	1423	3,2	0,163	299	0,190	0,315
19	4АНК180М4УЗ	4	30,0	90,0	0,86	1450	3,2	0,097	291	0,088	0,164
20	4АНК1806УЗ	6	13,0	83,5	0,81	940	3,0	0,363	204	0,173	0,240
21	4АНК180М6УЗ	6	18,5	85,0	0,82	941	3,0	0,241	336	0,326	0,466
22	4АНК200М6УЗ	6	22,0	89,0	0,81	967	3,0	0,1505	379	0,201	0,514
23	4АНК1808УЗ	8	11,0	85,0	0,76	711	3,2	0,417	315	0,431	0,640
24	4АНК180М8УЗ	8	14,0	86,5	0,77	722	3,5	0,303	307	0,235	0,392
25	4АНК200М8УЗ	8	18,5	86,5	0,78	721	2,5	0,242	382	0,283	0,734
26	4АНК2008УЗ	8	22,0	86,0	0,79	713	2,5	0,1905	330	0,244	0,470

- номинальный фазный ток ротора $I_{2н}$;
- приведенный номинальный фазный ток $I'_{2н}$;, б) для неподвижного ротора:
- фазный ток ротора I_2;
- приведенные значения R'_2, X'_2, E'_2, I'_2.

Сравнить вычисленные значения фазного тока $I_{2н}$ и I_2 (или $I'_{2н}$ и I'_2).

3. Рассчитать энергетические параметры асинхронного двигателя, работающего в номинальном режиме:

- номинальные электромагнитную мощность $P_{эм.н}$ и электромагнитный момент $M_{эм.н}$; '
- номинальную полную механическую мощность $P_{мех.н}$,
- сумму потерь $\Sigma\Delta P$;
- построить энергетическую диаграмму преобразования активной энергии при работе двигателя в номинальном режиме.

4. Вычислить значение критического скольжения $S_{кр}$ при работе асинхронного двигателя с закороченным ротором (без добавочного сопротивления в цепи ротора); определить параметры короткого замыкания R_K и $X_к$ асинхронного двигателя.

5. Начертить электрическую схему пуска асинхронного двигателя с фазным ротором.

6. В одной системе координат построить следующие механические характеристики $n_2 = f(M_{ЭМ})$.

- естественную при соединении обмотки статора в треугольник и подключении к сети с линейным напряжением 220 В и закороченной обмоткой ротора;
- искусственную при том же соединении обмотки статора и включении в цепь ротора пускового реостата R_a сопротивление которого необходимо выбрать таким образом, чтобы

начальный пусковой момент был равен максимальному *($M_П=M_{max}$).* Рассчитать значение этого сопротивления.

Методические рекомендации.

К пункту 2. В связи с тем, что в асинхронном двигателе с фазным ротором число фаз обмотки статора всегда равно числу фаз обмотки ротора ($m_1 = m_2$), коэффициент приведения э. д. с. равен коэффициенту приведения токов ($K_E = K_I$). Коэффициент приведения э. д. с. можно определить из паспортных данных

$$K_E = K_{об1}\, W_1/K_{об2}\, W_2 = U_{1н}/E_2. \quad (9.1)$$

К пункту 3. Добавочные потери в асинхронном двигателе могут быть определены по формуле

$$\Delta P_Д=0{,}005P_{1н}(I_1/I_2)^2. \quad (9.2)$$

К пункту 4. Значение критического скольжения можно рассчитать по упрощенной формуле Клосса

$$M_{эм}/M_{max}=2/(S/S_{кр}+ S_{кр}/S)=1/K_M. \quad (9.3)$$

При решении квадратного уравнения необходимо выбрать корень, удовлетворяющий условию $S_{кр} > S_Н$.

Также значение критического скольжения можно рассчитать по формуле

$$S_{кр}=R'_2/\sqrt{R_1^2 + X_к^2}. \quad (9.4)$$

Индуктивное сопротивление $X_к$ можно определить из

$$M_{max}=\frac{\left(\frac{m_1}{2\Omega_1}\right)\left(\frac{U_{1н}^2}{R_1+\sqrt{R_1^2+X_к^2}}\right)}{}, \quad (9.5)$$

где $\Omega_1=\omega_1/p = 2\pi f_1/p$ - угловая скорость вращения магнитного поля в воздушном зазоре.

Задача 10. ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Условие задачи.

Известны следующие технические данные двигателя постоянного тока параллельного возбуждения (табл. 10.1):

- номинальная полезная мощность *P^,*
- номинальное напряжение якоря и обмотки возбуждения £/н;
- номинальная частота вращения ин;
- номинальный к. п. д. %;
- сопротивление обмотки добавочных полюсов *$R_{in.}$;*
- сопротивление обмотки параллельного возбуждения *$г_в$;*
- падение напряжения на щетках Д[/щ = 2 В при /„ *Ф* 0.

Исходные данные для задачи 10

Таблица 10.1

Номер вари-анта	$P_{2Н}$, кВт	$U_Н$, В	$n_Н$, об/мин	$\eta_Н$, %	R_a, Ом	$R_{ДП}$, Ом	$r_В$, Ом	$R_Р$, Ом	$r_Р$, Ом
1	1,0	110	3000	71,5	0,6	0,35	365	5 R_a	$r_В$
2	0,9	110	2000	73,0	0,64	0,4	340	7 R_a	0,5 $r_В$
3	1,3	110	3150	76,0	0,36	0,36	340	9 R_a	$r_В$
4	0,55	220	3000	71,0	1,0	0,55	222	10 R_a	0,5 $r_В$
5	0,75	110	3000	78,5	0,64	0,4	720	4 R_a	$r_В$
6	1,2	220	2200	76,5	0,79	0,33	103	6 R_a	0,5 $r_В$
7	2,0	110	3000	78,5	0,2	0,14	265	8 R_a	$r_В$
8	1,1	220	1500	74,0	2,2	1,57	81	10 R_a	0,5 $r_В$
9	1,7	110	2200	77,0	0,29	0,24	295	5 R_a	$r_В$

10	2,2	220	3150	81,0	0,52	0,51	81	7 R_a	0,5 r_B
11	1,5	110	1590	70,0	0,42	0,36	181	9 R_a	r_B
12	2,5	220	2200	76,0	0,79	0,68	39,4	4 R_a	0,5 r_B
13	3,4	110	3350	79,5	0,46	0,05	96,3	6 R_a	r_B
14	5,3	220	3000	80,0	0,24	0,2	25,3	8 R_a	0,5 r_B
15	1,4	110	3000	78,5	0,2	0,13	403	10 R_a	r_B
16	1,6	110	790	68,0	0,47	0,31	134	5 R_a	0,5 r_B
17	7,0	110	2200	81,0	0,07	0,05	111	7 R_a	r_B
18	4,0	220	1500	79,0	0,56	0,34	35	9 R_a	0,5 r_B
19	10,5	440	3000	85,0	0,56	0,34	25,6	4 R_a	r_B
20	1,9	110	750	71,0	0,32	0,27	138	6 R_a	0,5 r_B
21	3,0	220	1000	75,5	0,88	0,64	37,5	8 R_a	r_B
22	5,5	110	1500	80,0	0,88	0,07	101	10 R_a	0,5 r_B
23	8,5	440	2240	84,5	0,67	0,45	25	5 R_a	r_B
24	3,7	220	2360	81,0	0,35	0,22	54,5	7 R_a	0,5 r_B

Последовательность решения.

1. Начертить электрическую схему двигателя постоянного тока параллельного возбуждения с включением добавочных регулировочных резисторов в цепь якоря R_P и в цепь обмотки возбуждения r_P.

2. Определить номинальную мощность на входе двигателя P_{1H}, номинальные токи якоря I_{AH} и возбуждения i_{BH} и номинальный момент на валу двигателя M_{2H}.

3. Рассчитать и построить в одной системе координат механические характеристики двигателя постоянного тока, включенного в сеть с номинальным напряжением U_H:

а) естественную ($R_P = 0$; $r_P = 0$);

б) искусственную при включении регулировочного реостата в цепь якоря ($R_P \neq 0$; $r_P = 0$);

в) искусственную при включении регулировочного реостата в цепь возбуждения ($R_P = 0$; $r_P \neq 0$).

4. Объяснить, что произойдет с работающим двигателем при обрыве в цепи возбуждения, если система автоматической защиты из-за неисправности не отключит вовремя двигатель от сети.

5. Рассчитать максимальные значения сопротивления пускового реостата R_{max}, включенного в цепь якоря, при реостатном способе пуска двигателя, если известно, что пусковой ток не должен превышать двойного номинального значения ($I_{AП} \leq 2I_{AH}$).

Методические рекомендации.

К пункту 2. В двигателе постоянного тока параллельного возбуждения номинальный ток $I_H = I_{AH} + i_{BH}$

К пункту 3. Для решения задачи необходимо рассчитать произведение конструктивной постоянной электрической машины на номинальный магнитный поток $c\Phi_{,}$ при U_n. Это значение можно определить из паспортных данных двигателя, используя выражения:

$$E_A = c\Phi_H \Omega_H$$

$$E_A = U_H - I_{AH}(R_a + R_{ДП}) - \Delta U_{Щ}$$

где E_A - э.д.с. якоря; Ω_H - угловая скорость двигателя постоянного тока; R_a - сопротивление обмотки якоря.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Ч, 1. Электрические цепи. М.: Высшая школа. 1996. 628 с.

2. Каплянский А. Е., Лысенко А. П., Полотовский Л. С. Теоретические основы электротехники / Под ред. А. Е. Каплянского. М.: Высшая школа, 1972. 447 с.

3. Нейман Л.Р., Демирчан К.С. Теоретические основы электротехники. Т. 1: Ч. 1. Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Ч. 2. Теория линейных электрических цепей. Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1981. 533 с.

4. Нейман Л. Р., Демирчан К. С. Теоретические основы электротехники. Т. 2: Ч. 3. Теория нелинейных электрических и магнитных цепей. Ч. 4. Теория электромагнитного поля. Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение. 1981.415 с.

5. Атабеков Г. И. Основы теории цепей: Учебник для вузов. М: Энергия, 1969. 424 с.

6. Атабеков Г. И. и др. Теоретические основы электротехники. Ч. 2. Нелинейные цепи. М.: Энергия, 1970. 232 с.

7. Нейман Л. Р., Демирчан К. С. Теоретические основы электротехники: Учебник для вузов. В 2-х тт. Том 2. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоиздат. Ленинградское отделение, 1981. 416 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА 4
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 4
Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса 4
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5
Подготовка и написание контрольной работы 6
Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта) 7
МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 8
Подготовка к зачёту 8
Подготовка к экзамену 8

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов – это разнообразные виды деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в аудиторное и/или внеаудиторное время.

Это особая форма обучения по заданиям преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной, поисково-исследовательской и аналитической деятельности.

Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, когда цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, то есть на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины, использовать внутрипредметные и межпредметные связи.

Цель самостоятельной работы – закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, формирование способности принимать на себя ответственность, решать проблему, находить конструктивные выходы из сложных ситуаций, развивать творческие способности, приобретение навыка организовывать своё время

Кроме того самостоятельная работа направлена на обучение студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свой профессиональный уровень.

Самостоятельная работа реализует следующие задачи:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирование практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитие исследовательских умений;
- получение навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа, не предусмотренная образовательной программой, учебным планом и учебно-методическими материалами, раскрывающими и конкретизирующими их содержание, осуществляется студентами инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов.

Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные студентами работы и т. п.

ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Основные формы организации самостоятельной работы студентов определяются следующими параметрами:

- содержание учебной дисциплины;
- уровень образования и степень подготовленности студентов;
- необходимость упорядочения нагрузки студентов при самостоятельной работе.

В соответствии с реализацией рабочей программы дисциплины в рамках самостоятельной работы студенту необходимо выполнить следующие виды работ:

для подготовки ко всем видам текущего контроля:

- повторение материала лекций;
- самостоятельное изучение курса;
- подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовка к контрольной работе, написание контрольной работы;
- выполнение и написание курсовой работы (проекта);

для подготовки ко всем видам промежуточной аттестации:

- подготовка к зачёту;
- подготовка к экзамену.

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета /экзамена, но и собрать, обобщить, систематизировать, проанализировать информацию по темам дисциплины.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов как online, так и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы обмен информационными файлами, семинарские занятия, тестирование, опрос, доклад, реферат, самоотчеты, контрольные работы, защита контрольных и курсовых работ (проектов), защита зачётных работ в виде доклада с презентацией и др.

Текущий контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

Промежуточный контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного для сдачи экзамена / зачёта.

В методических указаниях по каждому виду контроля представлены материалы для самостоятельной работы и рекомендации по организации отдельных её видов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ КО ВСЕМ ВИДАМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Повторение материала лекций и самостоятельное изучение курса

Лекционный материал по дисциплине излагается в виде устных лекций преподавателя во время аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента во время лекционных аудиторных занятий заключается в ведении записей (конспекта лекций).

Конспект лекций, выполняемый во время аудиторных занятий, дополняется студентом при самостоятельном внеаудиторном изучении некоторых тем курса. Самостоятельное изучение тем курса осуществляется на основе списка основной и дополнительной литературы к дисциплине.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины приведён в рабочей программе дисциплины.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на повторение материала лекций и самостоятельное изучение тем курса:

для овладения знаниями:

- конспектирование текста;
- чтение основной и дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- повторная работа над учебным материалом;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- изучение нормативных материалов;
- составление плана и тезисов ответа на вопросы для самопроверки;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Вопросы для самопроверки приведены учебной литературе по дисциплине или могут быть предложены преподавателем на лекционных аудиторных занятиях после изучения каждой темы.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам

Практические занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов системы интегрированных умений и навыков, необходимых для освоения профессиональных компетенций, а также умений определять, разрабатывать и применять оптимальные методы решения профессиональных задач.

На практических занятиях происходит закрепление теоретических знаний, полученных в ходе лекций, осваиваются методики и алгоритмы решения типовых задач по образцу и вариантных задач, разбираются примеры применения теоретических знаний для практического использования, выполняются доклады с презентацией по определенным учебно-практическим, учебно-исследовательским или научным темам с последующим их обсуждением.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к практическим занятиям:

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекций;
- ответы на вопросы для самопроверки;
- подготовка публичных выступлений;
- составление библиографических списков по изучаемым темам.

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;

– рефлексивный анализ профессиональных умений.

Тематический план изучения дисциплины и содержание учебной дисциплины приведены в рабочей программе дисциплины.

Лабораторные занятия по дисциплине выступают средством формирования у студентов навыков работы с использованием лабораторного оборудования, планирования и выполнения экспериментов, оформления отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к лабораторным занятиям:

для овладения знаниями:

– изучение методик работы с использованием различных видов и типов лабораторного оборудования;
– изучение правил безопасной эксплуатации лабораторного оборудования;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– составление плана проведения эксперимента;
– составление отчётной документации по результатам экспериментирования;
– аналитическая обработка результатов экспериментов.

для формирования навыков и умений:

– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению лабораторных работ.

Подготовка и написание контрольной работы

Контрольная работа – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся. Контрольная работа является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к контрольной работе:

для овладения знаниями:

– чтение основной и дополнительной литературы;
– работа со словарями, справочниками и нормативными документами.

для закрепления и систематизации знаний:

– работа с конспектом лекций;
– ответы на вопросы для самопроверки.

для формирования навыков и умений:

– решение задач по образцу и вариативных задач;
– выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
– оформление отчётной документации по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа может быть выполнена в виде доклада с презентацией.

Доклад с презентацией – это публичное выступление по представлению полученных результатов знаний по определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной теме.

При подготовке доклада с презентацией обучающийся должен продемонстрировать умение самостоятельного изучения отдельных вопросов, структурирования основных положений рассматриваемых проблем, публичного выступления, позиционирования себя перед коллективом, навыки работы с библиографическими источниками и оформления научных текстов.

В ходе подготовки к докладу с презентацией обучающемуся необходимо:

- выбрать тему и определить цель выступления;
- осуществить сбор материала к выступлению;
- организовать работу с источниками;
- -во время изучения источников следует записывать вопросы, возникающие по мере ознакомления, ключевые слова, мысли, суждения; представлять наглядные примеры из практики;
- сформулировать возможные вопросы по теме доклада, подготовить тезисы ответов на них;
- обработать материал и представить его в виде законченного доклада и презентации.

При выполнении контрольной работы в виде доклада с презентацией самостоятельная работа студента включает в себя:

для овладения знаниями:

- чтение основное и дополнительной литературы по заданной теме доклада;
- составление плана доклада;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- просмотр обучающих видеозаписей по теме доклада

для закрепления и систематизации знаний:

- составление плана и тезисов презентации по теме доклада;
- составление презентации;
- составление библиографического списка по теме доклада;
- подготовка к публичному выступлению;
- составление возможных вопросов по теме доклада и ответов на них.

для формирования навыков и умений:

- публичное выступление;
- выполнение рисунков, схем, эскизов оборудования;
- рефлексивный анализ профессиональных умений.

Варианты контрольных работ и темы докладов приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

Подготовка к выполнению и написанию курсовой работы (проекта)

Курсовая работа (проект) – форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, критическими источниками, справочной и энциклопедической литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, создавать содержательную презентацию выполненной работы.

При выполнении и защите курсовой работы (проекта) оценивается умение самостоятельной работы с объектами изучения, справочной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать выбранную технологическую схему и принятый тип и количество оборудования, создавать содержательную презентацию выполненной работы (пояснительную записку и графический материал).

Рекомендуемые задания для самостоятельной внеаудиторной работы студента, направленные на подготовку к курсовой работе (проекту):

для овладения знаниями:

- чтение основной и дополнительной литературы;
- работа со словарями, справочниками и нормативными документами;
- составление плана выполнения курсовой работы (проекта);
- составление списка использованных источников.

для закрепления и систематизации знаний:

- работа учебно-методическими материалами по выполнению курсовой работы (проекта);
- изучение основных методик расчёта технологических схем, выбора и расчёта оборудования;
- подготовка тезисов ответов на вопросы по тематике курсовой работы (проекта).

для формирования навыков и умений:

- решение задач по образцу и вариативных задач;
- выполнение рисунков, схем, компоновочных чертежей;
- оформление текстовой и графической документации.

Тематика курсовых работ (проектов) приведены в комплекте оценочных средств дисциплины.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Подготовка к зачёту

Зачёт по дисциплине может быть проведён в виде теста или включать в себя защиту контрольной работы (доклад с презентацией).

Тест – это система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

При самостоятельной подготовке к зачёту, проводимому в виде теста, студенту необходимо:

- проработать информационный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине; проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора дополнительной учебной литературы;
- выяснить условия проведения теста: количество вопросов в тесте, продолжительность выполнения теста, систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с тестом, нужно внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько), на отдельном листке ответов вписать цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам.

В процессе выполнения теста рекомендуется применять несколько подходов в решении заданий. Такая стратегия позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант. Не нужно тратить слишком много времени на трудный вопрос, а сразу переходить к другим тестовым заданиям, к трудному вопросу можно обратиться в конце. Необходимо оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Зачёт также может проходить в виде защиты контрольной работы (доклад с презентацией). Методические рекомендации по подготовке и выполнению доклада с презентацией приведены в п. «Подготовка и написание контрольной работы».

Подготовка к экзамену

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

Билет на экзамен включает в себя теоретические вопросы и практико-ориентированные задания.

Теоретический вопрос – индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания, обеспечивает возможность

одновременной работы всем обучающимся за фиксированное время по однотипным заданиям, что позволяет преподавателю оценить всех обучающихся.

Практико-ориентированное задание – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по определенной теме.

При самостоятельной подготовке к экзамену студенту необходимо:

- получить перечень теоретических вопросов к экзамену;
- проработать пройденный материал (конспект лекций, учебное пособие, учебник) по дисциплине, при необходимости изучить дополнительные источники;
- составить планы и тезисы ответов на вопросы;
- проработать все типы практико-ориентированных заданий;
- составить алгоритм решения основных типов задач;
- выяснить условия проведения экзамена: количество теоретических вопросов и практико-ориентированных заданий в экзаменационном билете, продолжительность и форму проведения экзамена (устный или письменный), систему оценки результатов и т. д.;
- приступая к работе с экзаменационным билетом, нужно внимательно прочитать теоретические вопросы и условия практико-ориентированного задания;
- при условии проведения устного экзамена составить план и тезисы ответов на теоретические вопросы, кратко изложить ход решения практико-ориентированного задания;
- при условии проведения письменного экзамена дать полные письменные ответы на теоретические вопросы; изложить ход решения практико-ориентированного задания с численным расчётом искомых величин.

Министерство образования и науки РФ
ГОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Новикова Н.А.

Методические указания

Для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов СПО

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

В курсе «Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия» студенты дневного обучения факультета СПО выполняют лабораторные работы в объеме 10 часов.

Лабораторные работы выполняются по техническим измерениям.

1. Измерение размеров деталей штанге инструментами – 2 часа.
2. Измерение размеров детали микрометрическими инструментами- 2 часа.
3. Измерение размеров деталей при помощи концевых мер длины и рычажно-зубчатыми приборами – 2 часа.
4. Контроль зубчатых колес - 4 часа.

Студенты заочного обучения выполняют вместо первых трех работ одну комплексную работу (контроль размеров поршня) - 4 часа; контроль зубчатых колес. - 2 часа.

Все отчеты выполняются на стандартных бланках, мягким графическим карандашом. На каждую работу выдается готовый отпечатанный бланк, поэтому в данной методической разработке форма отчетов не приводится.

Лабораторная работа № 1

ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТАМИ

Цель: Ознакомиться с конструкциями нониуса штангенинструментов и получить навык измерения штангенинструментами.

Для выполнения работы студенту выдается: штангенциркуль модели ШЦ-П, штангенрейсмус, штангенглубометр, деталь для измерения, ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75), РДМУ98-77, чертеж детали.

Задание 1. Ознакомиться с конструкцией штангенциркуля, штангенглубомера и штангенрейсмуса; паспортные данные приборов занести в табл.1.1 отчета.

Задание 2. Измерить размеры заданной детали. Наружные размеры d_1 и d_2 измерять в трех сечениях (1, 2, 3, см. рис.1) и в двух взаимно перпендикулярных направлениях (1-1 и 2-2).

Диаметры отверстий D_1 и D_2 измерять по два раза (в направлении 1-1 и 2-2) с одного торца и аналогично с другого торца детали.

Длину детали и длину уступов измеряют по четыре раза через $90°$. Длину детали измеряют с помощью штангенрейсмуса, установив деталь и рейсмус на поверочную плиту, размеры уступов измерять штангенглубомером.

Результаты измерений детали занести в таблицу 1.2 отчета.

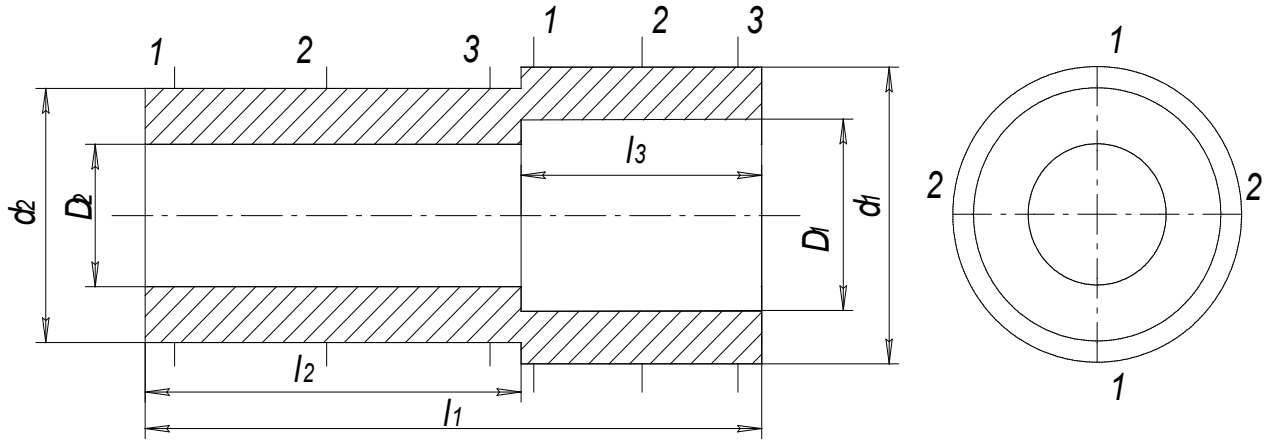


Рис. 1. Схема измерения

Задание 3. Дать заключение о годности детали по каждому размеру, для чего:

а) по чертежу детали выписать условные обозначения полей допусков для каждого размера;

б) в таблицах по ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) для каждого поля допуска выписать числовые отклонения и определить предельно допустимые размеры;

в) выполнить анализ годности по каждому размеру. Если измеренные размеры окажутся меньше наименьшего допустимого, то находят разницу

между наименьшим допустимым размером и наименьшим размером, полученным при измерении и в отчете указывают «Размер занижен на … мм ».

Если измеренные размеры окажутся больше допустимого размера, то вычисляется разница между наибольшим измеренным и наибольшим допустимым размером и в отчете указать «Размер завыщен на… мм»

При защите лаб. работы № 1 студент должен знать:

1. Как устроен нониус.
2. Как установить заданный размер на штангенциркуле.
3. Показать, как производились измерения наружных и внутренних поверхностей.
4. Уметь анализировать погрешности формы размеров деталей, полученных при измерении.

Таблица 1

Номинальные размеры деталей

Номер детали	d_1	d_2	D_1	D_2	l_1		L_3
1	50*a*11	40*js*12	40*c*11	26*B*11	74*h*12	42*Js*12	26*Js*12
2	40*b*12	35*a*11	28*B*12	25*C*11	90*h*11	56*H*12	32*H*12
3	38*d*11	32*b*12	28*Js*12	20*B*12	74*h*12	35*Js*12	26*H*12
4	44*b*11	40*h*12	35*B*12	28*A*11	80*h*12	50*H*12	24*Js*12
5	50*c*11	40*b*12	40*A*11	25*B*12	75*h*14	42*H*14	29*Js*14
6	68*b*12	50*b*11	56*A*11	*42B12*	85*h*14	45*H*14	30*Js*14
7	45*a*11	38*b*11	35*C*11	28*B*12	80*h*14	50*H*14	25*Js*14
8	42*d*11	34*a*11	32*B*12	25*Js*12	96*h*12	50*H*12	35*H*14
9	62*d*11	55*b*11	50*H*12	42*B*12	100*h*11	60*H*12	35*Js*14
10	38*b*12	32*c*11	36*B*11	22*A*11	72*h*14	35*H*14	26*H*14
11	38*d*11	32*c*11	28*B*11	20*A*11	70*h*14	30*H*14	26*H*14
12	38*b*12	32*b*12	16*H*12	12*H*12	80*h*14	35*H*14	35*H*14
13	40*h*12	30*b*12	26*A*11	20*H*12	58*h*14	38*H*14	14*H*14
14	60*d*11	50*c*11	46*H*12	35*H*11	80*h*12	40*H*12	32*H*14
15							
16	60*b*12	54*b*11	50*H*12	42*H*12	82*h*12	50*H*12	22*H*12
17	48*d*11	40*c*11	36*H*12	30*H*12	100*h*14	50*H*14	40*H*14
18	48*b*12	38*a*11	36*B*12	30*A*11	100*h*12	50*h*12	48*h*12
19	44*b*12	40*d*11	36*B*12	26*B*12	100*h*14	50*H*14	34*Js*12
20	48*a*11	45*b*11	40*B*12	36*A*11	75*h*14	43*H*14	20*H*14
21	50*c*11	36*d*11	38*H*12	25*A*11	75*h*12	32*H*14	30*H*14
22	40*d*11	36*h*12	35*H*11	26*B*12	100*h*14	58*H*12	38*H*12

23	50*a*11	38*d*11	35*A*11	32*B*12	70*h*14	34*H*12	35*H*14
24	48*b*12	42*c*11	40*B*12	32*A*11	72*h*12	42*H*14	22*H*14
25	48*d*11	42*h*12	40*D*11	32*B*12	72*h*12	42*H*12	22*H*14
26	48*a*11	38*b*12	36*H*12	28*A*11	64*h*14	32*H*14	30*H*14
27	46*b*12	38*h*11	34*H*12	26*H*11	80*h*14	55*H*14	20*H*14
28	42*c*11	38*a*11	32*B*12	26A11	88*h*12	46*H*14	35*H*14
29	45*b*12	38*d*11	35*H*12	28*H*12	80*h*12	40*H*14	36*H*14
30	42*d*11	38*h*12	35*H*11	28*B*12	90*h*12	48*H*12	36*H*14
31	48*a*11	40d11	34*A*11	28*D*11	85*h*14	45*H*14	30*H*14
32	48*d*11	40*a*11	36*B*12	28*C*11	75*h*14	50*H*14	25*H*14
33	46*b*11	38*d*11	35*D*11	30*B*12	74*h*14	36*H*14	30*H*14
34	45*b*12	40*d*11	36*B*12	30*D*11	60*h*12	25*H*12	26*H*14
35	32*c*11	26*b*12	24*A*11	20*D*11	75*h*12	36*H*14	40*H*14

Лабораторная работа № 2

ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ МИКРОМЕТРИЧЕСКИМИ ИНСТРУМЕНТАМИ

Цель: Ознакомится с конструкцией микрометрических измерительных приборов и приобрести навык измерения гладким микрометром и микрометрическим нутромером.

Для выполнения работы выдаются: гладкий микрометр нужного предела измерения, микрометрический нутромер, РДМУ 98-77, ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75), чертеж деталей, подлежащих контролю.

Задание 1. Ознакомится с конструкцией гладкого микрометра, настроить прибор на нуль, занести паспортные данные прибора в табл. 2.1 отчета.

Задание 2. Измерить наружную цилиндрическую поверхность заданной детали, и результат измерений занести в табл. 2.2 отчета.

Измеряется одна цилиндрическая поверхность шесть раз: в трех сечениях (1, 2, 3) и в двух направлениях взаимно перпендикулярных (1-1 и 2-2) согласно схеме, указанной на рис 2, *а*.

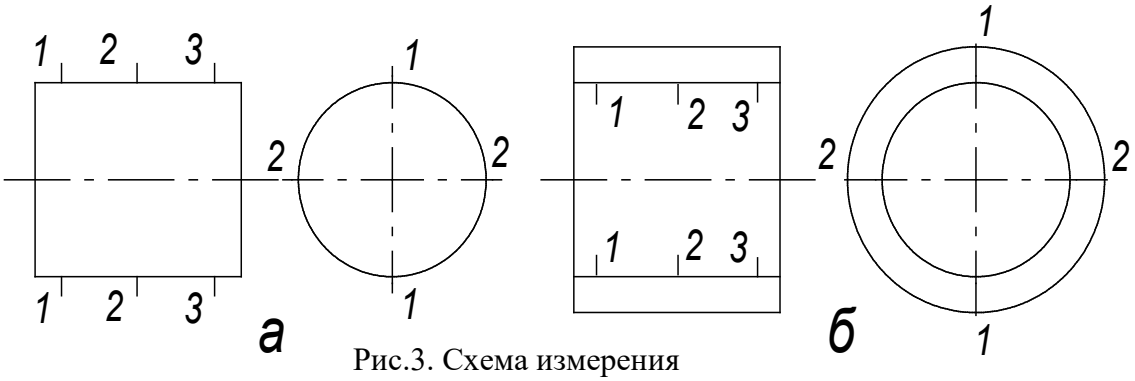


Рис.3. Схема измерения

Задание 3. Ознакомиться с устройством микрометрического нутромера, настроить прибор на нуль, занести паспортные данные в табл. 2 отчета.

Задание 4. Измерить микрометрическим нутромером одно отверстие у заданной детали, результаты измерения занести в табл. 2.3 отчета. Отверстие измерять в трех сечениях (1, 2, 3) и двух взаимно перпендикулярных направлениях (1-1 и 2-2) см. рис. 2, *б*. При измерении микрометрическим нутромером отверстия в графу "Отчет по микровинту" записывать только то, что прочтете на приборе, не прибавляя размера вставок и начального размера прибора.

Задание 5. Дать заключение о годности размеров, подвергающихся контролю, для чего:

а) согласно чертежа детали вписывают в таблицу отчета поля допусков на контролируемые размеры и в таблицах ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75) найти числовые предельные отклонения для каждого размера;

б) определить предельные размеры для поверхностей, подвергавшихся контролю;

в) дать заключение о годности по размеру, аналогично тому, как предусмотрено в лабораторной работе № 1.

г) определить действительные погрешности формы у поверхностей деталей, подвергшихся контролю.

При контроле размеров детали микрометрическими инструментами можно измерить только частные погрешности.

В поперечном сечении может иметь место овальность, а в продольном сечении- конусообразность, бочкообразность или седлообразность.

Для определения овальности необходимо сравнить размеры по отдельным сечениям (1, 2, 3) и где будет большая полуразность размеров, ту погрешность записывать в отчет.

Для определения погрешностей формы в продольном сечении необходимо сравнивать размеры, полученные в одном направлении (1-1 или 2-2). Если окажется, что размеры от сечения 1 к сечению 3 постепенно увеличиваются или уменьшаются, то в этом случае имеет место конусообразность, числовая величина которой получается как полуразность крайних размеров.

Если размеры в крайних сечениях будут меньше чем в среднем сечении, то имеем бочкообразность и в отчет записывать большую полуразность. Если размеры в крайних сечениях окажутся меньше размера в среднем сечении, то в данном случае имеем седлообразность, в отчете записывать большую полуразность. Принять обозначения: овальности знаком - Δов, конусообразность - Δк, бочкообразность - Δб и седлообразность - Δс. Деталь считается годной по погрешностям формы, если погрешности не превышают половины допуска на размер детали.

При защите лаб. работы № 2 студент должен знать:

1. Как устроено отсчетное устройство микрометра или микрометрического устройства.
2 . Уметь настраивать микрометрические инструменты на нуль.
3. Правильно снимать размер по шкале микрометрических приборов.
4. Уметь определять погрешности формы цилиндрических деталей.

На рис. 4 представлен чертеж измеряемого поршня, а в таблицах 2 и 3 приведены номинальные и ремонтные размеры поршней.

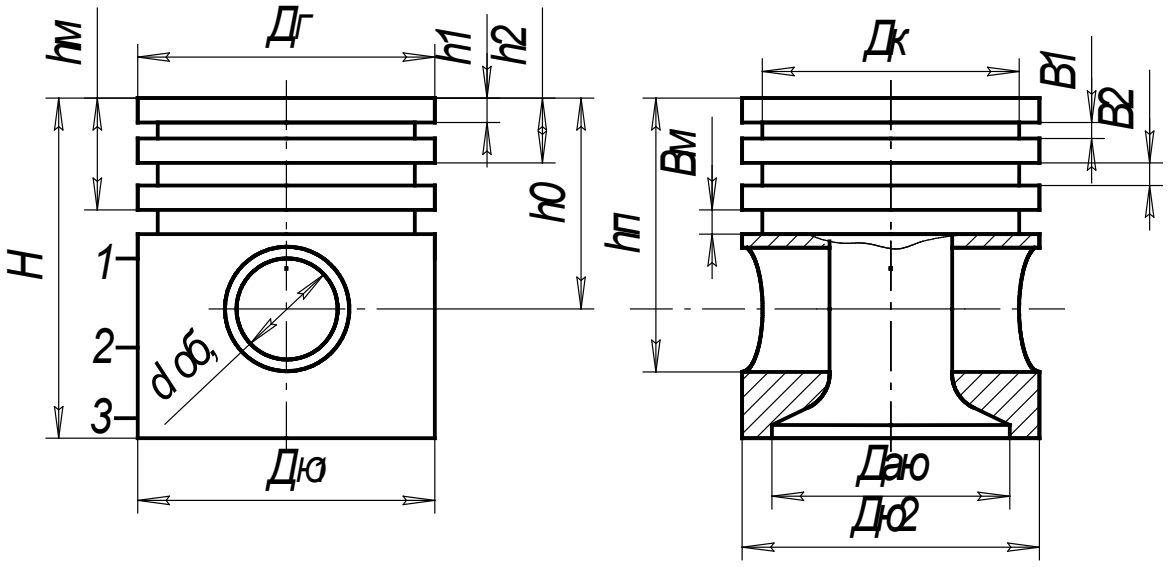


Рис.4. Чертеж поршня

Таблица 2

Номинальные и ремонтные размеры

Размер	Номинальный размер	Номинал ремонтного размера			Допуск формы или расположения
		1	2	3	
Дг	99,3*h*9	99,88	100,30	100,80	Овальн. 0,05 Конусн. 0,03
Дю1	100*js*8	100,50	101,00	101,50	Овальн. 0,12 Конусн. 0,01
Дю2	99,75*js*9	100,25	100,75	101,25	
Дою	93,8*H*8	94,30	94,80	95,30	Овальн. 0,5 *T*дою
Дк	89,0*h*11	89,50	90,00	90,50	Овальн. 0,5 *T*дк
Dоб	28*N*5				Овальн. 0,002 Конусн. 0,001
В1	2,0*D*9				Непараллельн. стенок 0,1
В2	2,0*D*9				
В3	2,0*D*9				
Вм	5,0*D*9				
Н	110*h*14				Непарал.: *Tн*
h1	11*js*12				Непарал.: *Th*
h2	19*js*12				
h3	25*js*12				
hм	31,5*js*12				
hо	52,5*js*10				Непараллельность 0,035/100
hп	76,5*js*10				
dп	28*h*5				Овальность 0,5 T*dn*
Поршень ЗИЛ–130					

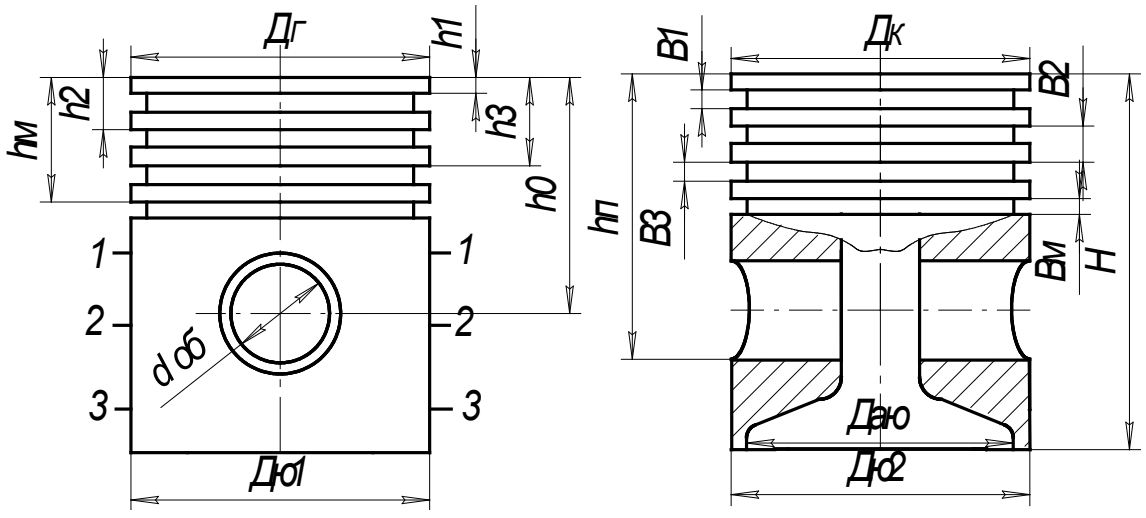


Рис.5. Чертеж поршня

Таблица 3

Размер	Номинальный размер	Номинал ремонтного размера			Допуск формы или расположения
		1	2	3	
Дг	101d9	101,4	101,9	102,4	Овальн. 0,05 Конусн. 0,10
Дю1	101,5js8	102,0	102,5	103,0	Овальн. 0,08 Конусн. 0,03
Дю2	101,3js9	101,85	102,35	102,85	
Дою	94,5H8	94,5	94,5	94,5	Овальн. 0,5 Тдою
Дк	92h11	92,5	93,0	93,5	Овальн. 0,5 Тдк
доб	28N5				Овальн. 0,003 Конусн. 0,002
В1	3,0D9				Непараллельн. стенок 0,05
В2	3,0D9				
В3	3,0D9				
Вм	4,8D9				
Н	106h14				Непарал.: Тн
Н1	6,0js12				Непарал.: Th
Н2	12,0js12				
Н3	18,0js12				
hм	24,0js12				
ho	56js10				Непараллельность 0,05/100
hп	70js10				
dп	28h5				Овальность 0,5 Tdn
Поршень ЗИЛ–130					

Лабораторная работа № 3

ИЗМЕРЕНИЕ РАЗМЕРОВ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ПОМОЩИ КОНЦЕВЫХ МЕР ДЛИНЫ И РЫЧАЖНО-ЗУБЧАТЫХ ПРИБОРОВ

Цель: Ознакомиться с конструкцией концевых мер длины. Научиться измерять детали при помощи концевых мер длины и принадлежностей к ним.

Ознакомиться с конструкцией рычажной скобы, рычажного микрометра, индикатора часового типа, пружинной головкой, индикаторным нутромером и освоить технику измерения при помощи этих приборов.

Для выполнения работы студенту выдаются: набор концевых мер длины №1, принадлежности к концевым мерам, рычажный микрометр, рычажная скоба, пружинная головка со стойкой, нутромер индикаторный, ГОСТ 25347-82, РДМУ-98-77.

Задание 1. Освоить технику измерения размеров деталей при помощи концевых мер длины и принадлежностей к ним.

Задание 2. Ознакомиться с конструкцией измерительных головок, рычажного микрометра, рычажной скобы, настроить нужный прибор на нуль, занести паспортные данные в таблицу 3.3 отчета.

Задание 3. Измерить наружный диаметр заданной детали измерительной головкой, или рычажной скобой, или рычажным микрометром (выполнить шесть замеров в трех сечениях и двух взаимно перпендикулярных направлениях, согласно рис.3, *а*). Результаты измерений занести в таблицу 3.4 отчета.

Задание 4. Ознакомление с устройством индикаторного нутромера, настроить нутромер на нуль и занести паспортные данные в таблицу 3.3 отчета.

Задание 5. Измерить индикаторным нутромером размеры отверстия в трех сечениях и двух взаимно перпендикулярных направлениях. Результаты измерений занести в табл. 3.5 отчета.

Задание 6. Дать заключение о годности по размеру и форме, аналогично, как это предусмотрено для лабораторных работ № 1 и № 2. Допуски формы принимать равными половине допуска на размер детали.

При защите лаб. работы № 3 студент должен уметь:

1. Настраивать на нуль рычажную скобу, рычажный микрометр, измерительные головки на универсальной стойке, индикаторный нутромер.
2. Правильно снимать отсчет по каждому из перечисленных приборов.
3. Определять погрешности формы по результатам измерений.

Лабораторная работа № 4

КОНТРОЛЬ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Цель: Ознакомиться с системой допусков и посадок цилиндрических зубчатых передач и методикой контроля параметров зубчатого колеса.

Для работы студенту выдается: цилиндрическое зубчатое некоррелированное колесо, штангенциркуль с ценой 0,05 мм, тангенциальный зубомер, штангензубомер, нормалемер, ГОСТ 1643-81 (СТ СЭВ 641-77), ГОСТ 25346-82 (СТ СЭВ 145-75).

Задание 1. Определить основные параметры некоррелированного зубчатого колеса и результаты занести в табл. 7.1 отчета.

1.1. Определить число зубьев зубчатого колеса, подлежащее контролю.

2.2. Измерить штангенциркулем наружный диаметр зубчатого венца $d_{ач}$ и диаметр впадин $d_{fч}$.

Примечание: При измерении зубчатого колеса с нечетным количеством зубьев необходимо полученную величину диаметра впадин разделить на поправочный коэффициент $\sin\varphi$, значение которого приведены в табл. 7.

Таблица 7

	$\sin\varphi$	z	$\sin\varphi$	z	$\sin\varphi$	z	$\sin\varphi$
11	0,98980	25	0,99800	39	0,99920	53	0,99956
13	0,99250	27	0,99825	41	0,99926	55	0,99958
15	0,99450	29	0,99850	43	0,99930	57	0,99962
17	0,99570	31	0,99870	45	0,99940	59	0,99966
19	0,99650	33	0,99890	47	0,99946	61	0,99967
21	0,99720	35	0,99904	49	0,99952	63	0,99968
23	0,99780	37	0,99908	51	0,99957	65	0,99969

1.3. Определить модуль зубчатого колеса по формуле, мм

$$m = \frac{d_{ач}}{z+2} \quad . \tag{11}$$

Полученную величину модуля округлить до стандартного из ряда: 2,0; 2,25; 2,5; 2,75; 3,0; 3,25; 3,5; 3,75; 4,0; 4,25; 4,75; 5,0; 5,25; 6,0; 7,0; 8,0.

1.4. Определить установленную высоту постоянной хорды h_c в следующей последовательности.

1.4.1. Определить номинальный наружный диаметр d_a по зависимости

$$d_a = z \cdot m + 2 \cdot m \quad . \tag{12}$$

1.4.2. Определить действительную погрешность измерительной базы

$$k = \frac{d_a - d_{ач}}{2} \quad . \tag{13}$$

1.4.3. Определить номинальную высоту до постоянной хорды. Для некоррегированного зубчатого колеса с углом зацепления $\alpha = 20\%$ определяют по зависимости

$$\overline{h}_c = 0{,}7476 \cdot m \quad . \tag{14}$$

1.4.4. Определить установочную высоту постоянной хорды с учетом погрешности базы

$$\overline{h}_{c'} = \overline{h}_c + k \quad . \tag{15}$$

1.5. Определить номинальный размер постоянной хорды. Для зубчатого колеса с углами зацепления $\alpha = 20\%$ размер постоянной хорды определяют по формуле

$$\overline{S}_c = 1{,}387 \cdot m \ . \tag{16}$$

1.6. Определить номинальный размер длины общей нормали. Для некоррегированного зубчатого колеса выполненного с исходным контуром по ГОСТ 13755-81, длину общей нормали можно определить по зависимости, мм

$$W = m\,[1{,}476(z_w - 0{,}5) + 0{,}014z$$

(17)

где z_w- число зубьев в охвате мерителя, которое можно определить по зависимости

$$z_w = 0{,}111 \cdot z + 0{,}5 \ . \qquad (18)$$

Полученную величину z_w округлить до целого числа по правилам округления.

1.7. Определить величину смещения исходного контура $E_{нч}$ для чего:

1.7.1. Определить номинальный диаметр окружности впадин по зависимости, мм

$$d_f = z \cdot m - 2{,}5 \cdot m \ . \qquad (19)$$

1.7.2. Определить действительную величину смещения исходного контура по зависимости, мм

$$E_{нч} = \frac{d_{f2} - d_f}{2} \ . \qquad (20)$$

1.8. По заданию преподавателя принять степень точности для заданного зубчатого колеса.

1.9. По ГОСТ 1643-81 (СТ СЭВ 641-77) найти допуски для параметров характеризующих норму кинематической точности ($F_ч$ и F_{vw}), для нормы плавности (f_{pt}, f_{pb}), для нормы контакта (F_β).

1.10. Из таблицы 14 ГОСТ 1643-81 выписать для всех видов бокового зазора показатель $E_{нs}$ (наименьшее дополнительное смещение исходного контура).

Для зубчатых колес наружного зацепления показатель $E_{нS}$ (верхнее отклонение) записать в мм со знаком минус.

1.11. Из табл. 15 ГОСТ 1643-81 выписать допуск на дополнительное смещение исходного контура для всех видов бокового зазора. Допуск T_H находить по допуску на радиальное биение зубчатого венца $F_ч$ и записать в мм.

1.12. По величине наименьшего дополнительного смещения ($E_{нs}$) и допуску на смещение исходного контура определить наибольшее смещение исходного контура $E_{нi}$ по зависимости в мм.

$$E_{нs} = E_{HS} - T_H \ , \qquad (21)$$

где $E_{нS}$- верхнее отклонение дополнительного смещения исходного контура с учетом знака;

T_H - допуск на смещение исходного контура.

1.13. Установить вид бокового зазора для заданного зубчатого колеса из условия

$$E_{HS} \geq E_{нч} \geq E_{нi} \ .$$

Если условие (22) будет обнаружено для нескольких видов бокового зазора, то следует принять тот боковой зазор, у которого среднее отклонение $E_{нт}$ будет ближе к $E_{нч}$.

Задание 2. Определить исполнительные размеры параметров зубчатого колеса, влияющих на норму бокового зазора.

2.1. Выписать допустимые смещения исходного контура (E_{HS}, T_H и E_{Hi}) для выбранного сопряжения, согласно ГОСТ 1643-81.

2.2. Определить допустимые смещения исходного контура с учетом погрешности измерительной базы для чего:

2.2.1. По табл. 8 пособия определить квалитет для наружного диаметра зубчатого колеса, а по ГОСТ 25346-82 (СТ СЭВ 145-75) определить величину допуска T_a для заданного номинального диаметра и квалитета и записать в табл. Отчета в мм.

2.2.2. По табл. 8 пособия определить допуск радиального биения диаметра выступов F_a и торцевого биения F_T и занеси в таблицу отчета, мм.

2.2.3. Определить допустимое наименьшее смещение исходного контура с учетом погрешности базы по зависимости

$$E'_{HS} = \left|E_{HS}\right| + 0{,}35 \cdot F_a \quad . \tag{23}$$

2.2.4. Определить допуск на смещение исходного контура с учетом погрешности базы по зависимости

$$T_{H'} = T_H - 0{,}5 \cdot T_a - 0{,}7 \cdot F_a \; . \tag{24}$$

Таблица 8

Допуски параметров заготовки зубчатых колес

Параметры	Степень точности зубчатого колеса							
	5	6	7	8	9	10	11	12
	Квалитеты по ГОСТ 25346-82							
Отверстие зубчатого колеса T_D	5	6	7	7	8	8	8	8
Опорные шейки вала T_d	5	5	6	6	7	7	8	8
Допуски диаметра наружного цилиндра T_a по квалитету	7	8	8	8	9	9	11	11
Допуски радиального биения зубчатого венца F_a и торцевого биения F_T	0,016*d*+10		0,025*d*+15		0,04*d*+25			

Примечание: Для определения допуска радиального биения наружного диаметра F_a и допуска торцевого биения F_T подставляем размер делительного диаметра d в мм, а результат получается в

микрометрах, например, для зубчатого колеса 7-й степени точности с делительным диаметром d=100мм допуск $F_a = F_T = 0{,}025 \cdot 100 + 15 = 17 мкм = 0{,}017 мм$

2.2.5. Определить наибольшее допустимое смещение исходного контура с учетом погрешности установочной базы по зависимости

$$E'_{Hi} = E'_{HS} - T'_H \quad . \tag{25}$$

2.3. Определить предельно допустимые размеры длины общей нормали для принятого вида бокового зазора.

2.3.1. В табл. 16 и 17 (ГОСТ 1643-81) выписать параметры E_{wms1} и E_{wms2} и подсчитать верхнее отклонение длины общей нормали. Для зубчатых колес наружного зацепления верхнее отклонение длины общей нормали E_{wms} записать со знаком минус.

2.3.2. В табл. 18 (ГОСТ 1643-81) выписать допуск на среднюю длину общей нормали. Допуск находят по виду допуска на боковой зазор и допуску реального биения зубчатого венца.

2.3.3. Определить нижнее отклонение на среднюю длину общей нормали E_{wmi} по зависимости:

$$E_{wmi} = E_{wms} - T_{wm} \quad . \tag{26}$$

2.3.4. Определить предельные размеры средней длины общей нормали по зависимости, мм

$$W_{\max} = W + E_{wms} \ , \tag{27}$$

$$W_{\min} = W + E_{wmi} \ . \tag{28}$$

где W – номинальная длина общей нормали, полученная по формуле 17 в мм.

E_{wms}, E_{wmi} - предельные отклонения общей длины общей нормали, мм. Для наружного зацепления со знаком минус.

2.4. Определить предельно допустимые размеры постоянной хорды для принятого вида бокового зазора.

2.4.1. В табл. 20 ГОСТ 1643-81 выписать верхние отклонения постоянной хорды E_{cs}, а в табл. 21 – допуск на постоянную хорду T_c

2.4.2. Определить наибольшее уменьшение постоянной хорды по зависимости

$$E_{ci} = E_{cs} - T_c \quad . \tag{29}$$

2.4.5. Определить предельно допустимые размеры толщины зуба по постоянной хорде по зависимости

$$\overline{S}_{c\max} = \overline{S}_c + E_{cs} \ , \tag{30}$$

$$\overline{S}_{c\min} = \overline{S}_c + E_{ci} \tag{31}$$

Задание 3. Измерить параметры зубчатого колеса, влияющие на норму бокового зазора и дать заключение.

3.1. Измерить длину общей нормали зубомерным инструментом.

3.1.1. По номинальной длине общей нормали выбрать микрометрический зубомер, настроить его на ноль, по установочной мере, если микрометр с пределом измерения более 25 мм.

3.1.2. Измерить длину общей нормали не менее 10 раз, охватывая при измерении число зубьев равное Z_w.

3.1.3. Подсчитать среднюю длину нормали, для чего сложить все результаты измерений и разделить сумму на количество измерений (W_m).

По средней длине общей нормали дать заключение о годности колеса по норме бокового зазора, для чего необходимо сравнить размер W_m с предельно допустимыми размерами длины нормали, полученными по формулам 27 и 28. Если результат измерений окажется меньше $W_{\min}$, то в заключении следует записать: «По норме бокового зазора по параметру W_m для сопряжения … зуб изношен (или занижен для нового колеса) на … мм». Если обнаружено условие $W_{\min} \le W_m \le W_{\max}$, то в заключении следует сделать аналогичную запись, указать «Колеса находится в пределах допуска».

Если окажется, что $W_m > W_{\max}$, то в отчете следует сделать аналогично первому случаю запись и указать «Зуб завышен на … мм».

3.1.4. Определить колебания длины общей нормали F_{vwr} как разность между наибольшим и наименьшим размерами длины общей нормали, полученных при измерении зубчатого колеса. В отчете выполнить заключение по норме кинематической точности из условия, если $F_{vwч} \ge F_{vw}$, то следует сделать запись: «Но норме кинематической точности, по параметру F_{vwr} зубчатое колесо выполнено грубее … степени», если $F_{vwr} \le F_{vw}$, то колесо считать соответствующим заданной степени точности.

3.2. Измерить смещение исходного контура тангенциальным зубомером и дать заключение о годности по норме бокового зазора.

3.2.1. Ознакомится с конструкцией тангенциального зубомера, подобрать установочный ролик в соответствии с модулем зубчатого колеса и настроить прибор на ноль. Для настройки прибора на ноль необходимо измерительные наконечники прибора установить так, чтобы губки измерительных наконечников касались установочного ролика своей серединой и в этом положении зафиксировать измерительные наконечники. Установочный ролик уложить на призму, в гнездо прибора установить индикатор часового типа так, чтобы стрелка прибора сделала один оборот, а малая стрелка была бы на единице, в этом положении зафиксировать индикатор и шкалу установить на ноль.

3.2.2. Измерить три зуба под углом 120^0, если при измерении большая стрелка прибора перейдет за ноль, а малая стрелка перейдет за единицу, то такие отклонения записывать со знаком минус, например – 0,15 мм.

3.2.3. Дать заключение о годности зубчатого колеса. Подсчитать средний размер смещения исходного контура и сравнить $E_{нт}$ с предельно

допустимыми смещениями исходного контура с учетом погрешности измерительной базы. Если $E'_{нs} \geq E_{нт} \geq E'_{нi}$, то в отчете записать: «По норме бокового зазора по параметру $E_{нч}$ для сопряжения …зуб находиться в пределах допуска». Если $E_{нт} \leq E_{нs}$, то в отчете делается аналогичная запись и в результате указывается: «Зуб изношен на … мм». Если $E_{нт} > E_{нs}$, то в отчете следует в заключении записать: «Зуб завышен на … мм».

3.3. Измерить толщину зуба по постоянной хорде штангензубомером.

Штангензубомером измерить также три зуба через 120^0., которые измерялись тангенциальным зубомером.

3.3.1. На высотной линейке штангензубомера установить высоту постоянной хорды с учетом погрешности измерительной базы, т. е. h'_c.

3.3.2. Установить высотную линейку на вершину зуба, измерительные губки довести до соприкосновения с боковыми поверхностями зуба и при помощи винта доводки выбрать зазор.

3.3.3. Определить средний размер толщины зуба по постоянной хорде S_{cm} и сравнить его с предельно допустимыми размерами постоянной хорды. Если $\overline{S}_{cm} < \overline{S}_{c\min}$, то в заключении следует записать: «По норме бокового зазора по параметру $\overline{S}_{cm}$ для сопряжения … зуб изношен (занижен) на … мм».

При $\overline{S}_{cm} > \overline{S}_{c\max}$, записать: «Зуб завышен на … мм».

Если $\overline{S}_{c\max} \geq \overline{S}_{cm} \geq \overline{S}_{c\min}$, то в отчете записать «Зуб находится в пределах допуска».

4. Оформить рабочий чертеж зубчатого колеса. Образец приведен на рис. 11 Рабочий чертеж зубчатого колеса оформляется в соответствии с ГОСТ 2.403-75 (СТ СЭВ 859-68).

Чертеж зубчатого колеса должен содержать изображение зубчатого колеса и таблицу параметров.

На изображении зубчатого колеса нанести размер посадочного отверстия с допуском, согласно табл. 8 настоящего пособия; диаметр выступов с допуском как для основного вала; ширину венца и ступицы с допуском, шероховатость рабочих поверхностей зубьев, наружного диаметра, торцевых поверхностей ступицы и посадочного отверстия. Шероховатость поверхностей зубчатого колеса наносить согласно табл. 9 пособия; допуск торцевого биения ступицы и радиального биения наружного диаметра.

Таблица 9

Шероховатость поверхностей зубчатого колеса

Наименование поверхности	Степень точности колеса					
	5	6	7	8	9	10
	шероховатость R_a, мкм					
Рабочих поверхностей	0,63	0,63	1,25	3,2	6,3	6,3

зубьев						
Посадочных поверхностей отв./вал	$\frac{0,4}{0,2}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{0,8}{0,4}$	$\frac{1,6}{0,8}$	$\frac{1,6}{0,8}$
Торцевые поверхности ступиц	1,6	1,6	1,6	3,2	3,2	3,2
Диаметр ступиц	3,2	3,2	3,2	6,3	56,3	12,5

Допуск на наружный диаметр колеса назначать в зависимости и от того, что используется для контроля нормы бокового зазора у зубчатого колеса. Если наружный диаметр используется в качестве измерительной базы (контроль смещения исходного контура тангенциальным зубомером, постоянной хорды штангензубомером, окружного шага шагомером и т. д.), то в этом случае допуск на наружный диаметр и радиальное биение зубчатого венца назначать по табл. 8 настоящего пособия. Если наружный диаметр не используется в качестве измерительной базы (контроль длины нормали; контроль смещения исходного контура по роликам или межцентромером), то в этом случае допуск на наружный диаметр назначают не более $0,1m$ для зубчатых колес 5 - 8 степени, или $0,2m$ для зубчатых колес 9 - 12 степеней точности.

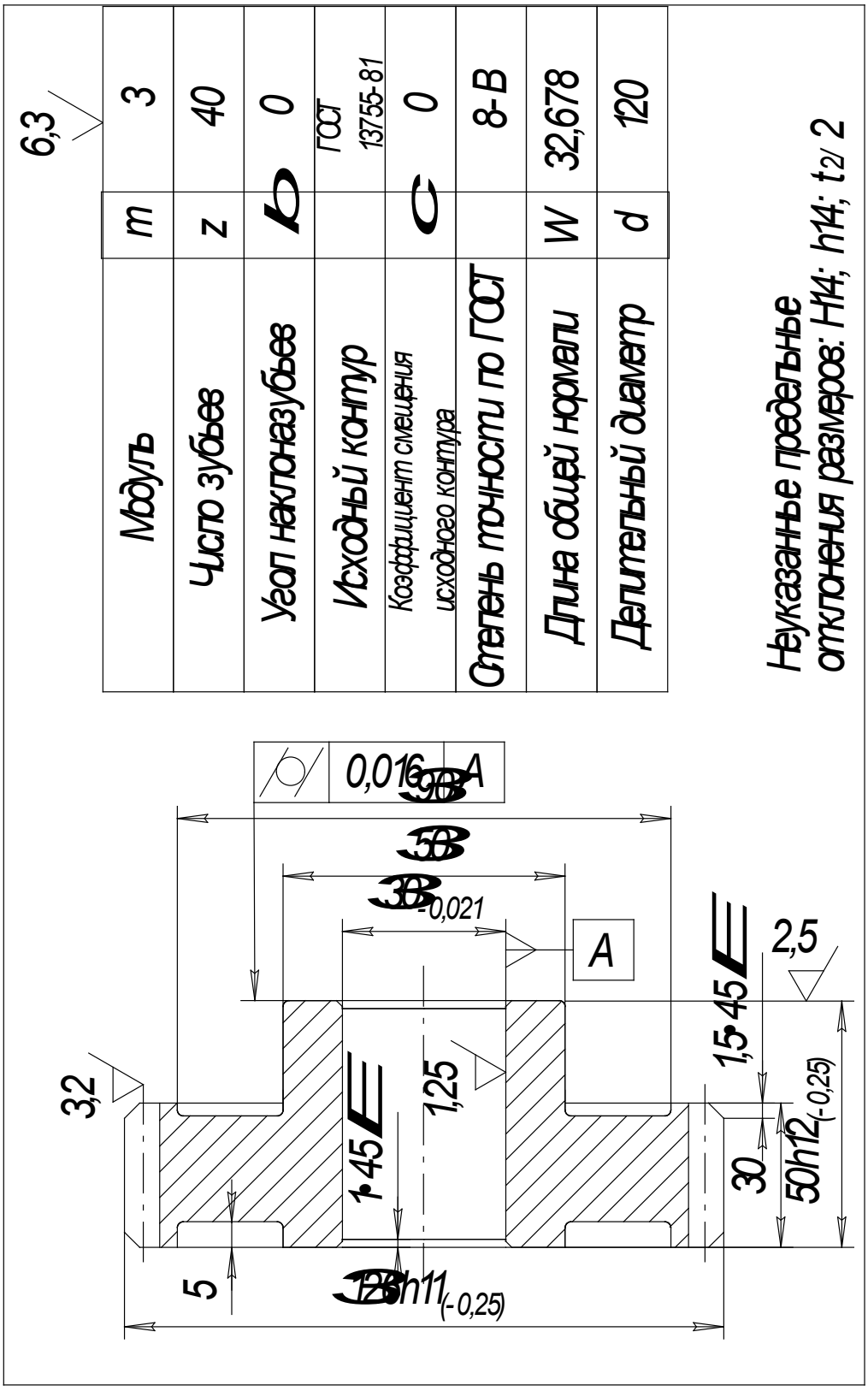

6,3
Модуль m 3
Число зубьев z 40
Угол наклона зубьев 0
Исходный контур ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения исходного контура 0
Степень точности по ГОСТ 8-В
Длина общей нормали W 32,678
Делительный диаметр d 120
Неуказанные предельные отклонения размеров: H14; h14; ±t2/2
0,016 A
-0,021
A
2,5
1,5
45°
3,2
1,25
45°
30
50h12(-0,25)
5
12h11(-0,25)

Рисунок 8

Полученную величину допуска T_a округлять до стандартных по ГОСТ 25346-82 (СТ СЭВ 145-75) в меньшую сторону. Отклонение на наружный диаметр назначать как для основного вала: *h*7; *h*8; *h*9; *h*10; *h*11; *h*12; *h*13.

Допуск радиального биения назначать для диаметра, не используемого в качестве измерительной базы, не грубее $0{,}1m$.

Торцевое биение ступицы принимать по табл. 8. Допуск цилиндричности посадочного отверстия принимать не более $\frac{1}{3}T_D$ (допуска на размер отверстия). Допуск на ширину зубчатого венца для зубчатых колес 5 - 7 степеней принимать по *h*11, а для степеней точности 8 -12 - по *h*12.

Таблица параметров должна располагаться в правом верхнем углу чертежа и состоять из трех частей.

В первой части таблицы поместить основные данные, необходимые для изготовления зубчатого колеса: модуль *m*; число зубьев *z*; угол наклона зуба β; для косозубого колеса – направление зуба; исходный контур (по ГОСТ 13755-81), коэффициент смещения исходного контура χ(для некоррегированных зубчатых колес $\chi = 0$); степень точности и вид бокового зазора.

Во второй части таблицы привести параметр, необходимый для контроля нормы бокового зазора, один из следующих: длина общей нормали с предельными отклонениями ($W^{-E_{wms}}_{-E_{wmi}}$); наибольшее (E_{HI}) и наименьшее (E_{HS}) смещение исходного контура; толщина зуба по постоянной хорде ($\overline{S}^{-Ecs}_{c-Eci}$) и установочная высота постоянной хорды $\overline{h}_C$; размер по ролика с предельными отклонениями (M^{-Ems}_{-Emi}).

В третьей части таблицы заносят справочные данные: делительный диаметр (*d*), шаг винтовой линии (*P*) и другие параметры, необходимые для контроля зубчатого колеса или настройки станка.

Литература к лаб. работе № 4

Ю.В.Димов Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. 3-е изд.-СПб.: Питер,2010 -464 с.

Берков В. И. Технические измерения: Альбом. М.: Высшая школа, 1977. С. 152 - 159; 168 – 169.

Для защиты лаб. работы № 4студент должен знать:

1. Как обозначаются степени и боковой зазор зубчатых колес?
2. Уметь определять исполнительные размеры длин общей нормали, постоянной хорды, предельные размеры смещения исходного контура.

3. Знать как назначается допуск на наружный диаметр.
4. Уметь измерять длину общей нормали, постоянную хорду, смещение исходного контура.
5. Учитывать погрешности измерительной базы, если в качестве измерительной базы используется нерабочая поверхность зубчатого колеса.
6. Уметь оформлять рабочий чертеж зубчатого колеса.

оглавление

Введение…….
Лабораторная работа №1……
Лабораторная работа №2……
Лабораторная работа №3……..
Лабораторная работа №4……

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по УМР
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

СТАНДАРТИЗАЦИЯ МЕТРОЛОГИЯ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

программа подготовки специалистов среднего звена

Автор: Новикова Н.А., стр. преподаватель

Екатеринбург

Средства измерения и контроля

Классификация средств измерения и контроля

Средства измерения и контроля, применяемые в машиностроении, классифицируются по различным признакам: по типу и виду контролируемых физических величин; назначению — универсальные и специальные; числу проверяемых параметров при одной установке объекта измерения — одномерные и многомерные;
степени механизации и автоматизации процесса измерений — ручного действия, механизированные, полуавтоматические, автоматические.

Классификация средств измерения и контроля по типу контролируемых физических величин представлена на рис.1, а по виду контролируемых физических величин — на рис. 2.

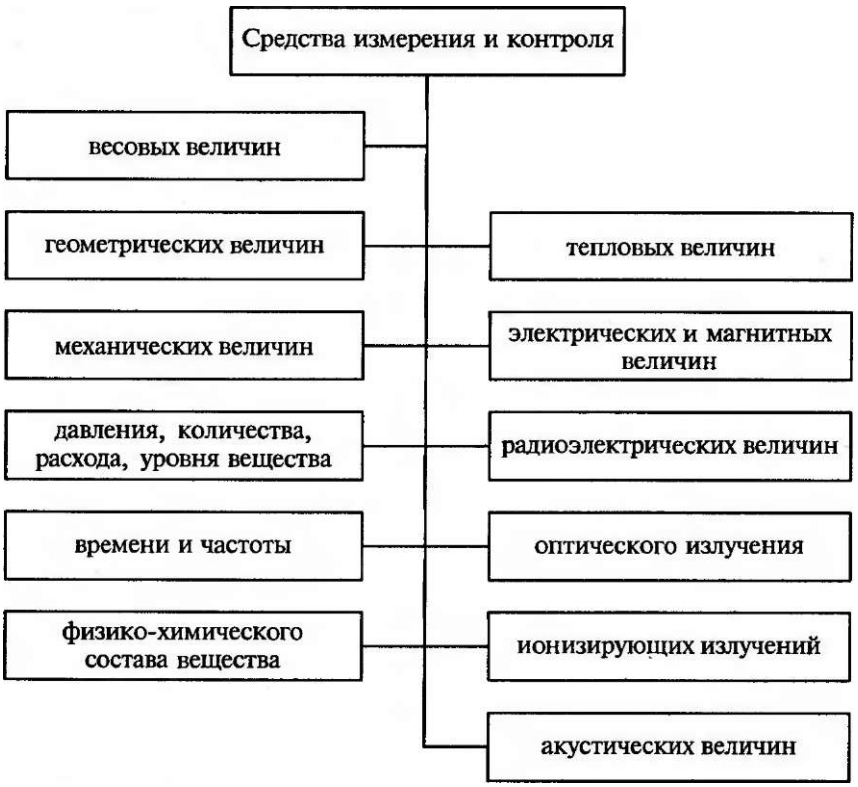


Рис. 1 Классификация средств измерения и контроля по типу физических величин

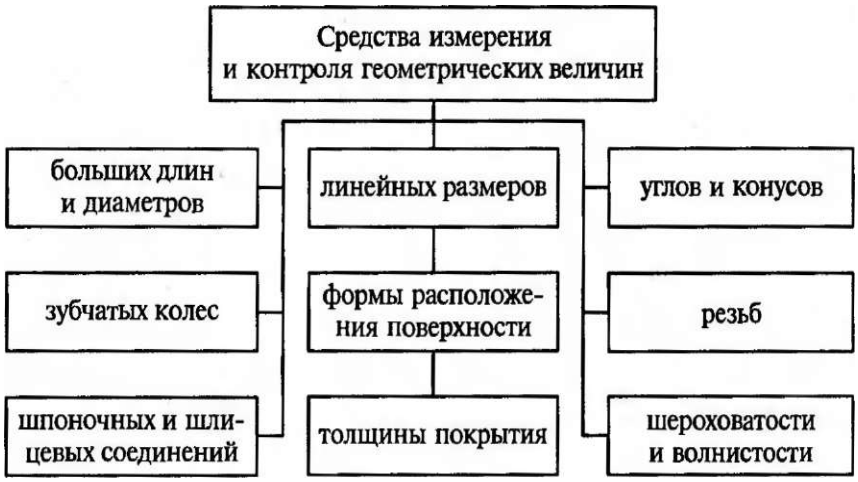


Рис. 2. Классификация средств измерения и
контроля по виду измеряемых

Универсальные измерительные инструменты и приборы нашли широкое применение в условиях единичного и мелкосерийного производства, а также для определения численных величин и отклонений, отклонений от правильной геометрической формы и взаимного расположения поверхностей (при отсутствии специальных приспособлений), при наладке станков, при особо ответственных измерениях во всех видах производств, включая массовое и крупносерийное.

Все средства измерения и контроля, применяемые для измерения линейных величин, можно разделить на контрольно-измерительные инструменты и измерительные приборы.

К первой группе относят:

- инструменты для контроля плоскостности и прямолинейности;

- плоскопараллельные концевые меры длины (плитки);

- штриховые инструменты, воспроизводящие любое кратное или дробное значение единицы измерения в пределах шкалы (штанген инструменты, угломеры с нониусом);

- микрометрические инструменты, основанные на действии винтовой пары (микрометры, микрометрические нутромеры и глубиномеры).

К группе измерительных приборов (вторая группа) относят:

- рычажно-механические (индикаторы, индикаторные нутромеры, рычажные скобы, миниметры);

- оптико-механические (оптиметры, инструментальные микроскопы, проекторы, интерферометры);

- электрические (профилометры и др.). Указанные выше измерительные средства являются точным, дорогостоящим инструментом, поэтому при пользовании им и хранении необходимо соблюдать правила, изложенные в соответствующих инструкциях.

Штангенинструменты

Штангенинструменты являются распространенными в машиностроении видами измерительного инструмента. Их применяют для измерения наружных и внутренних диаметров, длин, толщин, глубин и т. д.

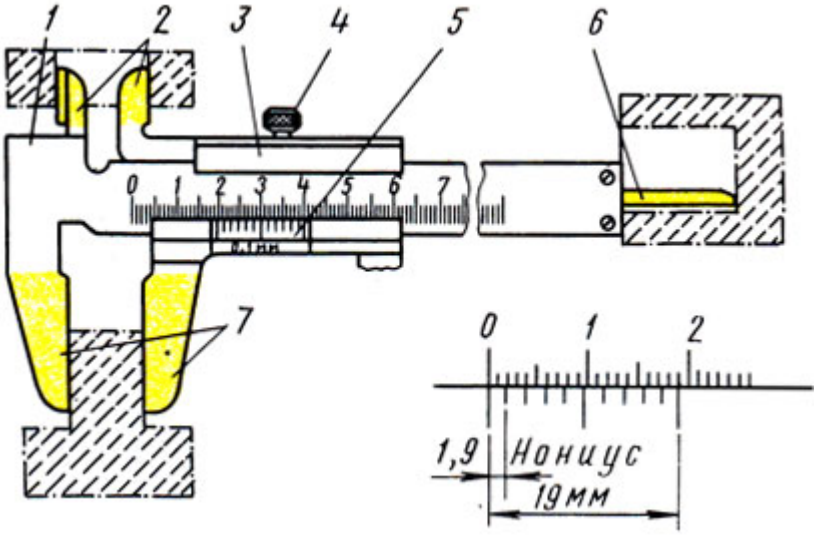


Рис. 3. Штангенциркуль ШЦ-I: 1 - штанга, 2,7 - губки, 3 - подвижная рамка, 4 - зажим, 5 - шкала нониуса, 6 - линейка глубиномера

Штангенциркули применяют трех типов: ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III. Штангенциркули изготовляют с пределами измерений 0-125 мм (ШЦ-1); 0-160 (ЩЦ-II); 0 - 400 (ШЦ-III) и с величиной отсчета 0,1 мм (ШЦ-I); 0,05 (ШЦ-II и ШЦ-III).

Штангенциркуль ШЦ-1 (рис. 3) применяют для измерения наружных, внутренних размеров и глубин с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм. Штангенциркуль имеет штангу 1, на которой нанесена шкала с основными миллиметровыми делениями. На одном конце этой штанги имеются измерительные губки 2 и 7, а на другом конце линейка 6 для измерения глубин. По штанге перемещается подвижная рамка 3 с губками.

Рамку в процессе измерения закрепляют на штанге зажимом 4. Нижние губки 7 служат для измерения наружных размеров, а верхние 2 - для внутренних размеров. На скошенной грани рамки 3 нанесена шкала 5 с дробными делениями, называемая нониусом. Нониус предназначен для определения дробной величины цены деления штанги, т. е. для определения доли миллиметра. Шкала нониуса длиной 19 мм разделена на 10 равных частей; следовательно, каждое деление нониуса равно 19 : 10 = 1,9 мм, т. е. оно короче расстояния между каждыми двумя делениями, нанесенными на шкалу штанги, на 0,1 мм (2,0 - 1,9 = 0,1). При сомкнутых губках начальное деление нониуса совпадает с нулевым штрихом шкалы штангенциркуля, а последний - 10-й штрих нониуса - с 19-м штрихом шкалы.

При измерении губки 7 должны прилегать друг к другу без просветов. Перед измерением при сомкнутых губках нулевые штрихи нониуса и штанги должны совпадать. При отсутствии просвета между губками для наружных измерений или при небольшом просвете (до 0,012 мм) должны совпадать нулевые штрихи нониуса и штанги. При измерении деталь берут в левую руку, которая должна находиться за губками и захватывать деталь недалеко от губок (рис. 4, а). Правая рука должна поддерживать штангу, при этом большим пальцем этой руки перемещают рамку до соприкосновения с проверяемой поверхностью, не допуская перекоса губок и добиваясь нормального измерительного усилия.

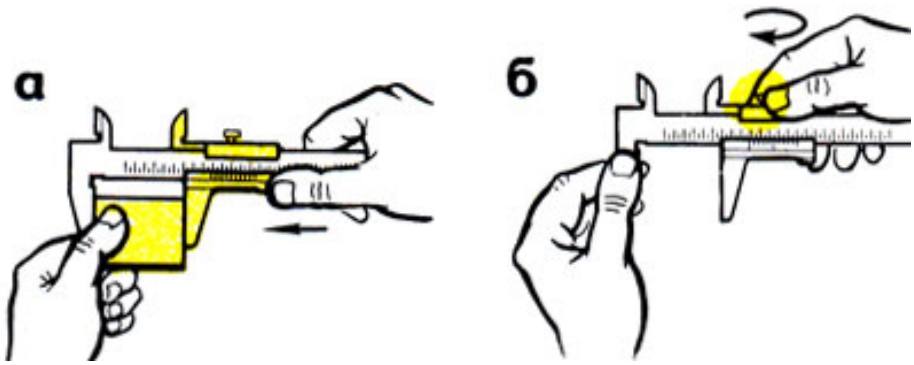


Рис. 4. Приемы измерения: а - установка инструмента на деталь, б - закрепление рамки

Рамку закрепляют зажимом большим и указательным пальцами правой руки, поддерживая штангу остальными пальцами этой руки; левая рука при этом должна поддерживать нижнюю губку штанги

(рис. 4, б). При чтении показаний штангенциркуль держат прямо перед глазами (рис. 5, а). Целое число миллиметров отсчитывают по шкале штанги слева направо нулевым штрихом нониуса. Дробная величина (количество десятых долей миллиметра) определяется умножением величины отсчета (0,1 мм) на порядковый номер штриха нониуса, не считая нулевого, совпадающего со штрихом штанги. Примеры отсчета показаны на рис. 5 б.

Штангенциркуль ШЦ-II (рис. 6, а) с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм предназначен для наружных и внутренних измерений и разметки. Это инструмент высокой точности. Верхние губки штангенциркуля заострены и используются для разметочных работ.

Для точной установки подвижной рамки относительно штанги штангенциркуль снабжен микрометрической подачей (винт и гайка).

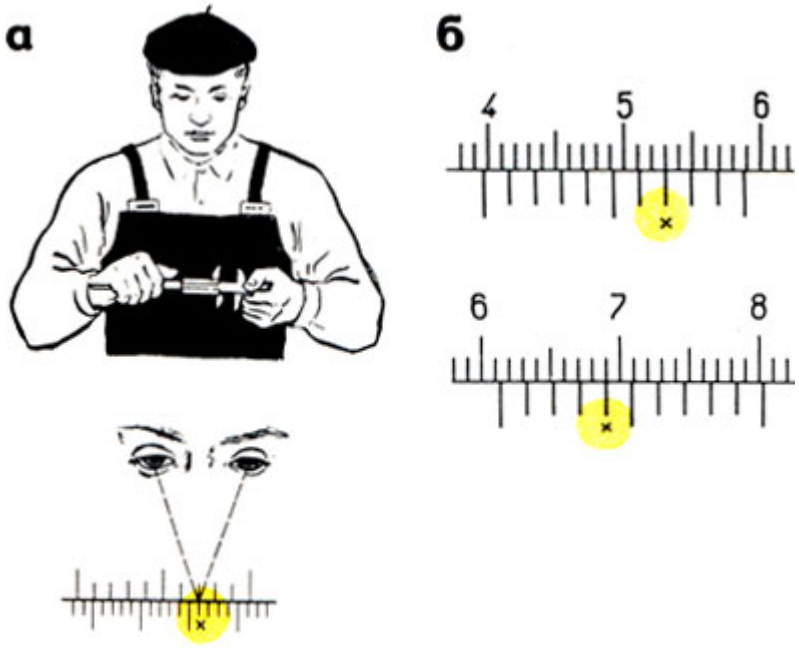


Рис. 5. Чтение показаний штангенциркуля: а - положение глаз, б - примеры отсчета размера: 39 + 0,1 × 7 = 39,7; 61 + 0,1 × 4 = 61,4

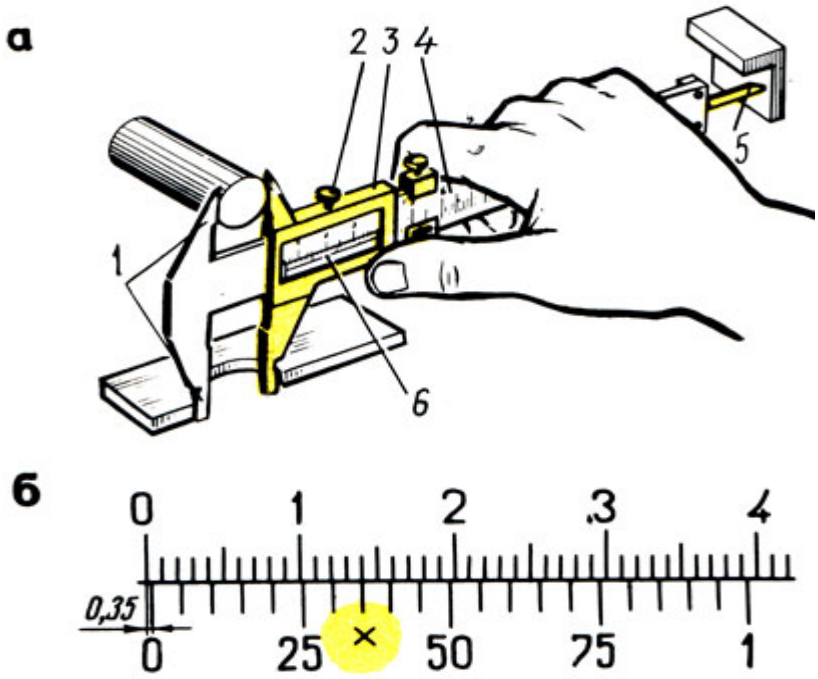


Рис. 6. Штангенциркуль ШЦ-11: а - устройство, б - пример отсчета,1 - губки, 2 - зажимы, 3 - рамка, 4 - штанга (0,05 × 7 = 0,35); 5 - глубиномер, 6 - шкала нониуса

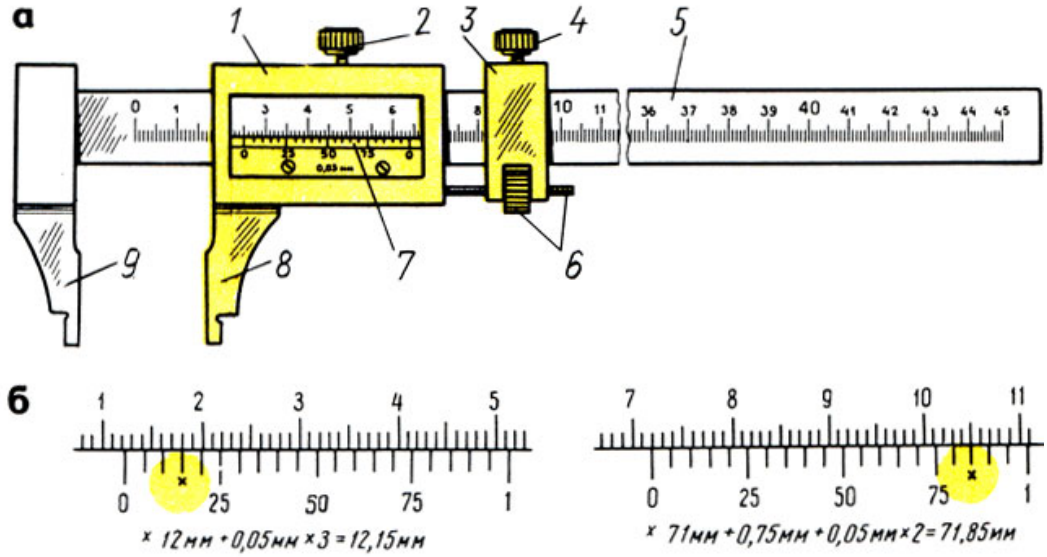


Рис. 7. Штангенциркуль ШЦ-III: а - устройство, б - примеры отсчета; 1 - подвижная рамка, 2 - зажим рамки, 3 - рамка микрометрической подачи, 4 - зажим рамки микрометрической подачи, 5 - штанга с делениями, 6 - микрометрическая подача, 7 - нониус, 8 - подвижная губка, 9 - неподвижная губка

Деления на штанге 4 нанесены через один миллиметр. Шкала нониуса 6 длиной 39 мм разделена на 20 равных частей. Следовательно, каждое деление нониуса равно 1,95 мм (39 : 20 =

1,95), т. е. короче расстояния между каждыми двумя делениями, нанесенными на шкале штанги, на 0,05 мм (2-1,95 = 0,05).

Перед измерением необходимо убедиться в совпадении нулевого штриха нониуса с нулевым штрихом штанги.

Для грубых измерений рамку 3 перемещают по штанге до плотного прилегания губок 7 к поверхности измеряемой детали и после закрепления зажимом 2 производят отсчёт. Для точной установки штангенциркуля и точных измерений пользуются микрометрической подачей.

На рис. 6, б показан пример определения доли миллиметра нониуса штангенциркуля с величиной отсчета 0,05 мм. Дробная величина 0,35 мм получена в результате умножения величины отсчета (0,05 мм) на порядковый номер штриха нониуса, т. е. седьмого (крестиком указан 7-й штрих нониуса), совпадающего со штрихом штанги, не считая нулевого деления: 0,05 мм × 7 = 0,35 мм. Для ускорения отсчета используют цифры нониуса 25, 50 и т.

д., обозначающие сотые доли миллиметра.

Штангенциркуль ШЦ-Ш (рис. 7, а) с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм предназначен для наружных и внутренних измерений. Этот штангенциркуль применяется реже.

Штангенциркуль ШЦ-III состоит из подвижной рамки 7, зажима 2 этой рамки, рамки микрометрической подачи 3, зажима рамки микрометрической подачи 4, штанги 5 с миллиметровыми делениями, гайки и винта микрометрической подачи 6, нониуса 7, подвижной измерительной губки 9 и неподвижной измерительной губки 9. Измерение и порядок отсчета выполняют так же, как и по штангенциркулю ШЦ-II (рис. 7, б).

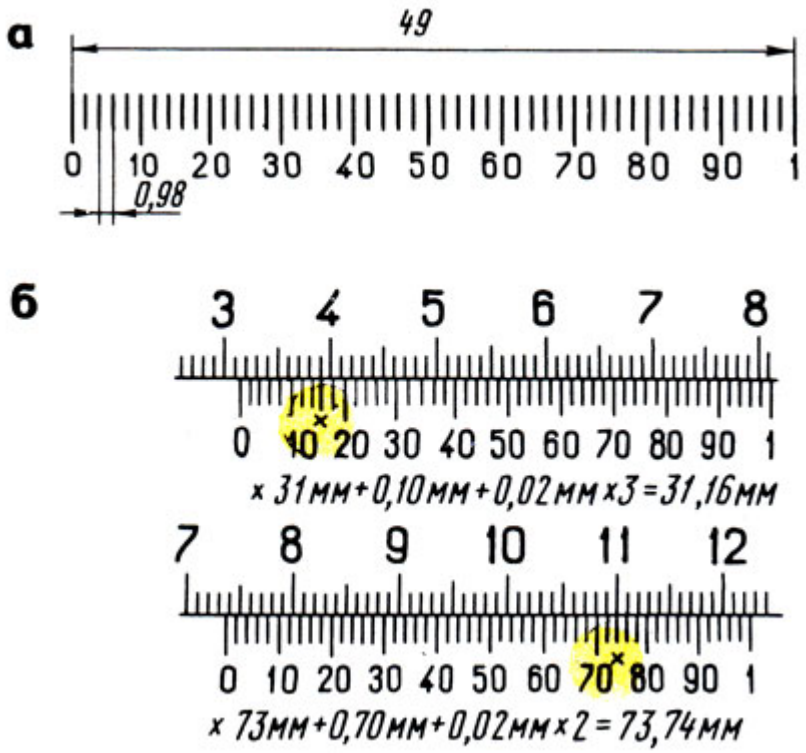


Рис. 8. Нониус штангенциркуля с величиной отсчета 0,02 мм (а), примеры отсчета (б)

Штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,02 мм промышленностью не выпускаются, но на производстве еще их используют.

Нониус в этом штангенциркуле имеет длину 49 мм (рис. 8, а), разделен на 50 частей. Одно деление нониуса составляет: 49 : 50 = 0,98 мм, что на 0,02 мм меньше миллиметра. Устройство нониуса этого штангенциркуля показано на рис. 10, а, а примеры отсчета - на рис. 8, б. При измерении штангенциркулями внутренних размеров к показаниям штангенциркуля добавляется толщина губок, указанная на них.

Штангенглубиномер служит для измерения высот, глубины глухих отверстий, канавок, пазов, выступов. Штангенглубиномеры изготовляют с пределами измерений 0 - 250 (величина отсчета по нониусу 0,05 мм) и 0 - 500 мм (величина отсчета по нониусу 0,1 мм).

Штангенглубиномер (рис. 9, а) состоит из основания 9 с рамкой 8 и нониусом 1, зажима рамки 2, штанги 5 с миллиметровыми делениями, микрометрической подачи (винт 6 и гайка 7) и зажима 3. Измерительными поверхностями штангенглубиномера служит плоское основание 9 и торец 10 штанги.

Перед измерением штангенглубиномером проверяют нулевое положение инструмента. При соприкосновении измерительных поверхностей основания и штанги с плитой (рис. 9, в) или лекальной линейкой (рис. 9, б) нулевые штрихи нониуса и штанги должны совпадать.

При измерении основание 9 (рис.9, а) ставят на измеряемую поверхность (рис. 9,г) детали, от которой начинается измерение, и прижимают основание левой рукой к измеряемой поверхности, а правой рукой штангу 5 передвигают от упора в другую поверхность, до которой измеряют расстояние. В этом положении рамку 4 микрометрической подачи стопорят зажимом 3. Затем вращают гайку 7, после чего рамку 8 стопорят зажимом 2.

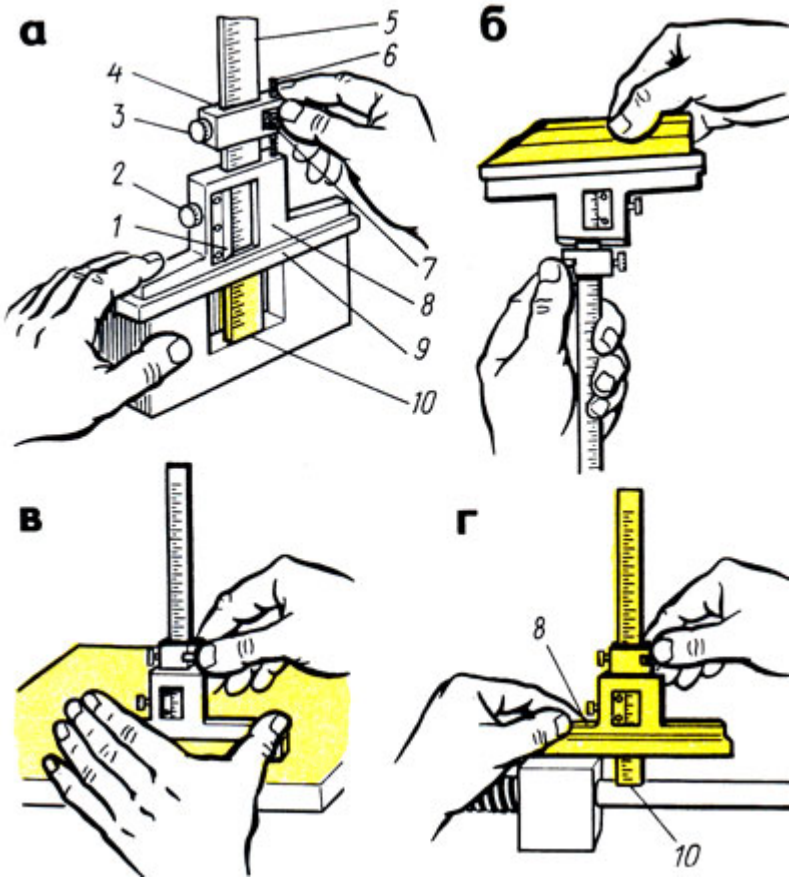


Рис. 9. Штангенглубиномер: а - устройство, б - проверка нулевого положения лекальной линейкой, в - проверка нулевого положения на плите, г - прием измерения; 1 - нониус, 2, 3 - зажимы, 4 - рамка микрометрической подачи, 5 - штанга, 6 - винт микроподачи, 7 - гайка, 8 - рамка, 9 - основание, 10 - торец штанги

Результат измерения отсчитывается так же, как и по штангенциркулю, - по основной шкале (целые миллиметры) и по нониусу 7 (дробные доли миллиметра).

В некоторых случаях для измерения труднодоступных мест применяют штанги с изогнутым концом.

Штангенрейсмасы предназначаются для измерения высот от плоских поверхностей и точной разметки.

Штангенрейсмас (рис. 10, а, б) состоит из основания 9 в котором жестко закреплена штанга 8 со шкалой; рамки 7 с нониусом 5 и стопорным винтом 6; устройства для микрометрической подачи 4, включающего движок, винт, гайку и стопорный винт; сменных ножек 7 для разметки с острием и для измерения высоты, с двумя измерительными поверхностями (нижней плоской и верхней в виде острых ребер шириной не более 0,2 мм); стопорного винта 2 для закрепления ножки 1 и державки 3 на выступе рамки 7 для игл различной длины.

Для проверки нулевого отсчета перед использованием штангенрейсмас устанавливают на поверочную плиту и рамку опускают вниз до соприкосновения измерительной поверхности ножки с плитой (рис. 11, а), при этом нулевой штрих шкалы нониуса должен совпадать с нулевым штрихом шкалы. Если штангенрейсмас имеет нижние пределы измерения выше 40 мм, то проверка производится установкой под ножку плоскопараллельных плиток (рис. 11, б). При отсутствии зазора между ножкой и плитой (или концевой мерой, равной нижнему пределу) нулевые штрихи нониуса и штанги должны совпасть.

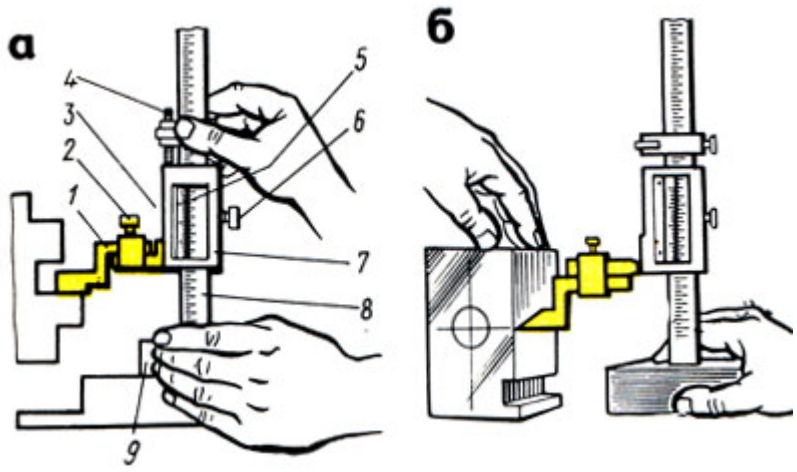


Рис. 10. Штангенрейсмас: а - прием измерения, б - прием разметки; 1 - сменные ножки для измерения, 2, 6 - стопорные винты, 3 - державка, 4 - микроподача, 5 - нониус, 7 - рамка, 8 - штанга, 9 - основание

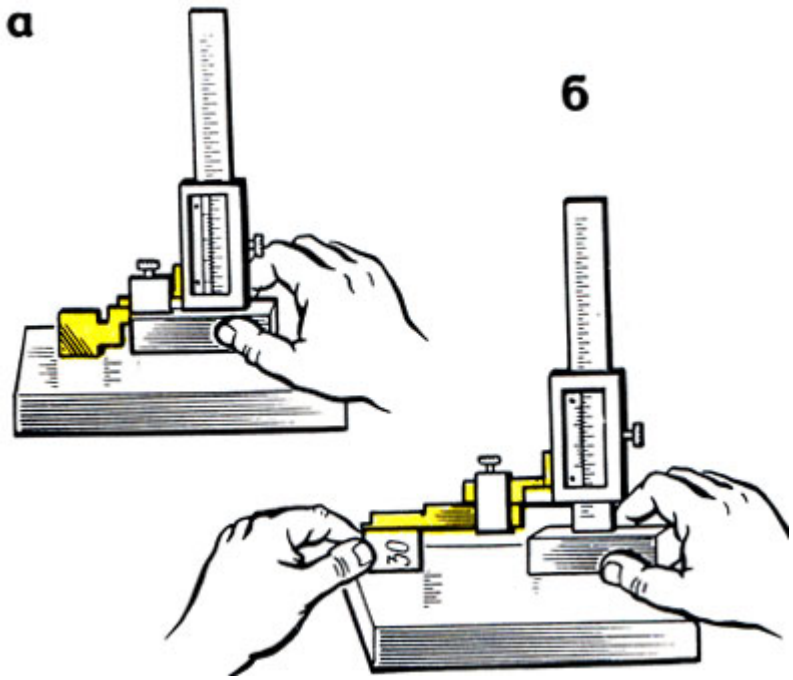


Рис. 11. Проверка нулевого положения штангенрейсмаса: а - на плите, б - при помощи плоскопараллельных концевых мер длины (плиток)

При измерении (см. рис. 10, а) левой рукой прижимают основание к плите и подводят ножку к проверяемой поверхности, затем правой рукой при помощи микрометрической подачи 4 доводят измерительную ножку до соприкосновения нижней части ножки с проверяемой поверхностью. При разметке (см. рис. 10, б) правой рукой устанавливают требуемый размер (высоту), слегка прижимают левой рукой основание к плите, перемещая штангенрейсмас относительно размечаемой детали. Острием ножки наносят риски.

Показания штангенрейсмаса читают так же, как и штангенциркуля. При измерении высоты верхней измерительной плоскостью необходимо к полученному размеру прибавить высоту ножек.

Микрометрические инструменты

Микрометр - прибор для измерения линейных размеров контактным способом. Изготовляют следующие типы микрометров:

МК - микрометры гладкие для измерения наружных размеров;

МЛ - микрометры листовые с циферблатом для измерения толщины листов и лент;

МТ - микрометры трубные для измерения толщины стенок труб;

МЗ - микрометры зубомерные для измерения зубчатых колес.

Микрометры типа МК выпускают с пределами: 0-5; 0-10; 0-15; 0-25; 25-50 50-75; 75-100; 100-125; 125-150; 150-175; 175-200; 200-225; 225-250 250-275; 275-300; 300-400; 400-500 500 - 600 мм.

Микрометры с верхним пределом измерений 50 мм и более снабжают установочными мерами (цилиндрические стержни, имеющие точную форму).

Микрометр (рис. 12, а) имеет скобу 1 с пяткой 2 на одном конце, втулку-стебель 5 на другом, внутрь которой ввернут микрометрический винт 3. Торцы пятки и микрометрического винта являются измерительными поверхностями. На наружной поверхности стебля проведена продольная линия, ниже которой нанесены миллиметровые деления, а выше ее - полумиллиметровые деления. Винт 3 жестко связан с барабаном 6, на конической части барабана нанесена шкала (нониус) с 50 делениями.

На головке микрометрического винта имеется устройство (трещотка) 7, обеспечивающее постоянное измерительное усилие. Трещотка соединена с винтом так, что при увеличении измерительного усилия свыше 900 гс она не вращает винт, а проворачивается. Для фиксирования полученного размера детали служит стопор 4. Шаг микрометрического винта 3 равен 0,5 мм (рис. 12, б). Так как на скосе барабан 6 по окружности разделен на 50 равных частей (рис. 12, в), то при повороте на одно деление барабана микрометрический винт 3, соединенный с барабаном 6, перемещается вдоль оси на 1/50 шага, т. е. 0,5 мм : 50 = 0,01 мм.

Перед измерением проверяют нулевое положение микрометра. При проверке микрометра с пределами измерения 0 - 25 мм протирают замшей измерительные плоскости пятки и микромет-

рического винта, затем медленно сводят их до соприкосновения. Для этого медленно вращают трещотку 7, пока она не начнет проворачиваться, издавая характерный треск. Медленное вращение трещотки необходимо потому, что скорость вращения винта влияет на величину измерительного усилия.

При проверке микрометров с пределами измерения 25 - 50, 50 - 75 мм и т. д. между измерительными плоскостями микрометрического винта и пятки помещают либо установочную меру 8, либо мерительную плитку, соответствующую нижнему пределу измерения, т. е. 25, 50, 75 и т. д. Измерительные плоскости сближаются так же, как и у микрометров с пределом измерения 0 - 25 мм.

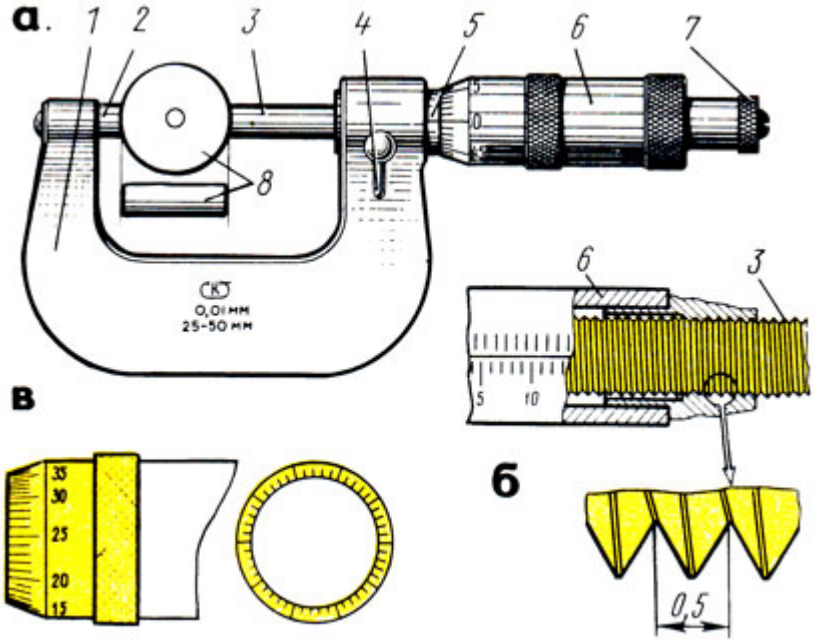


Рис. 12. Микрометр: а - устройство, б - микрометрический винт, в - барабан; 1 - скоба, 2 - пятка, 3 - винт, 4 - стопор, 5 - стебель, 6 - барабан, 7 - трещотка, 8 - установочные меры

Если при проверке окажется, что нулевое деление барабана 6 не совпадет с продольным штрихом на стебле 5, еще раз выполняют установку на нуль в таком порядке: закрепляют микровинт стопором; разъединяют барабан с микровинтом; устанавливают барабан и закрепляют его; проверяют нулевое положение.

Перекос измерительных поверхностей микрометрического винта при зажатии стопором не должен превышать у микрометров с

пределами измерения до 100 мм - 1 мкм, а для микрометров с пределами измерения более 100 мм - 2 мкм.

Перед измерением проверяемую деталь закрепляют в тисках или в приспособлении, протирают измерительные поверхности и устанавливают микрометр на размер несколько больше проверяемого, затем микрометр (рис. 13, а, в) берут левой рукой за скобу 1, а измеряемую деталь 3 помещают между пяткой 2 и торцом микрометрического винта 4. Плавно вращая трещотку, прижимают торцом микрометрического винта 4 деталь 3 к пятке 2 до тех пор, пока трещотка 5 не начнет провертываться и пощелкивать. Установка микрометра на нуль показана на рис. 15, 6.

При измерении диаметра цилиндрической детали линия измерения должна быть перпендикулярна образующей и проходить через центр (рис. 13, в).

При чтении показаний микрометра целые миллиметры отсчитывают по краю скоса барабана по нижней шкале, полу миллиметры - по числу делений верхней шкалы стебля. Сотые доли миллиметра определяют на конической части барабана по порядковому номеру (не считая нулевого) штриха барабана, совпадающего с продольным штрихом стебля.

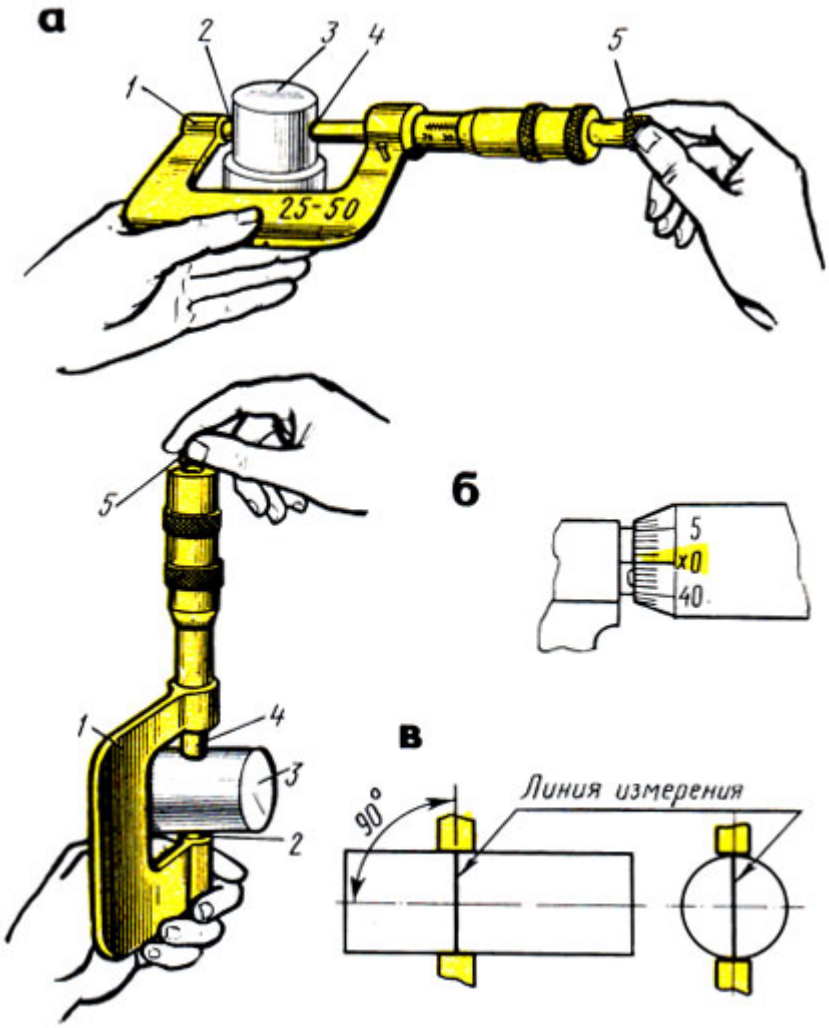


Рис. 13. Приемы использования микрометра: а - измерение деталей в вертикальном и горизонтальном положениях, б - установка микрометра на нуль, в - установка микрометра на деталь

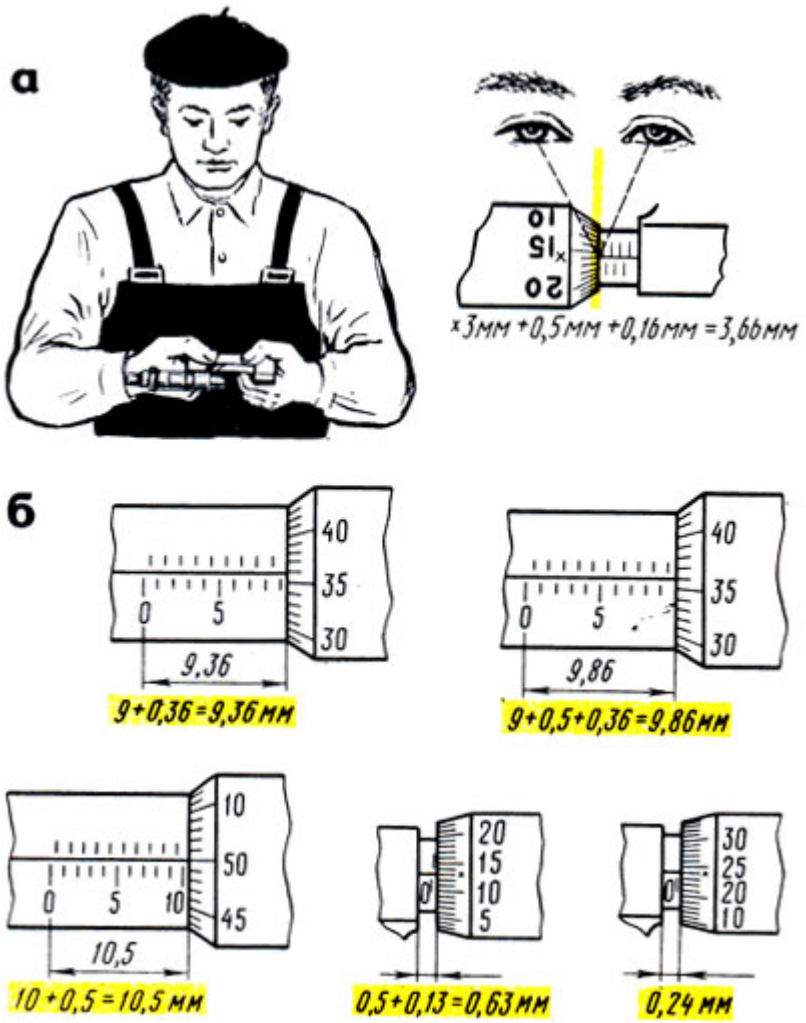


Рис. 14. Чтение показаний микрометра: а - положение глаз, б - примеры отсчета

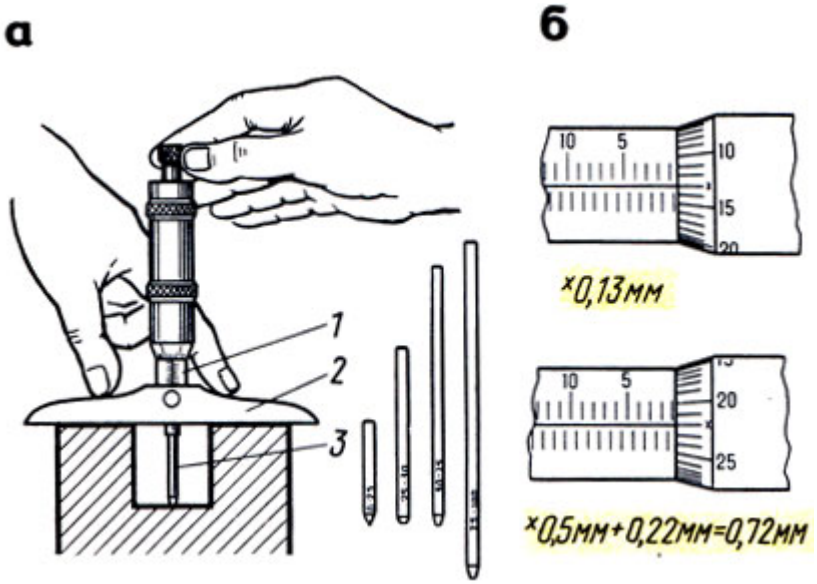


Рис. 15. Микрометрический глубиномер: а - устройство, б - примеры отсчета; 1 - стебель, 2 - основание, 3 - сменные стержни

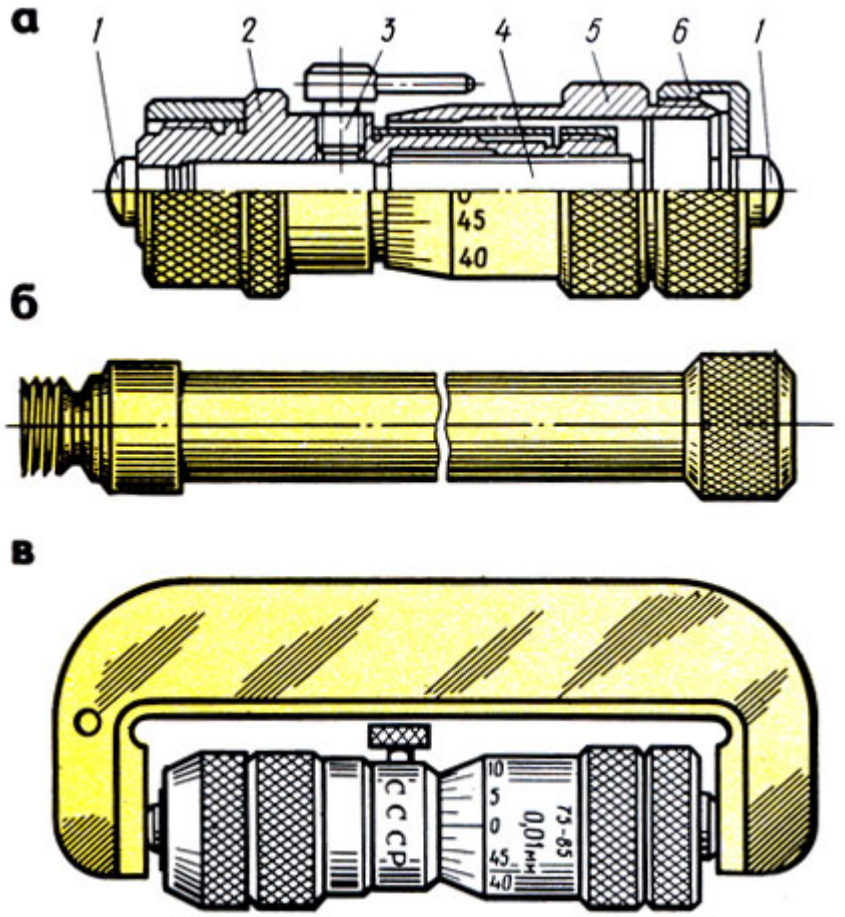


Рис. 16. Микрометрический нутромер (штихмасс): а - устройство, б - удлинительный стержень, в - проверка нулевого положения; 1 - измерительные поверхности, 2 - стебель, 3 - стопор, 4 - микрометрический винт, 5 - барабан, 6 - гайка

При чтении показаний микрометр держат прямо перед глазами (рис. 14, а). Примеры отсчета показаны на рис. 14, 6.

Микрометрический глубиномер с точностью измерения 0,01 мм (рис. 15, а) применяют для измерения глубины пазов, отверстий и высоты уступов до 100 мм. Глубиномеры изготовляют со сменными измерительными стержнями для измерений в пределах 0 - 25; 25 - 50; 50 - 75 и 75 - 100 мм. Изменение пределов измерения достигается присоединением сменных стержней. Шаг резьбы микрометрического винта 1 (стебель) - 0,5 мм. Изменение пределов измерений достигается присоединением сменных измерительных стержней 3.

Перед измерением проверяют нулевое положение глубиномера. При измерении левой рукой прижимают основание 2 глубиномера к верхней поверхности детали, а правой при помощи трещотки в конце хода доводят измерительный стержень до соприкосновения с другой

поверхностью детали. Затем стопорят микрометрический винт и читают размер.

При чтении показаний надо иметь в виду, что при ввинчивании микрометрического винта глубиномера показания не уменьшаются, как у микрометра, а увеличиваются. Поэтому цифры на шкале стебля и барабана указаны в обратном порядке: на стебле цифры увеличиваются справа налево, а на барабане - по часовой стрелке (рис. 15, б).

Микрометрический нутромер (штихмасс) с ценой деления 0,01 мм (рис. 16, а) предназначен для измерения внутренних размеров от 50 до 10 000 мм. Микрометрические нутромеры изготовляют с пределами измерений: 50-75; 75-175; 75-600; 150 - 1250; 800-2500; 1250-4000; 2500-6000; 4000-10 000 мм. Нутромеры с пределами измерений 1250 - 4000 мм и более поставляют с двумя головками: микрометрической и микрометрической с индикатором.

Шаг резьбы микрометрической винтовой пары нутромера равен 0,5 мм. Микрометрический нутромер имеет стебель 2 (рис. 16, а), в отверстие которого вставлен микрометрический винт 4. Концы стебля и микрометрический винт имеют сферические измерительные поверхности 1.

На винт насажен барабан 5 с установочной гайкой 6. В установленном положении микровинт закрепляют стопором 3.

Для измерения отверстий размером более 63 мм используют удлинительные стержни (рис. 16, б) с размерами: 25; 50; 100; 150; 200 и 600 мм. Без удлинителей можно измерять размеры от 50 до 63 мм. Перед навинчиванием удлинителя со стебля свинчивают гайку 6, после присоединения удлинителя ее навинчивают на резьбовой конец последнего стержня.

Перед измерением микрометрическую головку устанавливают по установочной мере (скобе) на исходный размер, проверяют нулевое положение, затем выбирают наименьшее количество соответствующих удлинителей.

Измерение нутромером отверстий производят по двум взаимно перпендикулярным диаметрам. Левой рукой прижимают измерительный наконечник к одной поверхности, а правой рукой вращают барабан до легкого соприкосновения с другой

поверхностью (рис. 17,а,б). Отыскав наибольший размер, стопорят микровинт и читают размер.

Правильное положение микрометрического нутромера находят покачиванием головки нутромера при легком контактировании измерительных поверхностей с деталью.

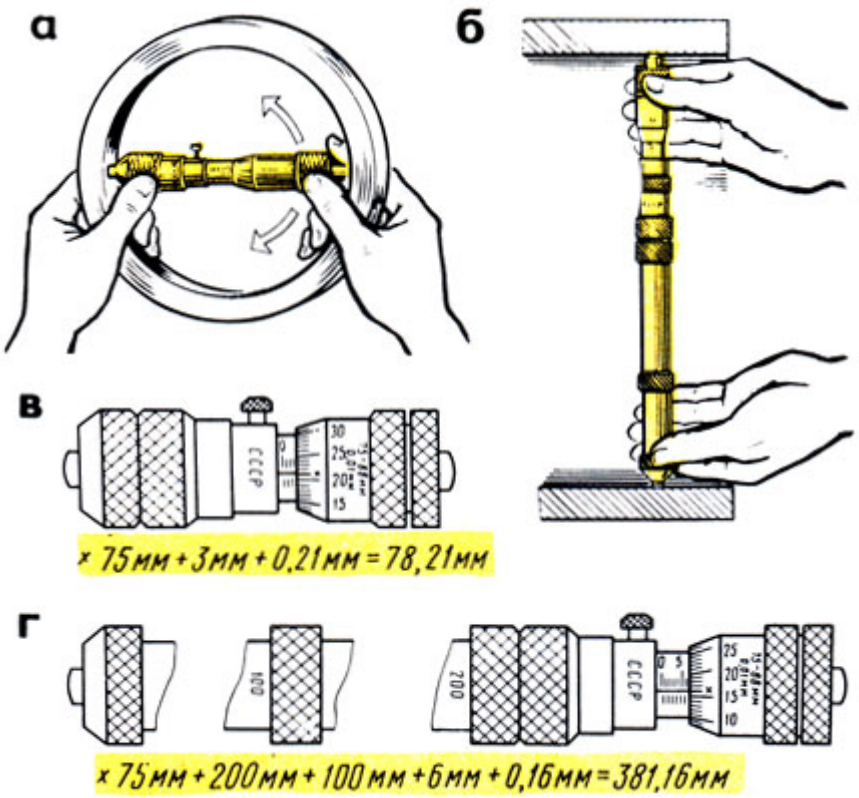


Рис. 17. Приемы измерения: а - цилиндрических отверстий, без применения и с применением удлинителей, б - параллельности деталей, в, г - примеры отсчета

Для отсчета показаний на стебле нутромера имеется шкала длиной 13 мм с полу миллиметровыми и миллиметровыми делениями. Вторая шкала нанесена на конической части барабана, она имеет 50 делений по окружности. По этой шкале и отсчитывают сотые доли миллиметра.

Показания микрометрического нутромера читают так: к предельному размеру микрометрической головки (75 мм) прибавляют показания на стебле (в данном случае 3 мм), а затем показания на скосе барабана (0,21 мм). Следовательно, показание будет 75 мм + 3 мм + 0,21 мм = 78,21 мм (рис. 17, в).

При чтении показаний с удлинителями к показанию микрометрической головки прибавляют длину удлинителей,

например: к микрометрической головке присоединены удлинители 200 и 100 мм. Показание (рис. 17,г) будет:

75 мм + 200 мм + 100 мм + 6 мм + 0,16 мм = 381,16 мм.

Рычажно-механические приборы

Принцип действия рычажно-механических приборов (инструментов) основан на использовании специального передаточного механизма, который преобразует незначительные перемещения измерительного стержня в увеличенные и удобные для отсчета перемещения стрелки по шкале.

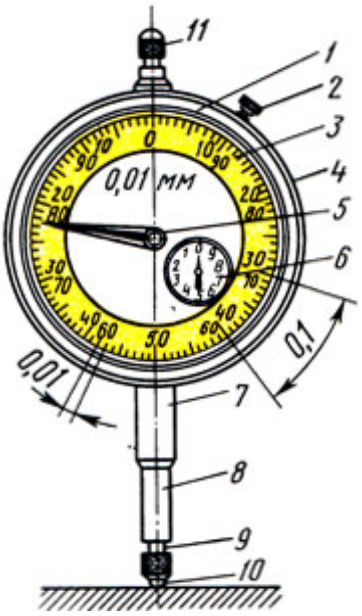


Рис. 18. Индикатор часового типа: 1 - корпус, 2 - стопор, 3 - циферблат, 4 - ободок, 5 - стрелка, 6 - указатель, 7 - гильза, 8 - измерительный стержень, 9 - наконечник, 10 - рабочий конец, 11 - головка

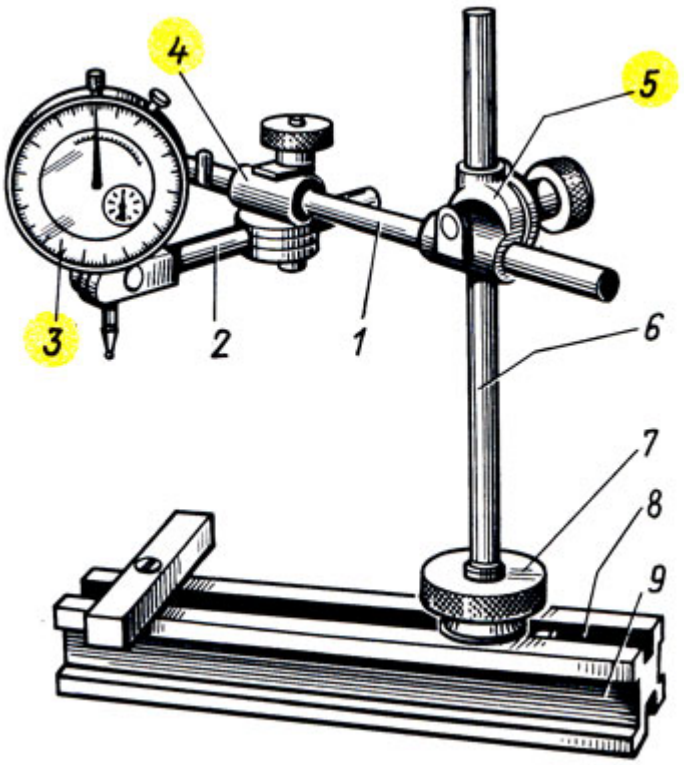


Рис. 19. Универсальная индикаторная стойка: 1,2 - стержни, 3 - индикатор, 4,5 - муфты, 6 - вертикальный стержень, 7 - гайка, 8 - паз, 9 - призма

Индикаторы предназначаются для относительного, или сравнительного, измерения и проверки отклонений от формы, размеров, а также взаимного расположения поверхностей детали. Этими инструментами проверяют горизонтальность и вертикальность положения поверхностей отдельных деталей (столов, станков и т. п.), а также овальность, конусность валов, цилиндров и др. Кроме того, индикаторами проверяют биение зубчатых колес, шкивов, шпинделей и других вращающихся деталей (рис. 18).

Индикаторы бывают часового и рычажного типов; шире применяют индикаторы часового типа, которые в сочетании с нутромерами, глубиномерами и другими инструментами используются для измерения внутренних и наружных размеров, параллельности, плоскостности и т. д.

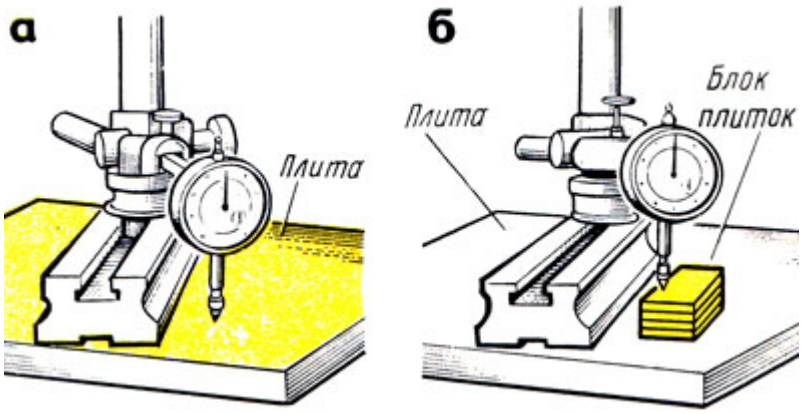


Рис. 20. Установка индикатора в начальное положение: а - соприкосновением с поверхностью стола (плиты), б - с поверхностью установочной меры

Конструкцию индикатора часового типа с зубчатой передачей с ценой деления 0,01 мм изготовляют двух типов: ИЧ - с перемещением измерительного стержня параллельно шкале; ИТ - торцовые с перемещением измерительного стержня перпендикулярно шкале.

Индикаторы типа ИЧ изготовляют следующих типоразмеров: с пределами измерений 0 - 2, 0 - 5 и 0 - 10 мм.

Индикаторы типа ИТ изготовляют с пределами измерений 0 - 2 мм.

Широко применяемый индикатор ИЧ (часового) типа (рис. 18) имеет металлический корпус 1 в форме часов, в котором заключен механизм прибора. Через корпус индикатора проходит измерительный стержень В с выступающим наружу наконечником 9, всегда находящимся под воздействием пружины. Если нажать на стержень снизу вверх, он переместится в осевом направлении и при этом повернет стрелку 5, которая передвинется по циферблату, имеющему шкалу в 100 делений, каждое из которых соответствует перемещению стержня на 1/100 мм. При перемещении стержня на 1 мм стрелка 5 сделает по циферблату полный оборот. Для отсчета целых оборотов служит стрелка указателя 6.

При измерениях индикатор должен быть закреплен жестко относительно исходной измеряемой поверхности.

На рис. 19 изображена универсальная стойка для крепления индикатора. Индикатор 3 при помощи стержней 1 и 2, муфт 4 и 5 закрепляется на вертикальном стержне 6, укрепленном в пазу 8

призмы 9 гайкой 7 с накаткой. При помощи муфт индикатор может быть установлен в любом положении и под разными углами.

При абсолютном (рис. 20, а) или относительном (рис. 20, б) измерении показание индикатора приводят в некоторое начальное положение. При измерении относительным методом закрепленный на стойке индикатор настраивают по блоку плоскопараллельных концевых мер. Для этого измерительный наконечник 9 (см. рис.18) со съемным шариком 10 (он имеет форму проверяемой поверхности) приводят в соприкосновение с поверхностью стола - плиты (см. рис. 20, а) или установочной меры (см. рис. 20, б). Индикатор подводят так, чтобы стрелка его сделала один-два оборота. Таким образом, стержню индикатора дается натяг, чтобы в процессе измерения индикатор мог показать как отрицательные, так и положительные отклонения от начального положения установочной меры. Стрелка при этом устанавливается против какого-либо деления шкалы. Дальнейшие отсчеты ведут от этого показания стрелки, как от начального. Для облегчения отсчетов индикатор устанавливают на нуль поворотом циферблата 3 (см. рис. 18) за рифленый ободок 4 или поворотом головки 11 (при неподвижном циферблате). Установку ободка относительно стрелки фиксируют стопором 2.

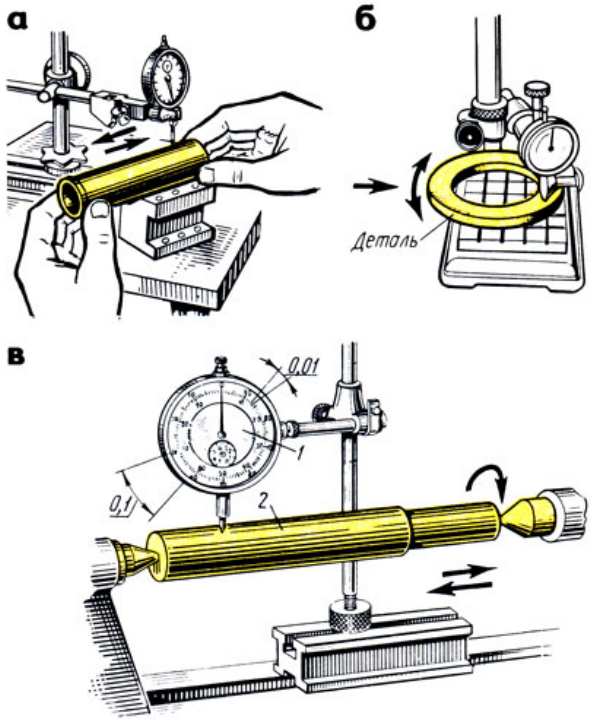


Рис. 21. Приемы проверки индикатором: а, б - перемещением деталей, в - в центрах; 1 - индикатор, 2 - деталь

Для измерения отклонения от заданного размера к детали подводят наконечник индикатора до соприкосновения с измеряемой поверхностью и замечают начальное показание стрелки 5 и указателя 6 на циферблате. Затем перемещают индикатор относительно измеряемой поверхности или измеряемую поверхность относительно индикатора (рис. 21,а,б).

Отклонение стрелки 5 (см. рис. 18) от начального положения покажет величину отклонения в сотых долях миллиметра, а отклонение стрелки указателя 6 - в целых миллиметрах. Для более точной проверки деталь 2 устанавливают в центрах (рис. 21,в) или других приспособлениях.

Индикаторные нутромеры предназначены для внутренних измерений деталей.

Индикаторный нутромер (рис. 22,а) имеет корпус 4, в который вставлена направляющая втулка 2. С одной стороны втулки помещен неподвижный измерительный стержень 7, а с другой - подвижный измерительный стержень 3.

В процессе измерения стержень 3 перемещается и его движение через толкатель 5 передается установленному в трубку 7 вертикальному штоку 6, к которому прижимается наконечник 8 индикатора 9. Прибор снабжается комплектом сменных неподвижных стержней 10.

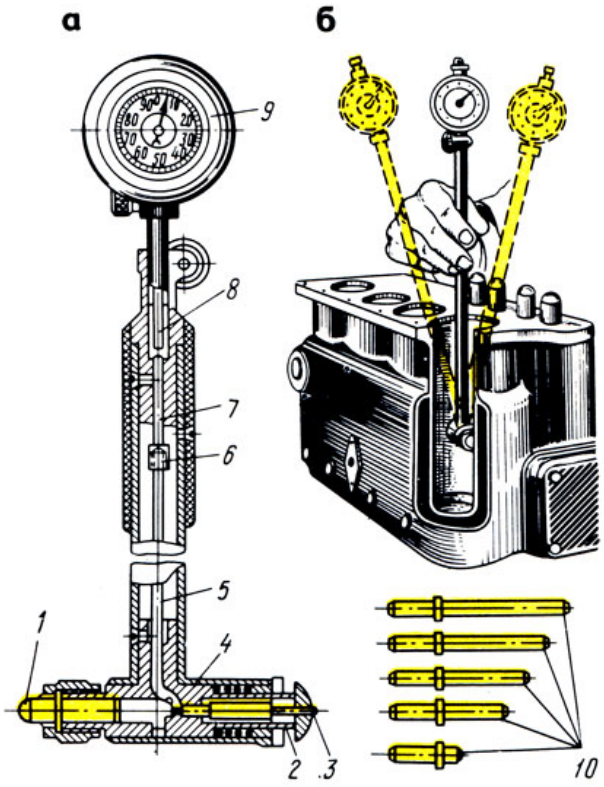


Рис. 22. Индикаторный нутромер: а - устройстве, б - прием измерения; 1,3 - измерительные стержни, 2 - направляющая втулка, 4 - корпус, 5 - толкатель, 6 - шток, 7 - трубка, 8 - наконечник, 9 - индикатор, 10 - сменные стержни

При измерении в зависимости от размера проверяемой детали нутромер ориентировочно настраивают по микрометру, блоку плоскопараллельных концевых мер или установочному кольцу, устанавливают показание на нуль.

Настроенный нутромер правой рукой берут за трубку, вводят в измеряемое отверстие и небольшим покачиванием (рис. 22,б) определяют отклонение от размера, на который был установлен индикаторный нутромер. Допустим, что нутромер был настроен на размер 68 мм (рис. 23,а). Положительные отклонения (0,06), полученные при прямом ходе, отнимают (рис. 23,а), а отрицательные (0,17) - прибавляют (рис. 23,б).

Индикаторные глубиномеры с ценой деления 0,01 мм (рис. 24,а) предназначены для измерения глубины пазов, отверстий, высоты уступов и т. д. Они снабжены набором измерительных стержней.

Измерительные стержни выбирают в зависимости от проверяемого размера и устанавливают в глубиномере. Затем устанавливают индикаторный глубиномер на нуль вращением ободка до совпадения большой стрелки с нулевым штрихом

циферблата. При измерении левой рукой слегка нажимают основание 1 (рис. 24,6) глубиномера, а правой рукой опускают измерительный стержень 4 и после его прикосновения ко дну проверяемой детали определяют отклонение. Отсчет производят так же, как у индикаторных нутромеров: положительное отклонение, полученное при прямом ходе, отнимают от размера, по которому была произведена установка глубиномера, а отрицательное - прибавляют.

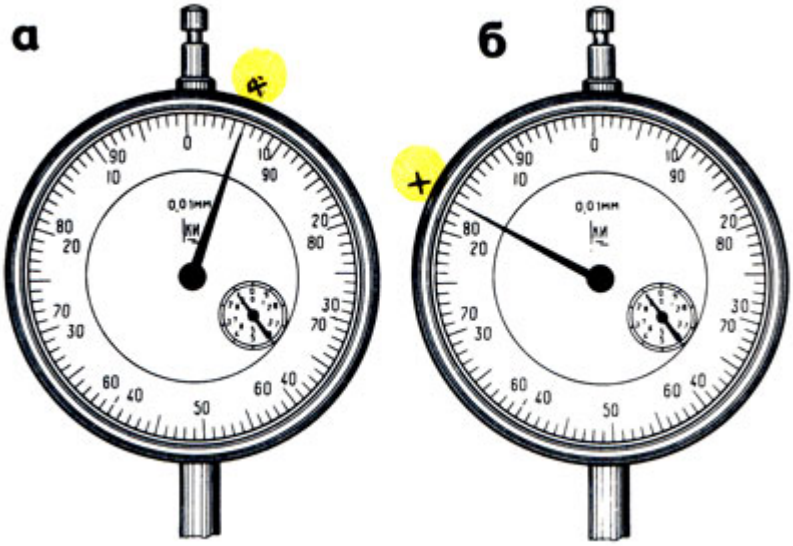


Рис. 23. Примеры отсчета на индикаторном нутромере: а - положительное отклонение, б - отрицательное отклонение

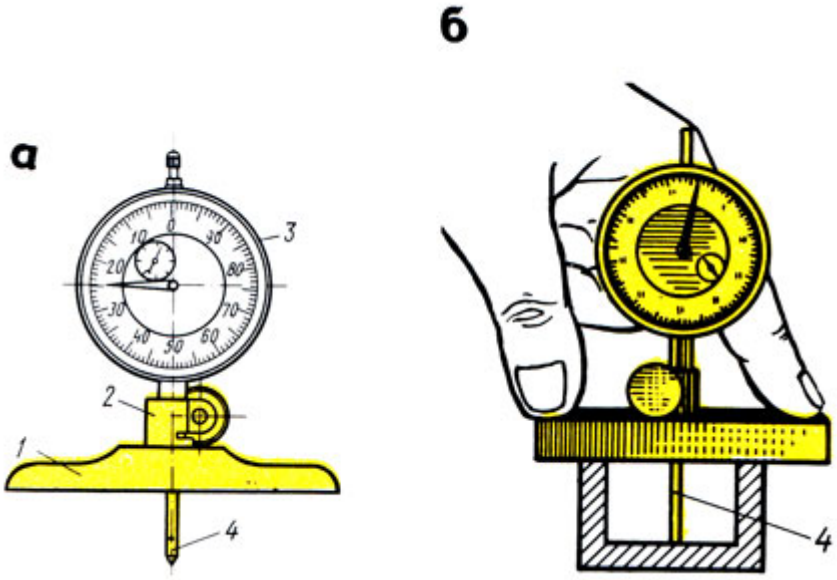


Рис. 24. Индикаторный глубиномер: а - устройство, б - прием проверки; 1 - основание, 2 - державка, 3 - индикатор, 4 - измерительный стержень

. Инструменты для измерения углов

Для измерения наружных и внутренних углов в слесарном деле применяют угольники, угломеры и угломерные плитки.

Угольники поверочные изготовляют следующих типов: УЛ - лекальные плитки (рис. 25,а), УЛП - лекальные плоские (рис. 25,6), УЛШ - лекальные с широким основанием (рис. 394,а), УЛЦ - лекальные цилиндрические (рис. 25,г), УП - слесарные плоские (рис. 25,д), УШ - слесарные с широким основанием (рис. 25,е).

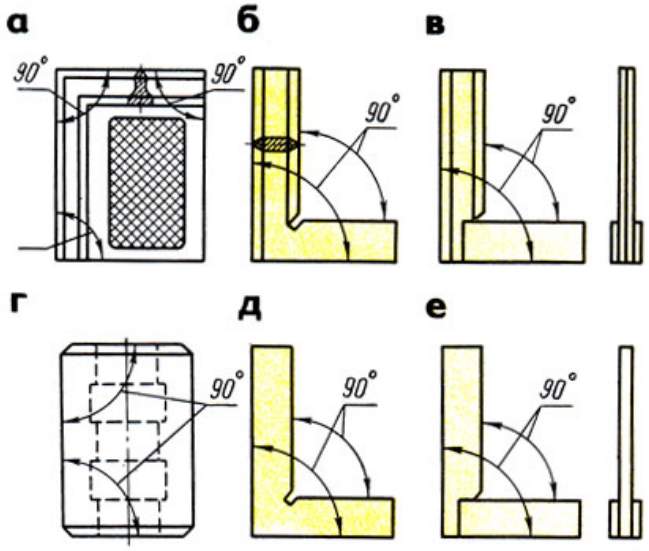


Рис. 25. Угольники: а - УП - лекальные плитки, б - УЛП - лекальные плоские, в - УЛШ - лекальные с широким основанием, г - УЛЦ - лекальные цилиндрические, д - УП - слесарные плоские, е - УШ - слесарные с широким основанием

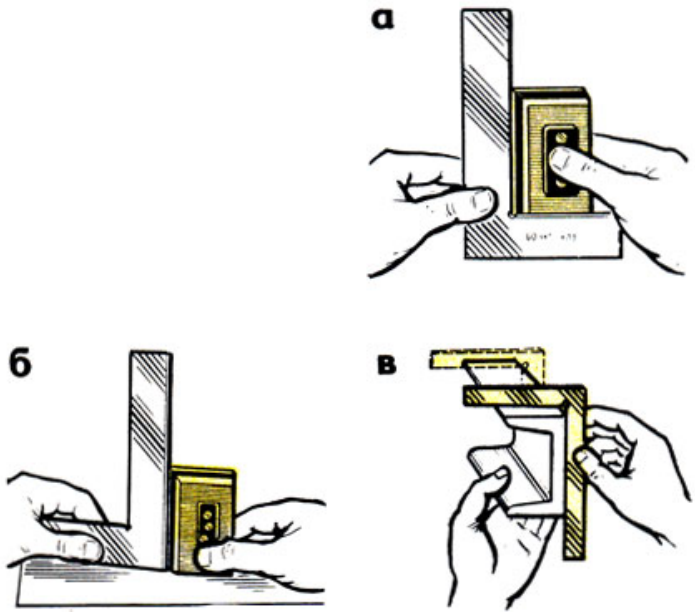


Рис. 26. Проверка углов: а - внутренней части угольника, б - наружной части, в - проверка в нескольких местах

Угольники с широким основанием (аншлажные) отличаются тем, что короткое их основание толще длинной полки. Таким угольником удобно определять отклонения в углах проверяемого изделия способом световой щели (на просвет) при установке изделия на поверочной плите.

Угольники цилиндрические применяют для этой же цели!

Для проверки прямых углов угольник накладывают на проверяемую деталь внутренней частью (рис. 26,а), а для проверки внутреннего угла - наружной частью (рис. 26,б). Наложив и слегка прижимая угольник, совмещают другую сторону угольника с проверяемой стороной детали и по просвету (иногда щупом) судят о точности прямого угла. Измерение производится в нескольких местах (рис. 26, в).

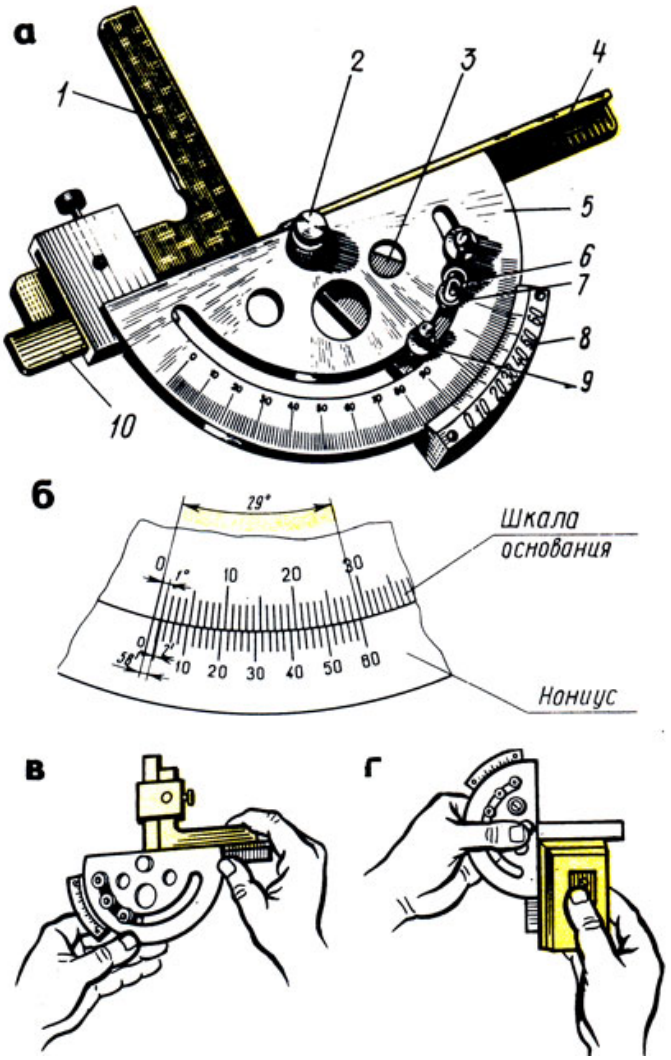


Рис. 27. Угломер УМ и его проверка : а - общий вид, б - устройство нониуса; проверка нулевого положения угломера; в - соединением измерительных поверхностей, г - лекальным угольником; 1 - угольник, 2 - ось, 3 - сектор, 4 - линейка съемная, 5 - основание (полудиск) с градуированной шкалой, 6 - микрометрическая подача, 7 - гайка, 8 - нониус, 9 - стопор, 10 - линейка подвижная

Угломеры предназначаются для измерения углов. Изготовляют следующих типов:

УН - для измерения наружных углов от 0 до 180° и внутренних углов от 40 до 180°, УМ - для измерения наружных углов от 0 до 180°.

Угломер типа УМ (рис. 27,а) с величиной отсчета по шкале нониуса 2' (2 угловых минуты) предназначен для измерения наружных углов от 0 до 180°. Угломер имеет полукруглое основание (полудиск) 5 со шкалой угловых градусов, соединенное со съемной

линейкой 4 и подвижной линейкой 10, вращающейся на оси 2 вместе с сектором 3. Точность установки подвижной линейки 10 осуществляется при помощи микрометрической подачи 6 вращением гайки 7 и фиксированием стопором 9.

На секторе 3 закреплен лимб нониуса В, на лимбе сектора - шкала угловых минут. Угол между крайними штрихами шкалы нониуса, равный 29°, разделен на 30 частей (рис. 27,6). Угол между соседними штрихами нониуса 60 × 29:30 = 58, т. е. на 2' меньше 1°.

Перед применением угломер протирают и проверяют нулевое положение: нулевые штрихи основания и нониуса должны совпадать.

При совпадении штрихов нониуса и основания между измерительными поверхностями угломера не должно быть просвета. Это проверяется соединением измерительных поверхностей (рис. 27,в) или при помощи лекального угольника (рис. 27,г).

При измерении угломер накладывают на проверяемую деталь так, чтобы линейки 4 и 10 были совмещены со сторонами измеряемого угла. Прижимая слегка правой рукой деталь к измерительной поверхности линейки основания, перемещают деталь постепенно, уменьшая просвет до полного соприкосновения. После этого (если нет просвета)фиксируют положение стопором и читают показание. Целое число градусов отсчитывают по шкале основания слева направо нулевым штрихом нониуса.

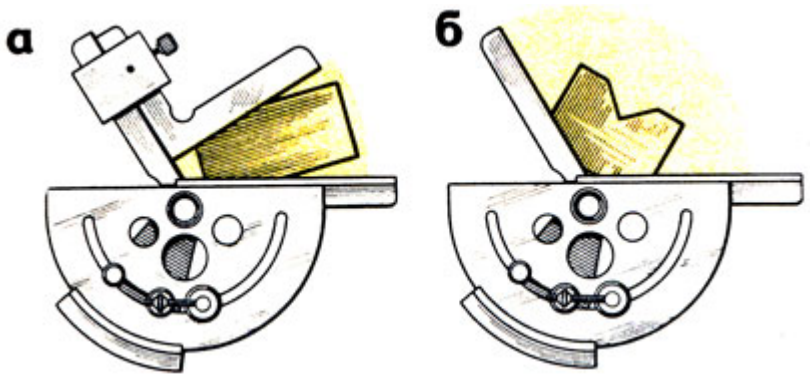


Рис. 28. Измерение углов: а - от 0° до 90°, б - от 90° до 180°

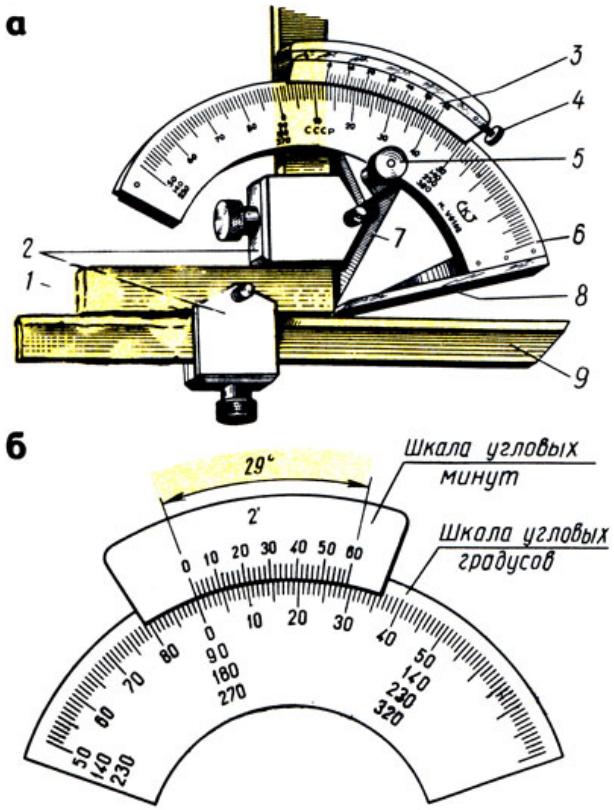


Рис. 29. Углометр УН: а - общий вид, б - устройство шкалы нониуса; 1 - угольник, 2 - державки, 3 - нониус, 4 - винт нониуса, 5 - стопор, 6 - основание, 7 - сектор, 8 - линейка основания, 9 - линейка съемная

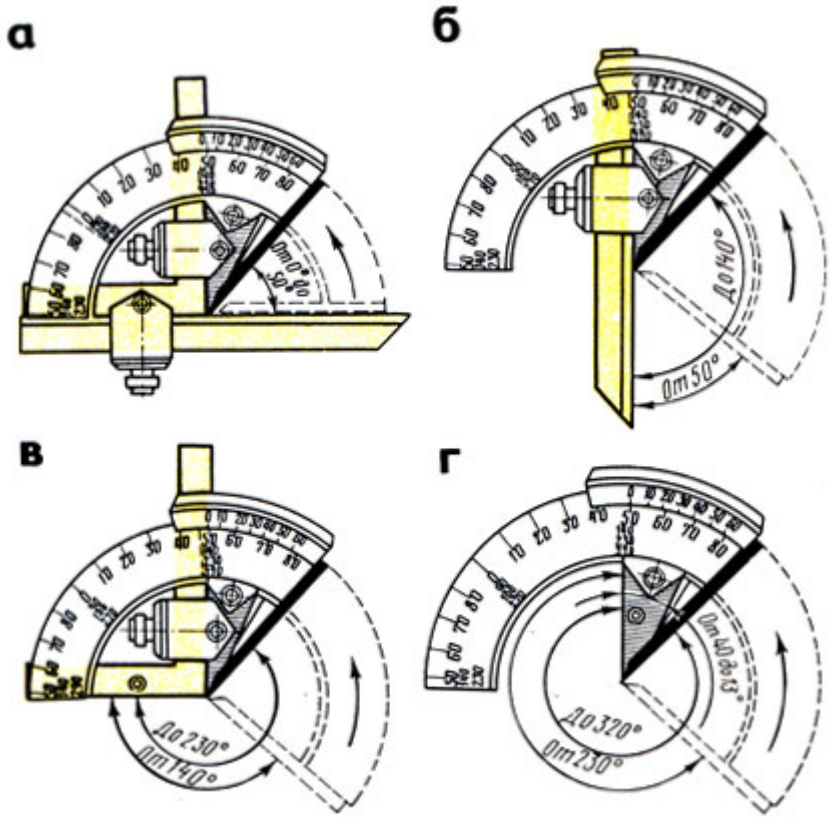


Рис. 30. Установка угломера для измерения углов: а - от 0 до 50°, б - от 50 до 140°, в - от 140 до 230°, г - от 230 до 320°

После этого находят штрих нониуса, совпадающий со штрихом шкалы основания, и ближайшую к нему слева цифру нониуса. К этой цифре прибавляют результат умножения величины отсчета на порядковый номер совпадающего штриха нониуса, считая его от найденной цифры нониуса. При чтении угломер держат прямо перед глазами. Например, нулевой штрих нониуса прошел 34-е деление шкалы основания, но не дошел до 35-го, при этом со штрихом основной шкалы совпадает 20-й (не считая нулевого) штрих шкалы нониуса. Следовательно, измеряемый угол составляет 34 + 20х 2 = 34°40'.

Для измерения углов от 0 до 90° угломер соединяют с угольником (рис. 28,а), а для измерения углов от 90 до 180° угломер применяют без угольника (рис. 28,6) и к его показаниям прибавляют 90°.

Угломер типа УН с величиной отсчета по нониусу 2 или 5'(угловых минут, рис. 29,в,6) конструкции Семенова, выпускаемый заводом "Калибр", является наиболее удобным для измерения наружных углов от 0 до 180° и внутренних углов от 40 до 180°. Угломер имеет полукруглое основание 6, на котором закреплена линейка 8 основания. Сектор 7 с нониусом 3 перемещается по основанию 6 и после установки закрепляется стопором 5. Микрометрическая подача нониуса осуществляется вращением микрометрического винта 4. К сектору 7 при помощи державок 2 крепится угольник 1, а к нему присоединяется съемная линейка 9.

У угломера типа УН, так же как и угломера УМ, угол между крайними штрихами нониуса равен 29° и разделен на 30 частей, но он в отличие от угломера УМ построен на дуге большего радиуса, следовательно, расстояние между штрихами больше, что облегчает чтение показаний (рис. 29,6). На дуге нанесена основная шкала для отсчета целых градусов, которая построена несколько иначе, чем у угломера УМ. Слева направо на шкале нанесены сначала деления от 50 до 90°, затем от 0 до 50°. Ниже расположены цифры, позволяющие по этой шкале производить отсчеты от 140 до 230°, а еще ниже - от 230 до 320°.

Если на угломере установлены угольник и линейка (рис. 30,а), то можно измерять углы от 0 до 50°. Если убрать угольник и на его месте закрепить линейку, можно измерять углы от 50 до 140°

(рис. 30,б), если убрать линейку и оставить только угольник (рис. 30,в), можно измерять углы от 140 до 230°. При отсутствии линейки и угольника (рис. 30,г) можно измерять углы от 230 до 320°.

Точность отсчета, полученного при измерении угловых величин или при установке заданного угла, проверяют по градусной шкале и нониусу. По шкале градусов, размещенной на дуге основания, определяют, на каком целом делении (или между ними) остановилось нулевое деление нониуса, которое соответствует числу целых градусов угловой величины. По шкале нониуса определяют, какое из его делений совпало с делением шкалы градусов, по цифрам нониуса определяют число минут.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макиенко Н.И., Общий курс слесарного дела: Учебник. – 2-е изд., доп. – М.: Высш.шк., 1984. – 176 с., ил. – (Профтехобразование).

2. Слесарное дело: иллюстрированное учеб.пособие / сост. Б.С. Покровский, В.А. Скакун. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 30 плакатов.

СОДЕРЖАНИЕ

Средства измерений и контроля……..3

Штангенинструменты……...5

Микрометрические инструменты…… 14

Рычажно-механические приборы…… 22

Инструменты для измерения углов……. 29

Литература……..36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

Методические рекомендации по практической работе

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Пожарная безопасность»

Екатеринбург 2022

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность, его мировоззрение и культура мировоззрения, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цель работы: Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению и оформлению и представлению полученных результатов их критическому анализу, поиску новых неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Организация самостоятельной работы: самостоятельная работа заключается в изучении тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практикуму, к рубежным контролям, зачетам и экзаменам.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ВлГУ, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно- методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. В ходе семинарского занятия внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы. Принимать активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступать с докладами, рефератами, обзорами научных статей, отдельных публикаций периодической печати, касающихся содержания темы семинарского занятия. В ходе своего выступления использовать технические средства обучения, доску и мел. С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавать вопросы преподавателю. После подведения итогов семинара устранить недостатки, отмеченные преподавателем.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Использовать конспект

лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др. - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебною материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др. - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Требование к студентам по подготовке и презентации доклада:

1. Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию. 2. Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.

3. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям ВлГУ и быть указанны в докладе.

4.Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

5.Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

6. Работа студента над докладом-презентацией включает в себя отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

7. Студент в ходе работы по презентации доклада отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей. 8. Студент в ходе работы по презентации доклада отрабатывает умение самостоятельно обобщать материал и делать выводы.

9. Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующего теме занятия. 10. Студент обязан подготовить доклад в срок, установленный преподавателем и выступить с докладом.

Инструкция докладчикам и содокладчикам.

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль и актуальность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны знать и уметь очень многое: сообщать новую информациюиспользовать технические средства знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара) уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы четко выполнять установленный регламент (докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин) иметь представление о композиционной структуре доклада. Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение. Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: - название презентации (доклада) - сообщение основной идеи - современную оценку предмета изложения - краткое перечисление рассматриваемых вопросов - живую интересную форму изложения - акцентирование оригинальности подхода Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должна даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов. Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Порядок сдачи и защиты рефератов:

1. Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия
2. При оценке реферата преподаватель учитывает качество степень самостоятельности студента и проявленную инициативу связность, логичность и грамотность составления оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.
3. Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности с преподавателем.

4. Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут ответы на вопросы оппонента. На защите запрещено чтение текста реферата.

5. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ РАЗДЕЛОВ РЕФЕРАТА

Титульный лист. Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения. Ниже указывается название кафедры. В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова " тема " и в кавычки не заключается. Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Немного ниже указывается фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы. В нижнем поле указывается год написания реферата. После титульного листа помещают оглавление, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием / ...../ с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Введение. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное. Основная часть. Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы. Заключительная часть. Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме. Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке / более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке /, после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания / пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СПб ит.д. /, название издательства / например, Мир /, год издания / например, 2015г. /, можно указать страницы / например, с. 54-67 /. Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, пода которым литературный источник находится в списке литературы /

например, 7 / номер лит. источника/ , с. 67- 89 /. Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника. В приложении помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова "Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами без знака "№", например, "Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом "смотри" (оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки - (см. прил. 1).

Задание на самостоятельную работу:

Самостоятельная работа способствует усвоению и закреплению изученного материала. Она направлена на обобщение, систематизацию и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, на формирование и развитие интеллектуальных и профессионально значимых умений. При этом студенты должны продемонстрировать умение правильно оформлять бланки и некоторые виды документов, соблюдая основные требования, предъявляемые к управленческой документаци^ОСТом Р 6.30 - 2003.

Тема самостоятельной работы выбирается студентом из нижеприведенного списка. По выбранной теме необходимо указать основное назначение документов и состав документов.

Темы:

1. Особенности неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.
2. Медико-биологические особенности адаптации организма человека к условиям окружающей среды.
3. Естественные защитные системы обеспечения безопасности организма человека
4. Медико-биологические особенности воздействия химических факторов среды обитания
5. Медико-биологические особенности воздействия физических факторов среды обитания 6. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на здоровье населения. Меры профилактики
7. Влияние загрязнений воды на здоровье населения. Меры профилактики.
8. Влияние загрязнений почвы на здоровье населения и санитарные условия жизни.
9. Организация доврачебной помощи пострадавшим при острых отравлениях химическими веществами. Особенности детоксикации и реанимационных мероприятий.
10. Современные проблемы демографии и здравоохранения, связанные с особенностями негативного воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.
11. Многообразие факторов, влияющих на организм человека и уровни их воздействия.
12. Современные медико-демографические и здравоохранительные проблемы.

13. Уровни травматизма и профессиональной заболеваемости.
14. Виды инфекций.
15. Виды иммунитета.
16. Классификация ядов. Биологическое действие промышленных ядов.
17. Острые отравления: формы, степени, классификация. Хроническая интоксикация.
18. Профессиональные заболевания
19. Микроклимат на рабочем месте и теплообмен человека с окружающей средой.
20. Характер воздействия физических факторов вибрации.
21. Характер воздействия физических факторов шума.
22. Характер воздействия физических факторов ультра-и инфразвука.
23. Характер воздействия физических факторов электромагнитных излучений.
24. Характер воздействия физических факторов: электрических и магнитных полей.
25. Характер воздействия физических факторов: электрического тока.
26. Характер воздействия физических факторов: статического электричества 27. Характер воздействия физических факторов: лазерного излучения.
28. Характер воздействия физических
29. Характер воздействия физических факторов: ультрафиолетового и инфракрасного излучения.факторов: ионизирующих излучений 30. Болевая чувствительность 31. Кожный анализатор.
32. Состояние здоровья населения
33. Здоровье важнейший фактор жизнедеятельности человека
34. Адаптация человека к условиям окружающей среды (среды обитания).
35. Характеристика процессов адаптации. Общие принципы и механизмы адаптации
36. Общие меры повышения устойчивости организма
37. Классификация анализаторов. Структурно-функциональная организация анализаторов. Свойства анализаторов
38. Слуховой анализатор
39. Зрительный анализатор.
40. Обонятельный анализатор.
41. Воздействие химических факторов окружающей среды на организм человека 42. Пути поступления отравляющих веществ в организм. Механизм действия отравляющих веществ.

43. Беззараживание воздуха, питьевой воды и продуктов питания с помощью ультрафиолетового излучения (бактерицидное и эритомное облучение)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Методические рекомендации по практической работе

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки

«Пожарная безопасность»

Авторы: Суднева Е.М., Суднев А.А., Бадьина Т.А.

Екатеринбург2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ МИРА…….
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА …..
3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ – БАКТЕРИИ……..
4. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ – ВИРУСЫ …….
5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ – ГРИБЫ……..
6. ОТ ТЕЛЕСКОПОВ ДО АСТРОНОМИЧЕСИХ ОБСЕРВАТОРИЙ……
7. ОТ ПЕРВЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ ДО КОСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ……
8. ВОЗНИКАЮЩИЕ ОПАСНОСТИ В ИССЛЕДОВАНИИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА…….
9. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОПАСНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ КОСМОСА…….
10. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ОПАСНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ГЛУБОКОГО КОСМОСА……..
11. ОПАСНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ГЛУБОКОГО КОСМОСА……..……..
12. СОЛНЕЧНАЯ И ГЕОМАГНИТНАЯ АКТИВНОСТЬ……..……..
13. ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ – ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ…….……..
14. МАГНИТУДА ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ. СВЯЗЬ МАГНИТУДЫ С ЭНЕРГИЕЙ ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ…….……
15. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ОБЪЕКТЫ…….
16. ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ – ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИЗВЕРЖЕНИЯ ……
17. ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ – ОПОЛЗНИ……..
18. ДЕГАЗАЦИЯ НЕДР ПЛАНЕТЫ……
19. ДИНАМИКА АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ……...
20. ДИНАМИКА ГИДРОСФЕРЫ ЗЕМЛИ ……
21. ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА …….
22. ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ УРАГАНОВ……
23. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ……
24. ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ГРОЗЫ……..
25. ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ……

26. ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА….
27. РАСЧЕТ СЕЛИ ОТ ДОЖДЕВОГО ПАВОДКА……..…..
28. ПАРАМЕТРЫ ЛАВИНЫ……...…….
29. ЦУНАМИ……..……

Практическая работа № 1

АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ МИРА

ОБОРУДОВАНИЕ:
Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.
Видеосюжет «Экологическая катастрофа в Мексиканском заливе».
Видеосюжет «Загрязнение Волги»
Презентация «Экологические катастрофы»

Подготовить сообщение об авариях, катастрофах на выбор в:
- 1957 г. Касли, Челябинская области
- город Карабаш, Челябинская область
- Кирово-Чепецкий химический комбинат имени Б. П. Константинова – в г. Кирово-Чепецке (Кировская область)
- Чернобыле, Украине
- Исчезновением Аральского моря
- Бхопальская катастрофа
- Катастрофа на химическом предприятии Sandoz
- Авария на химзаводе в Фликсборо
- Пожар на нефтяной платформе PiperAlpha

ХОД РАБОТЫ

1. Просмотр видеосюжетов о некоторых катастрофах «Экологическая катастрофа в Мексиканском заливе», «Загрязнение Волги» и др.

2. По содержанию презентации и докладов по теме «Экологические катастрофы в мире» заполните таблицу1 и сформулируйте вывод о причинах возникновения данных аварий и катастроф.

Таблица 1

Основные катастрофы XX-XI в.

№	Время	Город	Особенности катастрофы	Число жертв
1	1952	Лондон	Образовался густой смог от которого у людей возник острый бронхит.	погибло 3500-4000 человек, пожилые и дети.

3. Проанализируйте заполненную таблицу «Основные катастрофы XX-XI в.»
   - выявите тип катастрофы
   - определите причины катастроф

Сформулируйте вывод.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. На основании содержания таблицы «Основные катастрофы XX-XI в.» объясните динамику возникновения катастроф в мире?
2. Что можно сказать о причинах возникновения катастроф?
3. Приведите примеры аварий, причина которых является природный фактор.
4. Приведите примеры аварий, причина которых является антропогенный фактор.

Практическая работа № 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

ОБОРУДОВАНИЕ:
Приложение 2 «Основные подходы к классификации чрезвычайных ситуаций»

ХОД РАБОТЫ

4. Актуализировать знания следующих понятий: «стихийное бедствие», «природная катастрофа», «авария», «техногенная катастрофа», «экологическая катастрофа», «Чрезвычайная ситуация». «источник природной ЧС».

5. Проведите анализ содержание приложения 2 «Основные подходы к классификации чрезвычайных ситуаций» и дайте ответ на следующие вопросы:
   - на какие идеи опираются авторы при классификации ЧС?
   - каким образом стандарты раскрывают источники и риски возникновения природных ЧС? *Выпишет основные положения*.
   - объясните сущность ЧС в зависимости от их характера, сферы возникновения, масштабов и размеров ущерба. *Выпишет основные положения*
   - сформулируйте вывод о подходах авторов к классификации чрезвычайных ситуаций.

3. Составьте кроссворд, используя знания основных понятий данной темы.

Выполнить задания:

А) Ознакомиться с содержанием ГОСТ 22.0.03-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения» и ГОСТ Р 22.1.06-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. Общие требования) Составить классификационную схему опасных геологических явлений и процессов на основании ГОСТ 22.0.03-97 и ГОСТ Р 22.1.06-99 (обязательно выделение поражающих факторов).

В) Используя термины ГОСТ 22.0.03-97 составьте кроссворд по опасным геологическим явлениям и процессам (минимум 5 слов по горизонтали и 5 слов по вертикали)

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

5. Что такое «стихийные явления» и «стихийные бедствия»?
6. Объясните сущность понятий «авария», «катастрофа», «природная катастрофа»?
7. Приведите примеры и назовите причины стихийных явлений, техногенных и экологических катастроф в нашей стране и в мире.
8. Раскройте сущность синергических многоступенчатых катастроф. Приведите пример.
9. Сформулируйте определение «чрезвычайная ситуация» и назовите источники ЧС
10. Какой подход положен в классификацию ЧС современных стандартов?
11. Какой подход положен в классификацию ЧС авторов С. Гринина, В. Н. Новикова?
12. Какой подход положен в классификацию ЧС автора В. Б. Болтырова?
13. Какие еще вы можете назвать подходы к классификации ЧС?
14. Почему систему образования считают важным фактором в формировании мышления безопасности в Российской Федерации.

Практическая работа № 3

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ - БАКТЕРИИ

ОБОРУДОВАНИЕ:

Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.

Видеофильм «Бактерии»

Приложение 1 Вопросы по сюжету фильма «Бактерии»

Доклады по теме: «Биологические опасности».

1) Открытие бактерий, особые свойства.
2) Бактериальные заболевания вызывающие болезни у человека (ангина, туберкулёз, тиф, брюшной тиф, пневмония, сибирская язва, малярия, дизентерия и др.)
3) Меры профилактики бактериальных заболеваний

ХОД РАБОТЫ

6. По содержанию презентации-докладов по теме «Бактерии: возбудители заболеваний» заполните таблицу 1 и сформулируйте вывод о потенциальных опасностях при заболевании бактериями.

Таблица 1

Некоторые наиболее известные бактериальные заболевания

Название и краткая характеристика болезни	**Возбудитель болезни**	**Способ распространения**	**Поражаемые области тела**	**Меры борьбы с болезней**
Чума				
Холера				
Сибирская язва				
Ангина				
Брюшной тиф				
Дизентерия				
Малярия				
Пневмония				
Сибирская язва				
Тиф				
Туберкулёз				
Сонная болезнь				
и др.				

Вывод:

7. При просмотре видеофильма «Бактерии» сформулируйте вопросы сюжета и запишите общий вывод об опасностях, возникающих при воздействии болезнетворных бактерий и грибов на организм человека или животных.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

15. Почему бактерий относят к прокариотам?
16. Перечислите основные бактериальные заболевания, создающие эпидемии.
17. Назовите возбудителей бактериальных заболеваний.
18. Почему интерес к бактериям снова приобретает актуальность среди ученых?
19. Какие меры предпринимают медики в РФ для нераспространения бактериальных заболеваний у человека?
20. Чем опасно бактериологическое оружие?

Практическая работа № 4

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ-ВИРУСЫ

ОБОРУДОВАНИЕ:

Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.
Видеофильм ВВС «Путешествие внутрь клетки. Вирусы»
Приложение 1 Вопросы по сюжету фильма «Путешествие внутрь клетки. Вирусы»

Доклады по теме: «Биологические опасности».

1) История открытия вирусов, особые характеристики.
2) Вирусные заболевания вызывающие эпидемии у населения (оспа, корь, грипп, полиомиелит (детский паралич), паротит (свинка), клещевой энцефалит, герпес, коронавирус, СПИД и др.)
3) Меры профилактики вирусных заболеваний

ХОД РАБОТЫ

1. По содержанию презентации-докладов по теме «Вирусы» заполните таблицу1 и сформулируйте вывод о потенциальных опасностях при заболевании вирусами.

Таблица1

Некоторые наиболее известные вирусные заболевания

Название и краткая характеристика болезни	**Возбудитель болезни**	**Поражаемые области тела**	**Способ распространения**	**Меры борьбы с болезней**
Герпес				
Грипп				
Коронавирус				
Корь				
Клещевой энцефалит				
Оспа				
Полиомиелит (детский паралич)				
Свинка (паротит)				
СПИД				
и др.				

Вывод:

2. При просмотре видеофильма *«*Путешествие внутрь клетки. Вирусы*»* сформулируйте ответы на вопросы сюжета и запишите общий вывод об опасностях, возникающих при воздействии вирусов на организм человека или животных.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Перечислите основные вирусные заболевания, создающие эпидемии.
3. Какие особенности в строении вирусов не позволяют отнести их к прокариотам?
4. Почему Вирусы называют паразитами?
5. Какими способами вирусные возбудители распространяются чаще всего?
6. Почему остановить вирусные эпидемии труднее чем бактериальные?
7. Назовите причины вспышки коронавируса в Китае
8. Какие меры предпринимают медики в РФ для не распространения коронавируса?

Практическая работа № 5

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОПАСНОСТИ -ГРИБЫ

ОБОРУДОВАНИЕ:

Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.

Видеофильм «Грибы», «Плесень»

Вопросы по сюжету фильма Наука 2,0 -«Грибы», ВВС- «Плесень»

Доклады по теме: «Биологические опасности-Грибы».

1) Царства грибы, особые свойства.
2) Грибковые заболевания вызывающие болезни у человека (отрубевидный лишай, рубромикоз, микроспория, стригущий лишай (трихофития), аспергилл дымящий, проказа и др.)
3) Меры профилактики грибковых заболеваний.

ХОД РАБОТЫ

1. По содержанию презентации-докладов по теме «Грибы: возбудители заболеваний» заполните таблицу 3 и сформулируйте вывод о потенциальных опасностях при микозах.

Таблица 3

Некоторые наиболее известные бактериальные заболевания

Название и краткая характеристика болезни	**Возбудитель болезни**	**Способ распространения**	**Поражаемые области тела**	**Меры борьбы с болезней**
Отрубевидный лишай				
Рубромикоз				
Микроспория				
Стригущий лишай (трихофития)				
Аспергилл дымящий				
Проказа				
и др.				

Вывод:

2. При просмотре видеофильма Наука 2,0 -«Грибы» сформулируйте ответы на вопросы сюжета и запишите общий вывод об опасностях, возникающих при воздействии болезнетворных грибов на организм человека.

1. В какое время появились на планете?
2. Что такое грибы, основные характеристики?
   - сходство с растениями
   - сходство с животными
3. Что такое плодовое тело гриба, его строение?
4. Дрожжи, строение, значение для генетики
5. Пенициллин, значение для человечества?
6. Споры грибов: особенности и значение
7. Какие опасности исходят от грибов?
8. Что такое микориза, значение?
9. Лишайник, особенности строения
10. Грибы, значение для экосистемы и человека

3. При просмотре видеофильма «Плесень» сформулируйте вопросы или найдите ответы на вопросы сюжета и запишите общий вывод об опасностях, возникающих при воздействии болезнетворных грибов на организм человека.

1.Что знали древние люди о плесени?
2. Какие факты можно привести о том, что плесень вездесуща?
3. В чем сущность эксперимента «Биориск»?
4. Что такое плесень?
5. Черный гриб – чем опасен?
6. Aspergillus fumigatus – чем опасен?
7. В чем сущность «Синдром больных зданий»?
8. А. Чижевский о закономерностях солнечной активности и плесени?
9. Пандемия века – спорынья!
10. Чума в России.
11. Питание и грибы: голубая – королевская плесень?
12. История открытия пенициллина.
13. Антибиотики: за и против?
14. Бактериофаг – наноопасности?
15. Плесень и космос: станция «МИР»?
16. Плесень и дома: место для плесени?
17. Новые открытия о возможностях плесени!
18. Чернобыль и плесень!
19. Радиация и плесень!
20. Кувшины, вода и плесень!
Выводы:

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Какие общие свойства объединяют грибы в царство?
2. Назовите основные микозы человека.
3. Какие меры предпринимают медики в РФ для нераспространения грибковых заболеваний человека?

Практическая работа № 6

ОТ ТЕЛЕСКОПОВ ДО АСТРОНОМИЧЕСИХ ОБСЕРВАТОРИЙ

ОБОРУДОВАНИЕ:
Атлас 8-9 класс и контурная карта России, простые и цветные карандаши.
Приложение 1: Таблица «Список основных обсерваторий России»
Интернет-сайты:
https://ru.wikipedia.org/wiki – Список _ обсерваторий
http://astro.websib.ru/sprav/OBSERVAT– Справочный материал. Астрономия. Автор и ведущий сайта Максименко Анатолий Васильевич

Подготовить сообщение:

1. Античные ученые, их вклад в развитие науки астрономии (Фалес, Анаксимандр Милетский, Анаксагор, Демокрит, Платон, Птолемей, Аристотель, Архимед, Эратосфен, Аристарх Самоский и др.)
2. Астрономы средневековья: Н. Коперник, Т. Браге, И. Кеплер, Дж.Бруно, Г. Галилей.
3. На пути к научной картине мира: И. Ньютон, Рене Декарт, Пьер Симон Лаплас, Уельям Гершель, Василий Яковлевич Струве и др.
4. Российская астрономия в эпоху Петра I (Яков Вилимович Брюс, М. В. Ломоносов).
5. Значение астрономических обсерваторий России для исследования космоса.

ХОД РАБОТЫ

1. По содержанию презентации и докладов по теме «От телескопов до обсерваторий» составьте краткий конспект (или таблицу) и сформулируйте вывод.

Таблица 1.

Ученые в развитие науки астрономии

№	Ф.И.О.	Даты жизни ученых или исследования	Основные исследования

Вывод.

2. Изучите исторические особенности возникновения обсерваторий в нашей стране.

а) познакомьтесь с содержанием *Интернет-сайта* – https://ru.wikipedia.org/wiki – Список _ обсерваторий и с помощью Приложения 1: «Основные обсерваторий России», атласа 8-9 класса выполните задания на контурной карте:

- обозначьте границу и столицу России;
- государства-соседей, граничащие с Россией;
- ярко-синим цветом нанесите и подпишите обсерватории на территории России.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Какие основные исследования проводили античные и средневековые ученые-астрономы?
3. Каким образом формировалась астрономия в России?
4. Назовите ведущих ученых, развивающие науку астрономию в России.
5. Обозначьте этапы эволюции астрономических приборов в изучении космоса.
6. Чем отличаются оптические телескопы от космических телескопов?

7. Какие виды телескопов относятся к оптическим и космическим?
8. Зачем страны мира устанавливают обсерватории?
9. Приведите несколько примеров российских обсерваторий.

Практическая работа № 7

ЗАРУБЕЖНЫЕ ОБСЕРВАТОРИИ

ОБОРУДОВАНИЕ:
Атлас 8-9 класс и контурная карта мира, простые и цветные карандаши.
Приложение 2: Таблица «Основные зарубежные обсерватории»
Интернет-сайты:
https://ru.wikipedia.org/wiki – Список _ обсерваторий
http://astro.websib.ru/sprav/OBSERVAT–Справочный материал. Астрономия. Автор и ведущий сайта Максименко Анатолий Васильевич
Подготовить сообщение, доклады:

1. Достижения ученых XX века (К. Э. Циолковский, Альберт Эйнштейн, Джеймс Хопвуд Джинс, Александр Александрович Фридман, Георгий Антонович Гамов, Иосиф Самуилович Шкловский, Эдвин Пауэлл Хаббл и др.).
2. Исследования инженеров-ученых в области космонавтики (С. П. Королев, В. П. Макеев, Г. М. Бадьин и др.)

ХОД РАБОТЫ

1. По содержанию презентации и докладов по теме «Достижения ученых XX века» составьте краткий конспект (или таблицу) и сформулируйте вывод.

Таблица 2

Ученые в развитие науки астрономии

№	Ф.И.О.	Даты жизни ученых или исследований	Основные исследования

Вывод.

2. Познакомьтесь с содержанием *Инт-сайта* – http://astro.websib.ru/sprav / OBSERVAT– Справочный материал. Астрономия. Автор и ведущий сайта А. В. Максименко и с помощью Приложения 2: «Основные зарубежные обсерватории» и синим цветом обозначьте на контурной карте 10-20 обсерватории зарубежных стран.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Какие основные астрономические исследования проводили ученые XX века?
2. Личность С. П. Королева в развитие космонавтики в России.
3. Перечислите ведущие зарубежные астрономических обсерваторий.
4. Зачем страны мира устанавливают обсерватории?

Практическая работа № 8
ОТ ПЕРВЫХ ИСКУССТВЕННЫХ СПУТНИКОВ ЗЕМЛИ ДО КОСМИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

ОБОРУДОВАНИЕ:
Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.

1. От телескопов-карликов к телескопам-гигантам.
2. Искусственные спутники Земли: перспективы и опасности. МКС.
3. Современные проблемы в связи с большим количеством спутников земли (угроза жизни людей при падении крупногабаритных спутников, проблемы «космического мусора»).

Приложение 3: статьи Бадьина И.Д. Проект «Искусственные спутники. Предотвращение их падения на землю».
-Статья Бадьина И.Д., Бадьиной Т.А., Рубаноав А.А., Ватагиной В. Е. Способ предотвращения падения на землю искусственных спутников. Наука и технологии. Том 2. Материалы XXXVI Всероссийской конференции, посвященной памяти референта МСНТ Н.Н. Ершовой. – М.: РАН, 2016. – 150с. с. 137-146.

ХОД РАБОТЫ

1. Составьте краткий конспект по содержанию докладов:

а) От телескопов-карликов к телескопам-гигантам

б) Искусственные спутники Земли: перспективы и опасности. МКС.

в) Современные проблемы в связи с большим количеством спутников земли (угроза жизни людей при падении крупногабаритных спутников, проблемы космического мусора).

2. Сформулируйте вывод об эволюции астрономических приборов изучения космоса.

3. Изучите содержание статьей и проекта студента И. Д. Бадьина (УрФУ) о влиянии опасностей в связи с увеличением современных крупногабаритных спутников Земли (Приложение 3)

а) На основании первоисточников запишите факты-примеры, доказывающие опасное влияние крупногабаритных спутников при завершении их работы.

б) Почему данная проблема сегодня достаточно актуальна, сформулируйте вывод.

в) Назовите способ ликвидации крупногабаритных спутников, предложенный студентом И. Д. Бадьиным.

3. Выясните, что значит «космический мусор», какие эколого-космические проблемы возникают в космосе. Предложите пути выхода из данной ситуации.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Почему современные спутники Земли создают опасности населению планеты?
2. Назовите существующие способы ликвидации искусственных спутников.
3. Назовите причины проблемы «космический мусор».
4. Каким образом «космический мусор» может создавать опасности в космосе?
5. Может ли космо-экологическая ситуация создать опасности на планете Земля?

Приложение 3. Изучение содержания статей И. Д. Бадьина об опасностях крупногабаритных спутников Земли: «Способ предотвращения падения на Землю искусственных спутников», «Крупногабаритные спутники Земли: способы ликвидации».

Актуальность. В последнее время на орбиту Земли выводится все больше и больше спутников, но по истечении срока службы эти спутники продолжают вращаться вокруг Земли, а затем падают обратно. Однако, как правило, это падение не контролируется, и область падения описывается очень туманно. Данная ситуация очень опасна и может привести к человеческим жертвам, а также к техногенным катастрофам **[**проект И. Бадьн].

Проблема. Если первые спутники были сравнительно малы и после входа в атмосферу Земли сгорали, то современные спутники могут долететь до земли и соответственно нанести вред людям.

ЧС, связанные с искусственными спутниками. Обычно искусственные спутники Земли входят в плотные слои атмосферы и сгорают в них вдалеке от густонаселенных районов или же над поверхностью океана. Однако так обстоит дело не всегда.

- 1960 г. большой кусок советского «Спутника 4» упал прямо на перекресток дорог в американском городе Манитовок, штат Висконсин.

- июнь 1969 г. множество мелких фрагментов спутника упало на палубу японского грузового судна.

- 1978 г. части конструкции советского «Космоса 954» оставили радиоактивный след в канадской провинции Северо-западные территории.

- январь 1997 г. огромный топливный бак ракеты «Дельта II» упал прямо во дворе жилого дома в Джорджтауне, штат Техас. Несколькими годами спустя точно такой же бак упал с неба в окрестностях Кейптауна, Южная Африка.

- американский космический спутник 8-10 тонн UARS, неконтролируемо падает на Землю, сообщалось в СМИ. Такой массивный аппарат полностью сгореть в атмосфере не сможет. Падение не сгоревших фрагментов космического аппарата ожидался в сентябре 2011 г. на территории Москвы. На столицу могли упасть остатки 6-тонного американского спутника UARS. Космические организации не знали как «приземлить» тяжелый спутник.

- спутник Aura так же не удовлетворял требованиям по безопасности. Аппарат состоял из титана, стали и бериллия, температура плавления которых относительно высока поэтому при входе в атмосферу тяжелый спутник не мог полностью сгореть и оставшиеся фрагменты массой свыше 2,5 тонн, способны долететь до Земли и тем самым представлять опасность для людей. По расчетам радиус падения обломков составлял до300 км.

- фрагменты спутника ExtremeUltravioletExplorer (EUVE) могут разлететься в полосе длиной до 1000 км. При этом никто не знал, где именно это произойдет, так как спутник не имел необходимых систем управления движением.

Таким образом, возникло сразу две проблемы, связанными с безопасностью использования спутников: 1) как опустить на землю тяжелый орбитальный спутник, период функционирования которого подходит к завершению и 2) что делать с еще незапущенным аппаратом, который в будущем при спуске может представлять угрозу **[статья,** проект + патент И. Д. Бадьина]

Практическая работа № 9

ВОЗНИКАЮЩИЕ ОПАСНОСТИ В ИССЛЕДОВАНИИ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА

ОБОРУДОВАНИЕ:

Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.

1. Первопроходцы космоса: Ю. А. Гагарин, Г.С. Титов, А. Г. Николаев, В. В. Терешкова, А. А. Леонов, С. Е. Савицкая, В. А. Шаталов.

Видеофильм «Время первых» (2015)

Приложение 4 Вопросы по сюжету фильма «Время первых»

ХОД РАБОТЫ

1. По содержанию презентации-доклада «Первопроходцы космоса: Ю. А. Гагарин, Г. С. Титов, А. Г. Николаев, В. В. Терешкова, А. А. Леонов, С. Е. Савицкая, В. А. Шаталов» выявите героизм в преодолении возникающих опасностей, с которыми сталкивались первопроходцы в освоении космического пространства.

Таблица 2

Ученые в развитие науки астрономии

№	Ф.И.О.	Даты жизни ученых или исследований	Основные исследования

Вывод.

2. Профессия-космонавт, основные характеристики личности в профессии.

*В России обучение можно завершить в Центре подготовки космонавтов, но принимают туда, как правило, выпускников Аэрокосмического факультета МГТУ им. Баумана, либо выпускников лётных военных училищ. Среди наиболее известных: Борисоглебский учебный авиационный центр подготовки лётного состава им. В. Чкалова Краснодарское высшее военное авиационное училище им. А. Серова, Тамбовское высшее военное авиационное училище им. М. Расковой

3. При просмотре видеофильма *«Время первых»* режиссера Д. И. Киселева сформулируйте ответы на вопросы сюжета (Приложение 4) и запишите общий вывод об опасностях, возникающих у космонавтов в изучении космического пространства.

1.Какие черты характера помогли А. А. Леонову и Павлу Ивановичу Беляеву преодолевать рискованные опасные ситуации. Приведите 2-3 факта из видеофильма.

2. Почему руководство космического центра для полета в космос на корабле «Восход-2» выбирают двух товарищей - А. А. Леонова и П. Беляева?

3. Какими техническими характеристиками обладали первые космические скафандры. Что не предусмотрели инженеры-разработчики при их создании?

4. С какой первой нестандартной ситуацией столкнулся А.А. Леонов при выходе в космическое пространство? **(52, 59 минуте)**

5. Каким образом А.А. Леонову удалось преодолеть разгерметизацию скафандра?

6. Что сделал А. А. Леонов, чтобы удачно войти в космический корабль после пребывания в космическом пространстве?

7. Какие действия предпринял космонавт, чтобы не произошла разгерметизация корабля «Восход-2»?

8. Какие последствия предполагали инженеры для дальнейшей работы корабля «Восход-2» и его экипажа после отстрела шлюза?

9. Очередная нештатная ситуация: в кабине экипажа поднялось давление в два раза выше нормы, концентрация O_2значительно увеличилось. Как бы отразилась такая ситуация на здоровье космонавтов? Какой шанс был у экипажа для выживания? Какие действия предпринял товарищи в данной ситуации?

10.Новая нештатная ситуация: возникли трудности с возвращением на Землю **(1ч30м)**

- почему невозможно было пилотировать корабль автоматически?

- назовите причину, по которой корабль «Восход-2» с космонавтами могли оставить на орбите?

- Какой спор возник между генералом Николай Петрович Каманиным и Сергеем Павловичем Королевым о возвращении космонавтов на Землю?

- каким образом действовали товарищи, чтобы совершить посадку корабля?

11. Нештатная ситуация в Пермской тайге: на грани жизни и смерти (способы выживания).

- что происходило с космонавтами после 3-х часов после посадки?

- почему важна гражданская позиция местного населения?

-- поведение руководства космического центра для спасения космонавтов?

12. Роль личности генерального конструктора и руководителя С. П. Королева для возращения людей на Землю?

13. Сколько всего опасных ситуаций преодолели А. А. Леонов и П.И. Беляев за время полета, чтобы вернуться из космоса живыми?

Запишите общий вывод об опасностях, возникающих у космонавтов в изучении космического пространства.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Перечислите основные космические опасности, создающие проблемы работы в космосе.
2. Почему профессия космонавт только для избранных?
3. Чем отличаются условия работы космонавтов на современных космических станциях от условий на первых космических кораблях СССР?
4. Какими характеристиками обладают современные космические скафандры?
5. Можно ли сказать, что уровень космической отрасли влияет на показатель экономического развития страны?
6. Как вы думаете, почему летчики-космонавты за работу в космическом пространстве получали звания Героя Советского Союза?
7. Какие вы знаете песни, посвященные космонавтам? Назовите ваши любимые?

Практическая работа № 10
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОПАСНОСТИ В ИЗУЧЕНИИ КОСМОСА

ОБОРУДОВАНИЕ:
Литература и Интернет-сайты для подготовки докладов.

1. Роль информационных технологий в изучении космоса.
2. Перспективы развития космонавтики.

Видеофильм «Салют-7» российский полнометражный драматический художественный фильм 2017 года режиссёра Клима Шипенко по сценарию Натальи Меркуловой.
Приложение 5 «Вопросы по видеофильму «Салют-7».
Таблица «Сравнительная характеристика космических ситуаций в разные временные эпохи».

ХОД РАБОТЫ

1. Обсудите содержание докладов о перспективах развития космонавтики:
   а) Роль информационных технологий в изучении космоса.
   б) Перспективы развития космонавтики.

2. При просмотре видеофильма *«Салют-7»* режиссера Клима Шипенко сформулируйте ответы на вопросы сюжета (Приложение 5) и запишите общий вывод об опасностях, возникающих у современных космонавтов в решении поставленных задач.

1. Какое задание должны были выполнить космонавты Светлана Лазарева и Владимир Федоров?
2. Что происходит с космическим скафандром Светланы Лзаревой? Почему даже современные скафандры является объектом риска в космосе?
3. Почему Владимир Лазарев был отстранен от космических полетов?
4. Станция «Салют-7» массой 20 тонн и размером 15-16 метров выходит из строя. Почему для России очень важно устранить неполадки и запустить станцию? **с11-14 минут**
5. Почему невозможно было уничтожить станцию ракетами?
6. Какие сложности аварии на станции предстояло устранить экипажу?
7. Почему Владимира Федорова и Виталия Алехина отзывают в космический полет?
8. Какие качества личности необходимы современным космонавтам? **1ч.12 минут**
9. Какую первую (почти невыполнимую) задачу ставят экипажу «Польмира1»?
10. Перечислите опасности, которые возникают перед космонавтами при
    - стыковки со станицей «Салют-7»? **34-38 минут**
    - переход в узловой отсек? (почему у Виталия заложило уши?)
    - проверки на герметичность?
    - переход на станцию?
11. Почему внутри станции «Солют-7» оказался лед и снег толщиной 1 см?
12. В чем огромный риск в дальнейшем продолжении работы на станции? **43-46 мин**
13. Почему американские ученые считают, что запустить станцию практически не возможна и она обречена? Зачем американским космонавтам интересно было бы захватить станцию «Салют-7»?
14. Какие действия предпринимают российские космонавты, чтобы не допустить захвата станции? **46-48 мин.**
15. Почему руководство рискует жизнью экипажа ради спасения этой «железяки», «металлолома» в 20 тонн? **56-59 мин.**
16. В каких нештатных ситуациях работает российский экипаж на станции? Что происходит со здоровьем космонавтов?
17. Почему не получается подключить батареи для обогрева станции и В. Федоров вынужден исследовать станцию в открытом космосе? **60 минут**
18. Причина возникновения пожара на станции «Союз Т-13»?

19. К какому решению приходит руководство Космического Центра, чтобы вернуть экипаж на Землю? **1ч.12 минут**

20. Какое решение принимает сам экипаж для возращения на Землю? **1ч.25 минут**

21.Как вы считаете, «Почему невозможное становится возможным» в сложившейся ситуации?

Запишите общий вывод об опасностях, возникающих у современных космонавтов.

3. Выполняя самостоятельную работу № 3, просматривая видеофильм «Марсианин» (2015) режиссёра Ридли Скотта по сценарию Дрю Годдардом и фильмы российских режиссеров заполните таблицу «Сравнительная характеристика космических ситуаций в разные временные эпохи»

Таблица №1

«Сравнительная характеристика космических ситуаций в разные временные эпохи»

Вопросы для сравнения	«Время первых»	«Салют-7»	«Марсианин»
1. Какие качества личности необходимы космонавтам для решения не штатных ситуаций?			
2. Почему в поисках подходов поставленных задач руководство Космических Центров вынуждены принимать рискованные решения?			
3. Почему скафандр на разных этапах развития космонавтики является повышенной опасностью для экипажа?			
4. Что из себя представляло пространство космического корабля, в котором перемещались (находились) космонавты?			
5. Сколько по времени мог длиться полет экипажа? Почему?			
6. Какие основные опасности преодолевали космонавты и руководство космических центров в сложившихся ситуациях?			
7. Покажите значение инженеров-конструкторов в решениях сложных космических обстоятельствах.			
8. Докажите фактами из фильмов о слаженном взаимодействии всех структур космического центра, космического экипажа, родных и близких для принятия правильных решении в сложных и опасных ситуаций.			

4. Сформулируйте общий вывод об опасностях, которые необходимо учитывать современным инженерам-ученым при запусках космических кораблей.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Какие задачи ставит государство страны перед космонавтикой в условиях информационных технологий?

2. Докажите актуальность изучения космического пространства?

3. Каким образом космические исследования влияют на развитие компьютерных, информационных технологий?

4. Почему в область космонавтики многих «не берут в космонавты»?

Распределить темы докладов к следующей лекции:

- История создания Роскосмос (МКС) и NASA цели и задачи, современные проекты.
- Космические программы Роскосмос (МКС), перспективы развития.
- Космические программы NASA: «Меркурий (космическая программа), Джемини (космический корабль), Аполлон (программа, Скайлэб), Экспериментальный полёт «Аполлон» – «Союз», Спейс шаттл, Созвездие (космическая программа) и др.
- Две космические идеи в новой разработке NASA по улучшению скафандра.

Практическая работа № 11

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ ОПАСНОСТИ КОСМИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ГЛУБОКОГО КОСМОСА

ОБОРУДОВАНИЕ:
Видеосюжет «Наша Галактика»
https://tutknow.ru/astronomy/4978-kakie-byvayut-tumannosti-v-kosmose.html
– листы ватмана для создания созвездий или строения Галактики Млечный путь.

ХОД РАБОТЫ

1. Составить краткий конспект по содержанию докладов-сообщений:

а) Результаты изучения космических объектов Глубокого космоса (звезды и созвездия);

б) Звездные скопления, виды галактик и Млечный путь;

в) Предположите какие основные опасности могут возникнуть на планете Земля? Пути решения. Сформулируйте вывод.

2. По содержанию видеофильма: «Галактики» сформулируйте 5-10 вопросов.
3. Изучите особенности строения галактики Млечный путь и на ватмане зарисуйте, обозначив местонахождения Солнечной системы.

4. Сформулируйте общий вывод о возможных опасностях для планеты Земля и населения.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Перечислите возможные опасности от космических объектов Глубокого космоса, предложите возможные меры защиты.

Подготовить темы докладов-сообщений:

1. Результаты изучения космических объектов Глубокого космоса (звезды и созвездия, звездные скопления, галактики, экзопланеты, туманности, пульсары, квазары, черные дыры, темная материя и темная энергия).

Практическая работа № 12

ОПАСНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ГЛУБОКОГО КОСМОСА

ОБОРУДОВАНИЕ:

Ватман и подготовленный материал для защиты постеров «Космические объекты Глубокого космоса (экзопланеты, туманности, пульсары, квазары, черные дыры, темная материя и темная энергия)»

ХОД РАБОТЫ

1. Составить краткий конспект по содержанию докладов-сообщений:
   Результаты изучения космических объектов Глубокого космоса (экзопланеты, туманности, пульсары, квазары, черные дыры, темная материя и темная энергия).
   Сформулируйте вывод.

2. По содержанию презентации: «Космические объекты Глубокого космоса» опишите особенности экзопланет, туманностей, пульсаров, квазары, черные дыры, темная материя и темная энергия заполните таблицу «Особенности космических объектов Вселенной». Сформулируйте вывод о возможных опасностях для планеты Земля.

вопросы	**экзопланеты**	**туманности**	**пульсары**	**квазары**	**черные дыры**	**темная материя**	**темная энергия**
определение							
особенности							
исходящая опасность							

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1. Какие космические объекты входят в Глубокий космос?
2. Какими общими особенностями обладают данные объекты Глубокого космоса?
3. Зачем научное сообщество изучают космические объекты Вселенной?
4. Перечислите возможные опасности от космических объектов Глубокого космоса, предложите возможные меры защиты.

Практическая работа № 13

СОЛНЕЧНАЯ И ГЕОМАГНИТНАЯ АКТИВНОСТЬ

ОБОРУДОВАНИЕ:

Приложение 8-Текст В.Б. Болтырова «Солнечная и геомагнитная активность»
Приложение 9-Текст статьи Г. К. Артамонова, Л.А. Коннова «О космогенных факторах и катастрофах на Земле. https://vestnik.igps.ru/wp-content/uploads/V32/4.pdf

ХОД РАБОТЫ

3. Составить краткий конспект по содержанию докладов-сообщений:
   а) Исследования особенностей строения и активности Солнца.
   б) Космические аппараты, методы изучения солнечной активности.
   в) Научные работы и роль личности А.Л. Чижевского в изучении небесного светила.

   Сформулируйте вывод.

5. По содержанию текста статьи В.Б. Болтырова «Солнечная и геомагнитная активность» опишите опасности и меры защиты, вызываемыми данными явлениями. Сформулируйте общий вывод.

6. По содержанию текста статьи Г.К. Артамонова, Л.А. Коннова «О космогенных факторах и катастрофах на Земле» опишите опасности и меры защиты, вызываемыми данными явлениями. Сформулируйте общий вывод

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ:

1.Что значит первичная, вторична и третичная защитная сферы Земли?

2.Какие опасные процессы направлены на эти сферы, и какие явления они вызывают на планету Земля? Приведите примеры.

3.Назовите меры защиты от данных явлений?

4.Какой научный вклад внес А.Л. Чижевский.

5. Перечислите возможные опасности от космических факторов.

Практическая работа № 14

ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ – ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ

Список литературы для ознакомления *(основательно изложена каждая тема и приведены примеры решения каждой из задач)*:

1. Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы: учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 7-88

Задача №1. Возможность оповещения при землетрясении.

Краткая теория: в очаге землетрясения выделяется точка, в которой начинается разрушение земной породы, именуемая гипоцентром. Проекция гипоцентра на земную поверхность называется эпицентром. Возмущения грунтовой среды, порожденные в гипоцентре, распространяются во все стороны в виде упругих продольной (P) и поперечной (S) сейсмических волн. Взаимодействие этих волн с поверхностью земли возбуждает поверхностную волну (R). Схема распространения волн P, S, R в случае однородного грунтового полупространства показана на рис. 1.

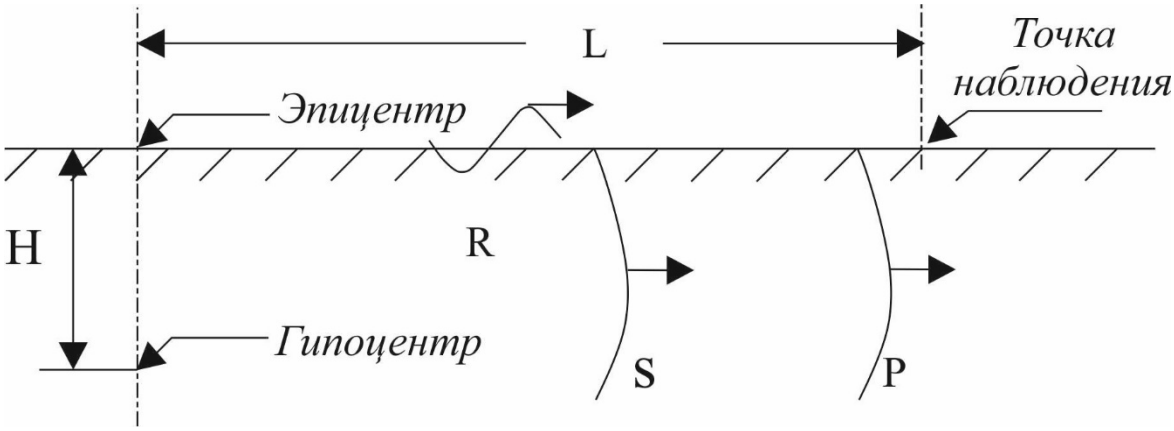


Рис.1. Волновая картина при землетрясении

Условие задачи:

Оценить возможность оповещения жителями одного населенного пункта жителей другого населенного пункта о землетрясении, если первый из них расположен непосредственно в окрестности эпицентра землетрясения, второй –на расстоянии L км от эпицентра. Глубина очага землетрясения H км. Скорость распространения продольной волны(N_p) для скальных грунтов состоящих из гранита принимаем равную 4,6 км/с.

Алгоритм выполнения:

1. Находим время прихода первой из сейсмических волн – продольной волны *P* к первому населенному пункту.

$$t_1 = \frac{H}{N_p} \qquad (1)$$

2. Вычисляем время прихода этой волны ко второму населенному пункту:

$$t_1 = \frac{\sqrt{H^2+L^2}}{N_p} \quad (2)$$

3. Находим разность времени

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (3)$$

4. Сделать вывод о возможности оповестить населения и принять необходимые меры

Исходные данные для выполнения задачи:

А) L = 50 км; H = 25 км; N_p = 4,6 км/с;

Б) L = 150 км; H = 20 км; N_p = 4,6 км/с;

В) L = 200 км; H = 15 км; N_p = 4,6 км/с.

Практическая работа № 15

МАГНИТУДА ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ.
СВЯЗЬ МАГНИТУДЫ С ЭНЕРГИЕЙ ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ

Задача №2. Краткая теория: при сильных землетрясениях в очаге выделяется большое количество энергии. Энергию землетрясений обычно определяют через параметры сейсмических волн.

Для сравнительной оценки энергии землетрясений Рихтер предложил использовать специальную величину – магнитуду. По Рихтеру магнитуда тектонических землетрясений составляет 0 < M < 9. Магнитуда (от лат. magnitudo–величина и magnus–большой) –величина, характеризующая общую энергию упругих колебаний, вызываемых землетрясением, находится как десятичный логарифм от смещения грунта на определенном расстоянии:

$$\mathrm{M} = \lg \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{A_0}} \quad (1)$$

где M – магнитуда землетрясения; A–смещение грунта при рассматриваемом землетрясении; $\mathrm{A_0}$– смещение грунта при очень слабом землетрясении, принятом за начало отсчета.

Энергия землетрясения связана с магнитудой соотношением:

$$\lg \mathrm{Q} = \alpha + \beta \mathrm{M} \quad (2)$$

где Q – энергия землетрясения, Дж; α, β – эмпирические коэффициенты. При использовании в учебных целях примем значения коэффициентов α = 5,32, β = 1,42, хотя отмечается, что в различных регионах они могут варьироваться в определенных пределах.

Соотношения можно представить в виде

$$Q = 10^{5{,}32+1{,}42M} \quad (3)$$

Магнитуду землетрясения вычисляют на сейсмических станциях по величине максимальной амплитуды записи смещения грунта на сейсмограмме с учетом расстояния от эпицентра до станции и глубины очага. Координаты эпицентра и глубину очага находят при известных значениях N_p, N_s по временам прихода волн к нескольким станциям.

На каждой сейсмической станции имеются специальные методики для определения магнитуды, доведенные до программ для ЭВМ и номограмм.

Когда происходит землетрясение, обработав сейсмограмму и зная эпицентральное расстояние, обращаются к ЭВМ или номограммам.

В упрощенном виде процедура расчета показана на рис. 2, построенном для некоторой конкретной станции.

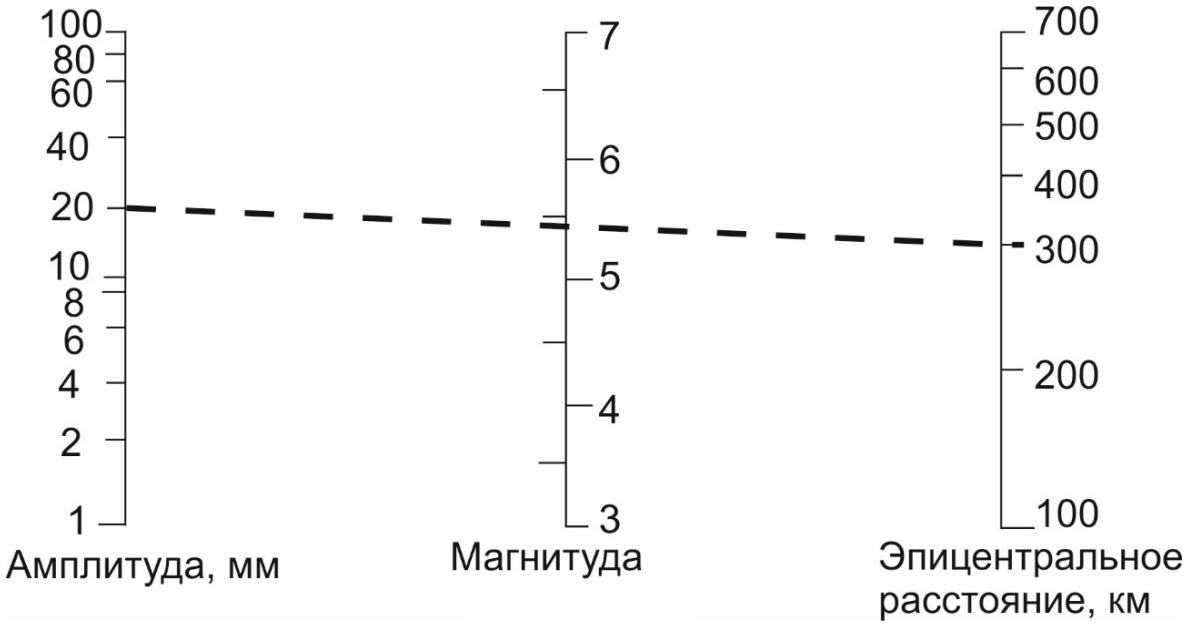


Рис.2. Номограмма для определения магнитуды

Условие задачи:

Определить магнитуду землетрясения, если амплитуда смещения на сейсмограмме составляет A_S мм, расстояние от эпицентра до сейсмической станции L км, и вычислить энергию землетрясения Q Дж.

Алгоритм выполнения:

1. Например если A_S = 20 мм, а L = 300 км. Соединяем пунктирной линией точку 20 мм на первой шкале с точной 300 км на третьей шкале. На средней шкале считываем значение магнитуды M = 5,4, как показано на рис.2.
2. По формуле (3) вычисляем энергию землетрясения.

Исходные данные для выполнения задачи:

А) A_S= 2 мм; L = 600 км; (Полученная магнитуда должна примерно совпадать с магнитудой землетрясения в Хорватии 22.03.2020)

Б) A_S = 8 мм; L = 100 км; (Полученная магнитуда должна примерно совпадать с магнитудой землетрясения в Италии 17.03.2020)

В) A_S = 1 мм; L = 300 км; (Полученная магнитуда должна примерно совпадать с магнитудой землетрясения в г. Екатеринбург 19.10.2015)

Практическая работа № 16

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЗЕМЛЯТРЕСЕНИЯ НА РАЗЛИЧНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Задача №3. Краткая теория: в предыдущих заданиях, для расчетов использовалась шкала Рихтера позволяющей оценить энергию землетрясения. Следует отметить, что в средствах массовой информации (СМИ) интенсивность землетрясения часто оценивают в баллах по шкале Рихтера. Шкала Рихтера –это шкала магнитуд, баллы этой шкалы – величина магнитуды.

Но для выполнения задания «оценки воздействия землетрясения на различные объекты» необходимо познакомится с еще одной шкалой.

ЮНЕСКО рекомендовало использовать в качестве международной шкалы – шкалу **MSK-64**, названную по фамилиям предложивших ее сейсмологов: Медведева С. из СССР, Шпонхойера В. из ГДР и Карника В. из ЧСР. В этой шкале интенсивность землетрясения в баллах сопоставляется с параметрами движения грунта, дается оценка последствий.

В табл. 1 приводятся основные данные шкалы MSK-64, рекомендованной к использованию ЮНЕСКО, а именно балл, вид землетрясения и последствия, с другими параметрами, например, движением грунта можете ознакомится самостоятельно в литературе к данной теме.

Таблица 1

Шкала MSK-64 интенсивности землетрясений

Балл	Землетрясение	Последствия
1	Незаметное	Ощущается только приборами
2	Очень слабое	Ощущается отдельными людьми на верхних этажах домов
3	Слабое	Ощущается некоторыми людьми в помещениях. Слабое покачивание висячих предметов
4	Умеренное	Ощущается в помещениях многими, а вне помещений - немногими людьми. Отмечается вибрация, такая же, как от проходящего мимо грузовика.
5	Среднее	Общее сотрясение зданий, сдвиги мебели. Трещины в штукатурке, оконных стеклах. Пробуждение спящих
6	Сильное	Ощущается всеми, многие люди напуганы. Картины падают со стен, откалываются куски штукатурки, легкие повреждения зданий.
7	Очень сильное	Ощущается всеми, многие люди напуганы. Картины падают со стен, откалываются куски штукатурки, легкие повреждения зданий.
8	Разрушительное	Частичное разрушение плохо построенных зданий; падают дымовые трубы и карнизы; обрушиваются лестницы и пролеты.
9	Опустошительное	Общая паника. Разрушаются каменные здания. Лопаются подземные трубопроводы. Большие трещины в грунте.

Балл	Землетрясение	Последствия
10	Уничтожающие	Общее разрушение зданий. Происходят большие оползни. Серьезные повреждения плотин, набережных и т. д.
11	Катастрофа	Катастрофические разрушения. Подземные трубопроводы полностью выходят из строя; рельсы сильно искривляются.
12	Сильная катастрофа	Значительное изменение ландшафта смещение крупных скальных массивов многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд, отклонение течения рек. Ни одно сооружение не выдерживает.

Интенсивность землетрясения в точках на поверхности земли зависит от выделенной в очаге энергии, глубины очага и удаления от эпицентра.

Максимальная интенсивность землетрясения имеет место в эпицентре:

$$J_0 = C_1 \cdot M - C_2 \lg H + C_3 \qquad (1)$$

где J_0–интенсивность землетрясения в эпицентре, балл; M – магнитуда; H – глубина очага, км. Среднее значение коэффициентов: C_1 = 1,5; C_2= 3,5; C_3= 3,0

Интенсивность землетрясения уменьшается с увеличением расстояния L от эпицентра. Рихтер и Гуттенберг предположили следующую формулу для определения интенсивности землетрясения на различных расстояниях, где L>H:

$$J = J_0 - 6\lg\frac{\sqrt{L^2+H^2}}{H} + \Delta \qquad (2)$$

где J–интенсивность землетрясения на расстоянии L, км, от эпицентра, балл; Δ – поправка, учитывающая особенности местных геологических условий; величины J_0, H имеют то же значение, что и в формуле (1).

Формула (2) была получена применительно к условиям скального грунта. Позднее введена поправка, учитывающая влияние местных геологических условий, но для учебных целей примем поправку (Δ) равную 0 и все расчеты проводим, приняв грунт за скальный.

Следует отметить, что в ряде стран для определения величины J используются зависимости, несколько отличные от зависимости (2), тем не менее, в расчетах, носящих оценочный характер, применение этой формулы допустимо.

В приближенных учебных расчетах для оценки воздействия землетрясения на различные объекты пользуются данными табл. 2, полученными на базе теоретических исследований и анализа фактических материалов последствий землетрясений

Таблица 2

Зависимость степени разрушения зданий, сооружений от интенсивности землетрясения

Сооружение	Интенсивность землетрясения J, балл		
	Степень разрушения объектов		
	Слабое	Среднее	Сильное
Промышленное здание с тяжелым металлическим (или железобетонным) каркасом	7-8	8-9	9-10
Промышленное здание с легким металлическим каркасом и здание бескаркасной конструкции	6-7	7-8	8-9
Многоэтажное кирпичное здание (> 3)	6	6-7	7-8
Малоэтажное кирпичное здание (< 3)	6-7	7	7-8
Внутренние стены: Железобетонные(гипсобетонные) Деревянные	 6 5	 7 6	 7,5 7
Деревянный дом	5-6	6	6,5 - 7,5
Остекление: Из обычного стекла Из стеклоблоков	 3 5-6	 4 6-7	 5 7-7,5

Условие задачи:

Оценить воздействие землетрясения на отдельно стоящее сооружение В, расположенное на расстоянии L км от эпицентра. Магнитуда землетрясения М баллов (по шкале MSK-64), глубина очага землетрясения Н км, грунт скальный, поэтому поправка $\Delta = 0$.

Алгоритм выполнения:

1. По формуле (1) рассчитать интенсивность землетрясения в эпицентре *(I_0)*.
2. Согласно таблице 1, определить вид землетрясения (слабое, сильное, разрушительное и т.д).
3. Интенсивность землетрясения (I) на расстоянии L км определить по формуле (2).
4. Согласно таблице 2, определить степень разрушения объекта.

Исходные данные для выполнения задачи:

А) В - Деревянный дом; L = 50 км; М= 5; Н = 8 км.

Б) В - Многоэтажное кирпичное здание (> 3 этажей); L = 150 км; М= 7; Н = 15 км.

В) В - Промышленное здание с тяжелым металлическим (или железобетонным) каркасом; L = 20 км; М= 9; Н = 7 км.

Практическая работа № 17

ЭНДОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ – ВУЛКАНИЧЕСКИЕ ИЗВЕРЖЕНИЯ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 106-115
   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 c. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 71-100

2. Выполнить задания:
   А) Определить дальность полёта вулканической бомбы;
   Б) Определить энергию вулканического извержения;
   В) Определить вероятность вулканического извержения и риск вулканического извержения.
   3. Результаты внести в таблицу 1.

Исходные данные для выполнения заданий:

А) Определите дальность полета вулканической бомбы, если её начальная скорость составляет 300 м/с, угол выброса по отношению к горизонту 45°, высота кратера вулкана 1000 м.

Дальность полёта вулканической бомбы определяется по формуле (1)

$$L = \frac{-b \pm \sqrt{b^2+4ac}}{2a} \quad (1)$$

где, *b – тангенс (tg) угла выброса вулканической бомбы к горизонту; a – численный коэффициент уравнения, определяемый по формуле (2); c – высота кратера вулкана.*

$$a = \frac{g}{2V_0^2 cos^2 \beta} \quad (2)$$

где, *g- ускорение свободного падения; V_0 – начальная скорость вулканической бомбы*

А.1.) Определите дальность полета вулканической бомбы, если её начальная скорость составляет 600 м/с, угол выброса по отношению к горизонту 60°, высота кратера вулкана 500 м.

А.2.) Определите дальность полета вулканической бомбы, если её начальная скорость составляет 450 м/с, угол выброса по отношению к горизонту 45°, высота кратера вулкана 750 м.

А.3.) Определите дальность полета вулканической бомбы, если её начальная скорость составляет 450 м/с, угол выброса по отношению к горизонту 60°, высота кратера вулкана 2250 м.

Б) Определите энергию вулканического извержения, если объем извергнутого материала (лавы) составляет 1 км^3, температура лавы 1200°С, плотность лавы 2,5 *10^3 кг/м^3, температура воздуха 0°С. Результат представить в Дж, 1 кал = 4,19 Дж.

Энергия вулканического извержения определяется по формуле (3)

$$E = Vp(\Delta T * c_1 + c_2) \quad (3)$$

где, *V – объём извергнутого материала; p – плотность извергнутого материала; ΔT – превышение температуры лавы над температурой воздуха; c_1 = 0.25 ккал/кг*град°; c_2 – теплота плавления = 50 ккал/кг*град°.*

Б.1.) Определите энергию вулканического извержения, если объем извергнутого материала (лавы) составляет 7 км^3, температура лавы 500°С, плотность лавы 2,5 *10^3 кг/м^3, температура воздуха 3,6°С. Результат представить в Дж, 1 кал = 4,19 Дж.

Б.2.) Определите энергию вулканического извержения, если объем извергнутого материала (лавы) составляет 10 км^3, температура лавы 850°С, плотность лавы 2,5 *10^3 кг/м^3, температура воздуха 6,4°С. Результат представить в Дж, 1 кал = 4,19 Дж.

Б.3.) Определите энергию вулканического извержения, если объем извергнутого материала (лавы) составляет 3 км^3, температура лавы 1000°С, плотность лавы 2,5 *10^3 кг/м^3, температура воздуха 5°С. Результат представить в Дж, 1 кал = 4,19 Дж.

В) Определите вероятность вулканического извержения на протяжении 10 лет, если временной интервал между такими событиями составляет 1,5 года.

В.1.) Используя результаты предыдущих вычислений определите риск вулканического извержения.

Вероятность вулканического извержения можно определить по формуле (4)

$P(A) = \mu T e^{-\mu T}$ *(4)*

где, μ *- Среднее число вулканических извержений в единицу времени 1 год, определяемое по формуле (5); T – рассматриваемый период времени*.

$\mu = \frac{1}{T}$ (5)

Риск вулканического извержения определяется по формуле (6)

$R = 1 - e^{-\mu T}$ (6)

Таблица 1. Результаты вычислений

Номер задания	Ответ
А)	
А.1.)	
А.2.)	
А.3.)	
Б)	
Б.1.)	
Б.2.)	
Б.3.)	
В)	
В.1.)	

Практическая работа № 18

ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ – ОПОЛЗНИ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 94-97

   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 145-162

2 Выполнить задания:

А) Определить коэффициент устойчивости склона в конце периода наблюдения;

Б) Определить возможность схода оползня в конце периода наблюдения;

В) Определить вероятное время возникновения оползня.

3. Результаты вычислений занести в таблицу 2.

Исходные данные для выполнения заданий:

А) Определите коэффициент устойчивости склона в конце периода наблюдение по формуле (1), если: начальное значение коэффициента устойчивости = 1,27; среднее годовое уменьшение коэффициента устойчивости вследствие равномерного подмыва подошвы склона = $5*10^{-3}$. Период наблюдения принять равным 50 годам.

$X = X_0 - T\Delta X$ (1)

где, X_0 - начальное значение коэффициента устойчивости; T – период наблюдения; ΔX -среднее годовое уменьшение коэффициента устойчивости вследствие равномерного подмыва подошвы склона.

Б) Определите возможность оползся, если средняя величина амплитуды отрицательного отклонения обратимых колебаний коэффициента устойчивости от негативных воздействий = 0,03; максимальная величина коэффициента устойчивости от негативных воздействий = 0,1.

В) Используя предыдущие данные, определите вероятное время возникновения оползня по формуле (2).

$$\text{от}\ \frac{(X_0 - \Delta X_{max} - 1)}{\Delta X}\ \text{до}\ \frac{(X_0 - \Delta X_{\text{ср}} - 1)}{\Delta X} \quad (2)$$

где, ΔX_{max} - максимальная величина коэффициента устойчивости от негативных воздействий; $\Delta X_{ср}$ - средняя величина амплитуды отрицательного отклонения обратимых колебаний коэффициента устойчивости от негативных воздействий.

Таблица 2. Результаты вычислений

Номер задания	Ответ
А)	
Б)	
В)	

Практическая работа № 19

ДЕГАЗАЦИЯ НЕДР ПЛАНЕТЫ

1. Повторить материалы лекционного занятия

2 Выполнить задания, ответив на вопросы:

А) Что такое дегазация недр?
Б) В чём заключается отличие состава современной атмосферы от вулканических газов?
В) Какую роль сыграли разломы в формировании атмосферы и гидросферы Земли
Г) Как и на что влияют кориолисовы силы?

Практическая работа № 20

ДИНАМИКА АТМОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

1. Повторить материалы лекционного занятия

2 Выполнить задания:

А) Заполните таблицу 3 и сделайте выводы;

Б) Заполните таблицу 4 и сделайте выводы

Таблица 3 Характеристика циклонов и антициклонов

Циклон	Антициклон

Вывод:

Таблица 4 Климат и погода – ключевые сходства и различия

Климат	Погода

Вывод:

Практическая работа № 21

ДИНАМИКА ГИДРОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

1. Повторить материалы лекционного занятия

2. Выполнить задания:

А) Перечислите и кратко охарактеризуйте особенности, характерные для гидросферы Земли

Б) Дайте определение терминам «апвеллинг» и «даунвеллинг»

В) Составьте классификационную схему течений в Мировом океане

Практическая работа № 22

ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 142

   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 247-249

2 Выполнить задания:

А) Ознакомиться с содержанием ГОСТ 22.0.03-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения» и ГОСТ Р 22.1.07-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических явлений и процессов. Общие требования.

Б) Составить классификационную схему опасных метеорических явлений и процессов на основании ГОСТ 22.0.03-97 и ГОСТ Р 22.1.07-99 (обязательно выделение поражающих факторов).

В) Используя термины ГОСТ 22.0.03-97 составьте кроссворд по опасным метеорическим явлениям и процессам (минимум 5 слов по горизонтали и 5 слов по вертикали)

Практическая работа № 23

ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ УРАГАНОВ

1. Ознакомиться с содержанием методики оценки последствий ураганов.
2. Выполнить задания:
   Определить степень разрушения зданий и потери жителей в нём.
3. Заполните таблицу 5

Например:

Дано
Город N
Максимальная скорость ветра 48 м/с
Кирпичное малоэтажное здание
Количество людей в здании 300 человек

Ход решения:

1) По приложению 1 Методики определяем степень разрушения здания;
2) При указанной степени разрушений определяем процентное соотношение потерь населению (общие, безвозвратные, санитарные)
3) На основании полученного процентного соотношения – определяем количественное значение потерь населения в здании.

Кирпичное малоэтажное здание при скорости ветра 48 м/с характеризуется сильной степенью разрушения. При сильном разрушении кирпичного малоэтажного здания процентное соотношение потерь населения в нём составляет: общие 60%; безвозвратные 15%% санитарные 45%. Исходя из полученного соотношения определяем, что при сильном разрушении кирпичного здания, в котором находятся 300 человек – количественное

значение потерь будет равно: общие 180 человек; безвозвратные 45 человек; санитарные 135 человек.

В аналогичной последовательности оценка последствий выполняется для каждого здания, а затем полученные данные суммируются и даются результаты по городу в целом.

Исходные данные для оценки последствий урагана в городе Х:

Дано:
Город Х
Максимальная скорость ветра 42 м/с
Кирпичное 4-х этажное здание с 150 людьми в здании
Кирпичное 7-ми этажное здание с 250 людьми в здании
Административное многоэтажное здание с 100 людьми в здании
Крупнопанельный жилой дом с 400 жителями в здании

Таблица 5. Результаты оценки последствий урагана в городе Х

Тип здания	Степень разрушения	Характеристика степени разрушения	Структура потерь населения в разрушенных зданиях при ураганах, %			Структура потерь населения в разрушенных зданиях при ураганах, чел		
			Общие	Безвозвратные	Санитарные	Общие	Безвозвратные	Санитарные
Кирпичное 4-х этажное здание								
Кирпичное 7-ми этажное здание								
Административное многоэтажное здание								
Крупнопанельный жилой дом								
					ИТОГО			

Практическая работа № 24

ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ АТМОСФЕРНЫЕ ОСАДКИ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 c. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 260-270

2. Выполнить задание:

Объединившись в группы до трёх человек подготовить стендовое сообщение по экстремальным атмосферным осадкам. Важно рассмотреть опасное явление на конкретном примере с указанием: географии явления и последствий (экономических, социальных).

Практическая работа № 25

ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ГРОЗЫ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 155-159

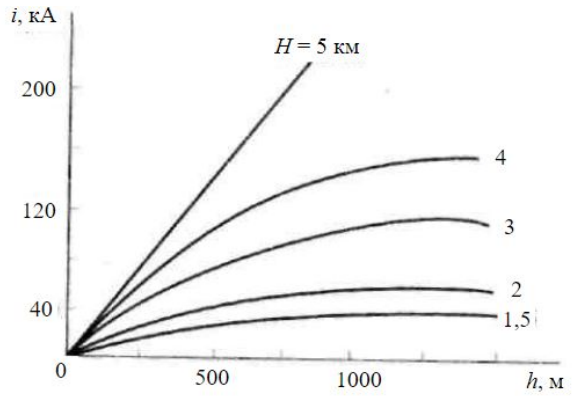
   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 c. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный

// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 270-275

2. Выполнить задание:

А) Определить ударное расстояние для молнии, если электрический заряд составляет 5 Кл, высота грозового облака 3 км.

Ударное расстояние для молнии находится в прямой зависимости силы тока (определяется по формуле (1) и высоты грозового облака.



Практическая работа № 26

ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 275-278

2. Выполнить задание:

Объединившись в группы до трёх человек подготовить стендовое сообщение на тему: **«Экстремальные температуры воздуха и их влияние на жизнедеятельность человека»**

Практическая работа № 27

ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы: учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 115-140
   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 c. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 280-303

2 Выполнить задания:

А) Ознакомиться с содержанием ГОСТ 22.0.03-97 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения» и ГОСТ Р 22.1.08-99 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов. Общие требования

Б) Составить классификационную схему опасных гидрологических явлений и процессов на основании ГОСТ 22.0.03-97 и ГОСТ Р 22.1.08-99 (обязательно необходимо указать поражающие факторы)

В) Используя термины ГОСТ 22.0.03-97 составьте кроссворд по опасным гидрологическим явлениям и процессам (минимум 5 слов по горизонтали и 5 слов по вертикали)

Практическая работа № 28

ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. РАСЧЕТ СЕЛИ ОТ ДОЖДЕВОГО ПАВОДКА

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы: учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 139-140

   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 c. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 103-145

2 Выполнить задания:

А) Рассчитать движение и трансформацию селевого потока от дождевого паводка.

К основным характеристикам процесса движения и трансформации селевого потока от дождевого паводка относят: максимальный расход дождевого паводка (Q_d); максимальный расход селевого потока (Q_c); объём водного

паводка, вытекающего выпадении осадков (W_d); объем селевого потока(W_c); скорость продвижения селевого потока (Vc).

Максимальный расход дождевого паводка определяется по формуле (1)

$$Q_d = k_c * H_1 * \mu * F, м^3/с \qquad (1)$$

где, k_c – коэффициент дождевого стока (таб. величина); μ - переходный коэффициент (таб. величина) H_1 – максимальный суточный слой осадков, мм; F- площадь водосбора, км^2

Максимальный расход селевого потока от дождевого паводка определяется по формуле (2)

$$Q_c = (1 + 0.1 * l * \sin^2 \beta) * Q_d, м^3/с \qquad (2)$$

где, l – длина селевого очага, м; β – уклон селевого очага

Объем водного паводка, вытекающего при выпадении осадков, слоем заданной обеспеченности, определяется по формуле (3)

$$W_d = 9{,}5 * 10^2 * H_1 * \mu * F, м^3 \qquad (3)$$

Объем селевого потока рассчитывается по формуле (4)

$$W_c = (1 + 0.12 * l * \sin^2 \beta) * W_d, м^3 \qquad (5)$$

где, l – длина селевого очага, м; β – уклон селевого очага

Скорость продвижения селевого потока можно определить по формуле (5)

$$V_c = 11{,}4 * \sqrt{h} * \sqrt[3]{u_0 * \sin \beta}, м/с \qquad (5)$$

где, u_0 – относительная гидравлическая крупность вовлекаемых в поток каменных материалов (для оперативных расчетов принимается равным 0,85); h – средняя глубина потока, зависящая от типа селевого потока: 1,5м для маломощного потока; 3м для среднемощного; 4м для мощного потока. β – средний уклон наклона селевого русла.

Исходные данные для определения основных характеристик процесса движения и трансформации селевого потока от дождевого паводка

коэффициент дождевого стока	$4{,}2*10^{-3}$
переходный коэффициент	0,6
максимальный суточный слой осадков	140
площадь водосбора	5
длина селевого очага	17
уклон селевого очага	12°

уклон наклона селевого русла	10°

Результаты расчетов

Q_d	
Q_c	
W_d	
W_c	
Vc	

Практическая работа № 29

ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ПАРАМЕТРЫ ЛАВИНЫ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы : учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 101-104

   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 с. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 165-201

2 Выполнить задания:

А) Построить продольный профиль лавинного русла

Б) Указать на профиле точку предела распространения лавины

В) Определить скорость лавины в точках: 1) конец первого участка; 2) конец четверного участка; 3) конец пятого участка

Г) Определить силу удара лавины в конце четвертого участка, если на её пути окажется неподвижное жесткое препятствие.

Д) Определить высоту фронта лавины

Исходные данные для выполнения задания

Средняя крутизна склона 40°; площадь снегосбора бассейна 2 га; угол μ = 30°; точка отрыва лавины 1400 м. Плотность снега (p) = 400 кг/м^3

Номер участка	1	2	3	4	5
Угол наклона	20	10	35	15	0
Протяженность участка, м	1000	100	250	500	750

Из точки отрыва под углом μ к горизонту проводится прямая до пересечения с профилем пути лавины. Найденная точка пересечения наклонной прямой с профилем пути переносится на карту как предел распространения лавины Для определения скорости лавины в заданной точке ее пути на профиле восстанавливается вертикальный отрезок от поверхности пути до пересечения с наклонной прямой, измеряется длина этого отрезка, в соответствии с масштабом построения определяется его длина (h_c, *м*). Скорость лавины (V) определяется по формуле (1). Сила удара лавины в конце, если на её пути окажется неподвижное жесткое препятствие определяется по формуле (2). Высота фронта лавины определяется по формуле (3)

$$V = \sqrt{2 * g * h_c}, \text{ м/с} \qquad (1)$$

$$P = p * V^2, \ Па \qquad (2)$$

$$H = \frac{V^2}{2 * g * cos\beta}, \ м \qquad (3)$$

Результаты расчетов

V	
P	
H	

:

Практическая работа № 30

ОПАСНЫЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ЦУНАМИ

1. Ознакомиться с содержанием материалов (Радоуцкий, В. Ю. Опасные природные процессы: учебное пособие / В. Ю. Радоуцкий, Ю. В. Ветрова, Д. И. Васюткина ; под редакцией В. Ю. Радоуцкий. Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 198 с. — ISBN 2227-8397. Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/28371.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей) С. 135-138

   Ознакомиться с содержанием материалов (Баринов, А. В. Опасные природные процессы : учебное пособие / А. В. Баринов, В. А. Седнев, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 324 c. — ISBN 978-5-906172-18-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/62063.html (дата обращения: 20.03.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей) С. 300-303

2 Выполнить задания:

А) Определить скорость распространение волн цунами

Б) Определить время распространения волн цунами от эпицентра до берега

В) Определить интенсивность гидравлического воздействия при распространении волн цунами на берегу

Г) Оценить степень разрушения береговых строений от давления гидропотока

Скорость распространения волн цунами можно определить по формуле (1)

$C = \sqrt{2 * g * H}$, м/с (1)

где, g – ускорение силы тяжести; H – глубина океана

Время распространения волн цунами от эпицентра до берега можно определить по формуле (2)

$t = \frac{L}{C}$, с (2)

где, L – расстояние от эпицентра возникновения цунами до берега, м

Интенсивность воздействия на сооружения можно оценить давлением гидравлического потока, для определения которого, необходимо рассчитать ряд вспомогательных величин.

Глубина гидропотока у уреза воды ($h_{ур}$), определяемая по формуле (3)

$h_{\text{ур}} = 1{,}5 * h_0$, м (3)

где, h_0 – высота главной волны цунами

Скорость распространения потока у уреза воды можно определить по формуле (4)

$U_{\text{ур}} = 3 * \sqrt{h_{\text{ур}}}$, м/с (4)

Коэффициент шероховатости определяется по формуле (5)

$n = \frac{h_{\text{ур}}^{0.7} * j^{0.5}}{U_{\text{ур}}}$, (5)

где j – уклон берега

Дальность распространения воды по берегу определяется по формуле (6)

$S_k = \frac{h_{\text{ур}} * (1-n) - 0.5}{j * (1-n)}$, м (6)

Высота волны на различных расстояниях от берега, определяется по формуле (7)

$h = \left(h_{\text{ур}} - j * S\right) * (1 - n)$, м (7)

где, S – расстояние от берега, м

Скорость распространения гидравлического потока при известной высоте волны, определяется по формуле (8)

$U = U_{\text{ур}} * (\frac{h}{h_{\text{ур}}})^{0{,}7}$, м/с (8)

Давление гидравлического потока определяется по формуле (9)

$P = \frac{q * (g * h + 1.4 * U^2)}{2}$, Па (9)

где, q – плотность воды = 1000 кг/м^3; g – ускорение свободного падения

Исходные данные для выполнения расчетов

Глубина океана, м	11000
Расстояние от эпицентра возникновения цунами до берега, м	500000
Высота главной волны, м	17
Уклон берега	1
Для определения высоты волны на расстоянии: S, м	10000

Зависимость степени разрушения береговых строений от давления гидропотока

Давление потока, кПа	Степень разрушения
До 5	Повреждения
5-10	Слабые
10-20	Средние
20-30	Сильные
30-40	Полные

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического факультета
_____Н. В. Колчина

И. Б. Белоносова

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

РЕЗЬБА

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

4-е издание, исправленное

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 4

1.ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА 5

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ 9

3. ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ» 10

4. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ 12

4.1. Соединение труб муфтами 12

4.1.1. Соединение труб прямой муфтой 12

4.1.2. Соединение труб переходной муфтой 17

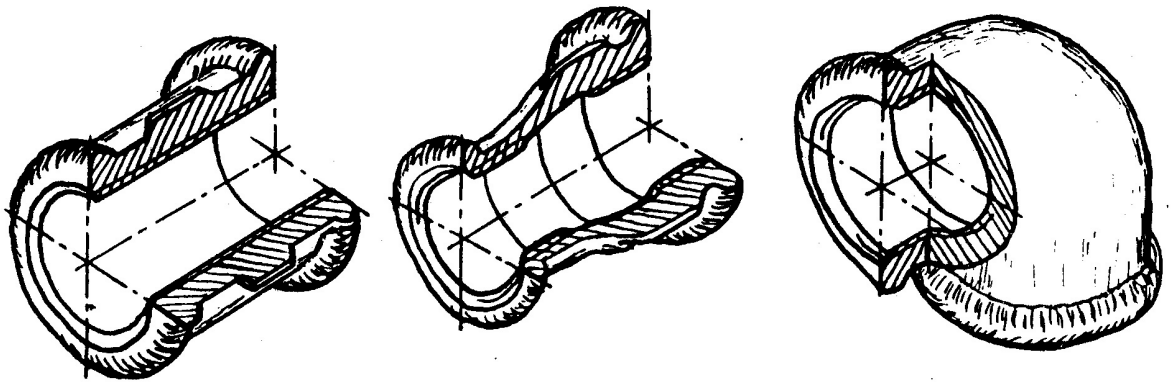
4.2. Соединение труб угольниками, прямыми тройниками и прямыми крестами 19

4.3. Перекрытие труб колпаком 23

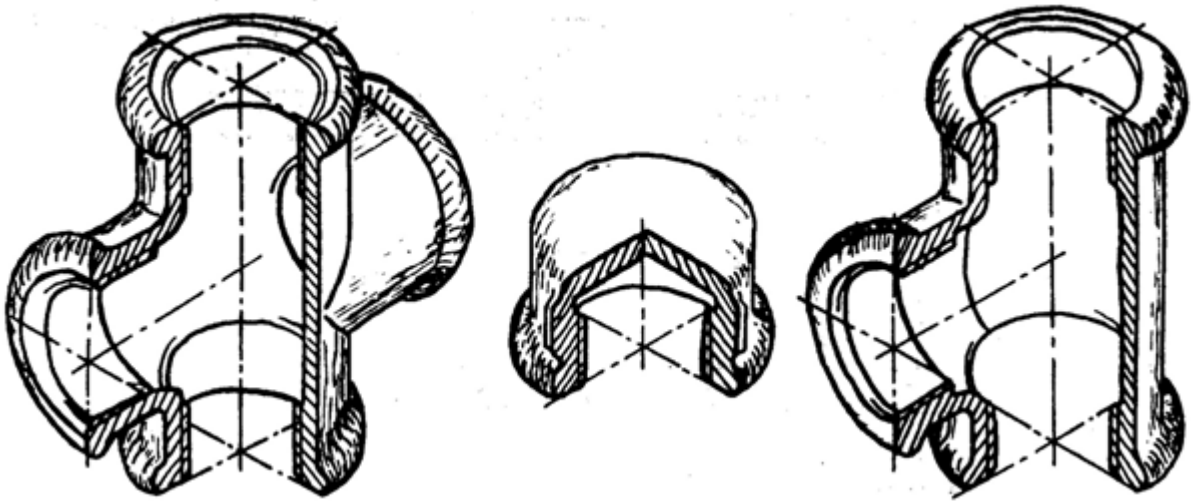
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 26

ВВЕДЕНИЕ

В промышленности трубы, имеющие на концах наружную резьбу, соединяются соединительными частями (фитингами), которые имеют резьбу в отверстиях. Виды резьбовых трубных соединений определяются условиями их работы. В обычных трубопроводах с нормальным давлением (в системах отопления, вентиляции, газификации, водоснабжения) чаще всего имеют место соединения труб деталями с трубной цилиндрической резьбой.



Муфта прямая Муфта переходная Угольник прямой



Крест прямой Колпак Тройник прямой

Рис. 1. Соединительные части (фитинги)

Соединительные части - фитинги (рис. 1) – позволяют соединить сразу несколько труб, устраивать ответвления под разными углами, переходы с одного диаметра на другой и т. д. Фитинги изготавливают из ковкого чугуна для условных проходов от 8 до 150 мм. Для придания фитингам из ковкого чугуна необходимой жесткости их снабжают по краям буртиками, а муфты для обеспечения лучшего захвата газовым ключом – несколькими ребрами, расположенными на боковой поверхности по направлению образующих.

1. ТРУБНАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА

Профиль трубной цилиндрической резьбы – равнобедренный треугольник с углом α=55°, вершины и впадины профиля закруглены, а в соединении между вершинами и впадинами наружной и внутренней резьбы отсутствуют зазоры. Трубная резьба разработана в дюймовой системе (1 дюйм = 1″=25,4 мм).

Шаг трубной резьбы задают косвенным способом: указывают число ниток резьбы, укладывающихся на 1″. Это число ниток стандартизовано в пределах от 28 до 11.

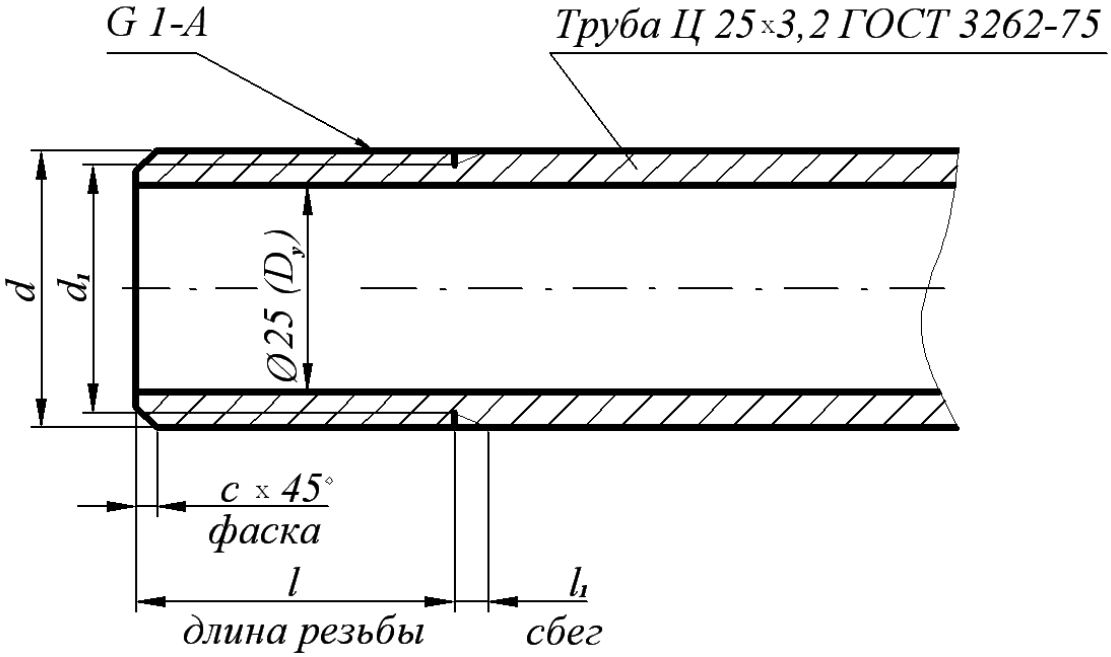


Рис. 2. Изображение трубы

Обозначение размера трубной резьбы имеет особенность, которая заключается в том, что размер задается не наружным диаметром трубы, на которой нарезается резьба, а величиной внутреннего диаметра трубы. Объяснение этой условности состоит в том, что конструктивный расчет трубопроводов ведется по условным проходам трубопроводов, арматуры и соединительных частей.

Например, трубная резьба в 1″ нарезается на трубе, которая имеет внутренний диаметр, равный 25 мм; размер же наружного диаметра всегда больше диаметра в свету на две толщины стенки трубы (рис. 2). По этой причине обозначение резьбы располагают на полке-выноске, которая заканчивается стрелкой, опирающейся на контур трубной резьбы.

Условное обозначение резьбы состоит из буквы *G*, обозначения размера резьбы и класса точности среднего диаметра. Условное обозначение для левой резьбы дополняется буквами *LH*, например,

G 1½ - *B* – трубная цилиндрическая резьба 1½″ класса точности *B*,

G 1½ - *LH* - *B* – то же для левой резьбы.

Длину свинчивания указывают в миллиметрах после обозначения класса точности: *G* 1½ - В –40.

В обозначении трубы указывают условный проход, толщину стенки, другие данные (точность изготовления, покрытие, длину, наличие резьбы и муфты) и номер стандарта, например:

Труба 20×2,8–2000 ГОСТ 3262-75 – труба обыкновенная неоцинкованная без муфты, без резьбы с D_y =20 мм.

Для вычерчивания трубы и соединительных частей используют размеры, предусмотренные ГОСТ 3262-75 и ГОСТ 6357-81 (табл. 1), а также ГОСТ 10549-63 (табл. 2).

Для труб бесшовных горяче- и холоднодеформированных, для толстостенных труб (ГОСТ 8734-75, 8732-78, 9940-81) выполняют рабочие чертежи, на которых указывают длину трубы, условный проход, длину резьбы и величину сбега резьбы.

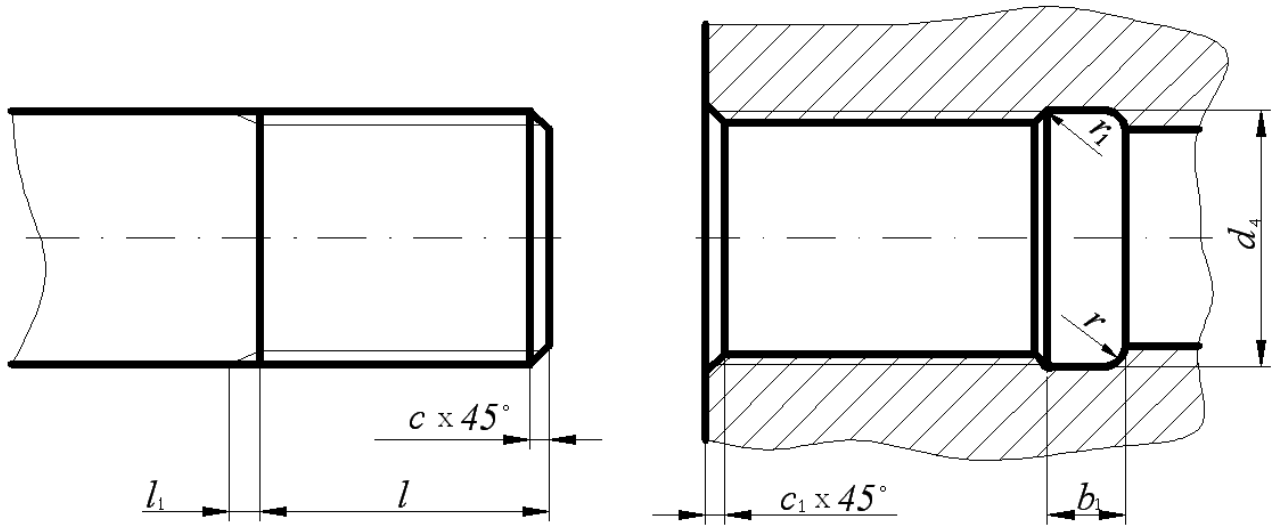
Таблица 1

Резьба трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-81

Обозначение размера резьбы		Шаг, мм P	Диаметр резьбы, мм		Толщина стенки труб, мм
D_y, мм	в дюймах		наружный $d=D$	внутренний $d_1=D_1$	
6	1/8	0,907	9,728	8,566	2,0
8	¼	1,337	13,157	11,445	2,2
10	3/8		16,662	14,950	2,2
15	½	1,814	20,955	18,631	2,8
20	¾		26,441	24,117	2,8
25	1	2,304	33,249	30,291	3,2
32	1 ¼		41,910	38,952	3,2
40	1 ½		47,803	44,845	3,5
50	2		59,614	56,656	3,5
65	2 ½		75,184	72,226	4,0
80	3		87,884	84,926	4,0
90	3 ½		100,330	97,372	4,0
100	4		113,030	110,072	4,5

Таблица 2

Размеры сбегов, проточек и фасок для трубной цилиндрической резьбы



D_y, мм	l_1, мм	l, мм		c, мм	b_1, мм	r, мм	r_1, мм	d_4, мм	c_1, мм
		длинной	короткой						
1/8	1,6	-	-	1,0	4	1,0	0,5	10,5	1,0
¼	2,4	-	-	1,6	5	1,6		13,5	
3/8		-	-					17,0	
½	3,2	14	9,0	2,0	8	2,0	1,0	21,5	1,6
¾		16	10,5					27,0	
1	4,1	18	11,0	2,5	10	3,0		34,0	
1 ¼		20	13,0					43,0	
1 ½		22	15,0					48,5	
2		24	17,0					60,5	
2 ½		27	19,5					76,0	
3		30	22,0					89,0	
3 ½		33	26,0					101,0	
4		36	30,0					114,0	

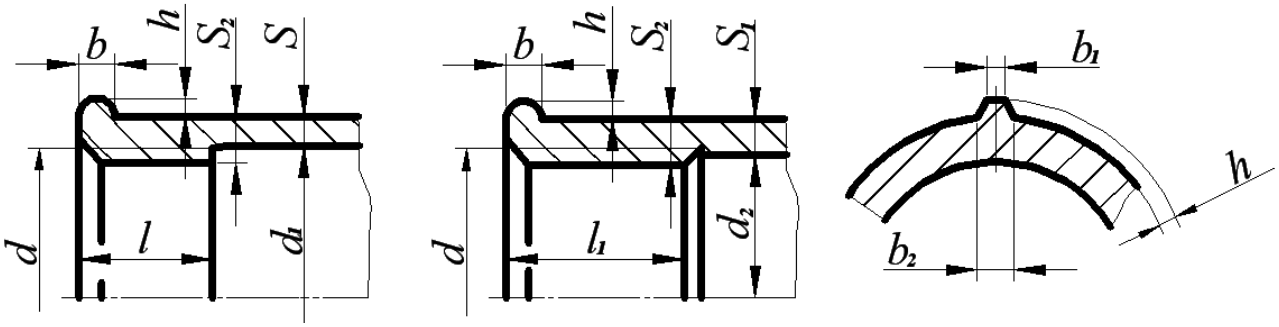
2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ

На чертежах трубных соединений, выполняемых как конструктивные чертежи, вычерчиваются все элементы соединительных частей и контргаек (если их ставят) – буртики, фаски, ребра, размеры которых для изделий из ковкого чугуна устанавливает ГОСТ 8945-75.

Таблица 3

Конструктивные размеры соединительных частей, мм

Вариант 1 Вариант 2



Резьба				d_1	d_2	S	S_1	S_2	S_3	b	b_1	b_2	h
Обозначение	d	l	l_1										
		не менее											
G¼	13,16	9,0	9,0	13,5	12,5	2,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
G⅜	16,66	10,0	11,0	17,0	16,0	2,5	3,0	3,5	3,5	3,0	2,0	3,5	2,0
G½	20,96	12,0	14,0	21,5	20,0	2,8	3,5	4,2	4,2	3,5	2,0	4,0	2,0
G¾	26,44	13,5	16,0	27,0	25,5	3,0	3,5	4,4	4,2	4,0	2,0	4,0	2,5
G1	33,25	15,0	19,0	34,0	32,0	3,3	4,0	5,2	4,8	4,0	2,5	4,5	2,5
G1¼	41,91	17,0	21,0	42,5	40,5	3,6	4,0	5,4	4,8	4,0	2,5	5,0	3,0
G1½	47,81	19,0	21,0	48,5	46,5	4,0	4,0	5,8	4,8	4,0	3,0	5,0	3,0
G2	59,62	21,0	24,0	68,5	58,5	4,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,0	6,0	3,5
G2½	75,19	23,5	27,0	76,0	74,0	4,5	4,5	6,4	5,4	5,0	3,5	6,5	3,5
G3	87,89	26,0	30,0	89,0	87,0	4,5	4,5	6,5	6,0	6,0	4,0	7,0	4,0
G4	113,0	39,0	39,5	115	112	5,5	5,5	8,0	7,0	7,0	5,0	8,5	4,5

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ИЗОБРАЖЕНИЕ ТРУБНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

3.1. Цель задания

Целью задания является изучение правил выполнения трубных резьбовых соединений, условное изображение и обозначение трубной цилиндрической резьбы, конструктивных элементов соединительных частей. При выполнении задания студент должен приобрести навыки общения с Государственными стандартами по данной теме.

3.2. Содержание задания

Задание выполняется карандашом на формате А4 в масштабе, выбранном в соответствии с ГОСТ 2.302-68.

Вычертить соединение труб в двух видах с необходимыми разрезами и нанести размеры согласно стандартам.

Выполнить изображение конца трубы и указать ее конструктивные размеры.

Составить спецификацию.

Таблица 4

Варианты задания

Номер варианта	Соединительная часть	Диаметр условного прохода, мм
1	Угольник	8
2	Крест	80
3	Муфта	40×20
4	Колпак, исполнение 2	80
5	Муфта	50
6	Крест	50
7	Тройник	40
8	Тройник	50
9	Угольник	40
10	Колпак, исполнение 2	65
11	Угольник	20
12	Тройник	25
13	Крест	32
14	Колпак, исполнение 1	20
15	Муфта прямая короткая	15

Продолжение табл. 4

Номер варианта	Соединительная часть	Диаметр условного прохода, мм
16	Муфта прямая длинная	25
17	Муфта переходная	65×32
18	Тройник	50
19	Крест	65
20	Колпак, исполнение 1	15
21	Муфта прямая короткая	32
22	Муфта прямая длинная	20
23	Угольник	10
24	Муфта переходная	80×40
25	Крест	50
26	Колпак, исполнение 2	10
27	Муфта прямая короткая	80
28	Муфта прямая длинная	15
29	Угольник	15
30	Тройник	80
31	Муфта переходная	40×20
32	Колпак, исполнение 1	8
33	Муфта прямая короткая	25
34	Муфта прямая длинная	10
35	Муфта переходная	50×30
36	Тройник	15
37	Крест	20
38	Угольник	32
39	Угольник	20
40	Угольник	80
41	Угольник	15
42	Колпак, исполнение 1	50
43	Крест	25
44	Муфта переходная	32×20
45	Муфта	15
46	Угольник	32
47	Тройник	65
48	Крест	65
49	Колпак, исполнение 1	32
50	Муфта прямая длинная	32

4. ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Изображение трубных резьбовых соединений – это выполнение сборочного чертежа первой сложности. Правила выполнения сборочного чертежа регламентирует ГОСТГОСТ 2.109-73, составление спецификации - ГОСТ 2.302-68, а основную надпись - ГОСТ 2.104-68.

4.1. Соединение труб муфтами

При соединении муфтой ось труб располагают параллельно основной надписи чертежа. Конструкцию соединения показывают в разрезе плоскостью, проходящей через оси труб и фитинга, допускается соединять части вида и разреза. В разрезе показывают только ту часть резьбы фитинга, которая не закрыта резьбой трубы. Второе изображение обычно представляет собой сечение плоскостью, перпендикулярной одной из труб.

Необходимо иметь в виду, что для полностью завинченной трубы за торец соединительной части выходит только сбег резьбы.

Для демонтажа трубного соединения, например, при ремонтных работах, на конце одной из труб нарезают более длинную резьбу – сгон.

Длину сгона рассчитывают так, чтобы можно было свинтить контргайку, муфту и иметь еще запас резьбы 5…7 мм.

Размеры всех деталей трубного соединения зависят от диаметра условного прохода свинчиваемых труб.

Если диаметр отверстия трубы неизвестен, то его можно определить из таблицы размеров трубной цилиндрической резьбы (ГОСТ 6357-81, табл. 1), измерив внутренний диаметр резьбы муфты.

4.1.1. Соединение труб прямой муфтой

Например, необходимо по индивидуальному варианту вычертить прямую муфту, имея деталь, но, не зная диаметра условного прохода.

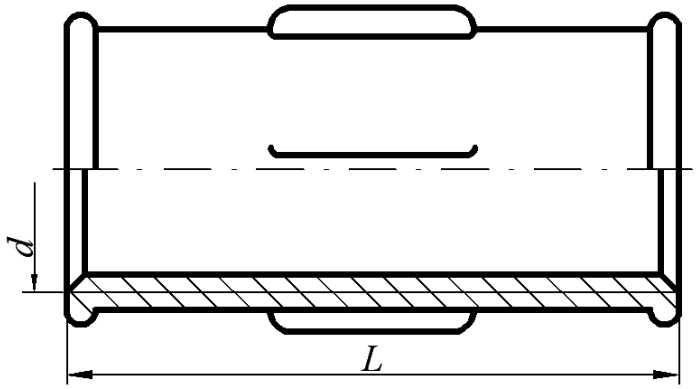
Штангенциркулем измеряется внутренний диаметр резьбы и по табл. 1 определяется диаметр условного прохода соединяемых труб и обозначение резьбы: $D_1 \approx 45$ мм. $D_{1\text{табл}}. = 4{,}845$ мм $\rightarrow D_y = 40$ мм – G 1½.

2. Измеряется длина муфты, L=43 мм.

Для определения названия муфты (короткая или длинная) обращаются к Государственным стандартам (табл. 5).

Таблица 5

Муфты прямые



Резьба	Муфты короткие ГОСТ 8954-75		Муфты длинные ГОСТ 8955-75	
	L, мм	Число ребер	*L*, мм	Число ребер
*G*¼-*B*	22	2	27	2
G$^{3}/_{8}$-*B*	24	2	30	2
*G*½-*B*	28	2	36	2
*G*¾-*B*	31	2	39	2
*G*1-*B*	35	4	45	4
*G*1¼-*B*	39	4	50	4
*G*1½-*B*	43	4	55	4
*G*2-*B*	47	6	65	4
*G*2½-*B*	53	6	74	6
*G*3-*B*	59	6	80	6
*G*4-*B*	84	6	94	6

Примеры условных обозначений:

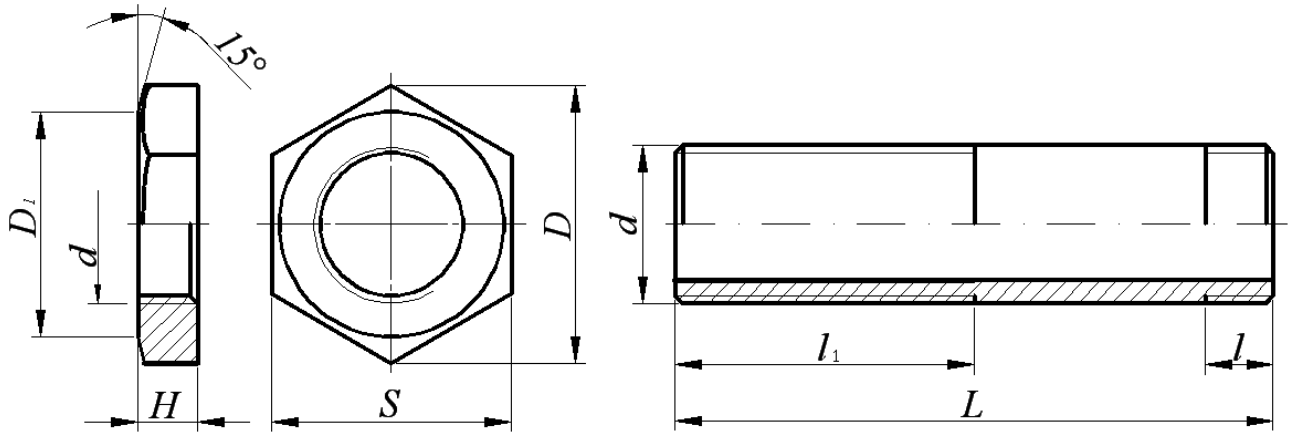
1. Прямая короткая муфта с D_y =40 мм:
   Муфта короткая 40 ГОСТ 8954 - 75.
2. Прямая длинная муфта с D_y =40 мм и цинковым покрытием исполнения 1: Муфта длинная 1-Ц-40 ГОСТ 8955 – 75.

Муфта с резьбой *G* 1½, имеющая длину 43 мм, является короткой, считаем, что она выполнена с цинковым покрытием, следовательно, ее обозначение: Муфта короткая Ц-40 ГОСТ 8954 - 75.

3. Для вычерчивания муфты используют данные из табл. 1, 2, 3.
   1) Наружный диаметр резьбы d=47,803 мм
   2) Фаска с=1,6 мм
   3) Толщина стенки муфты S_2=5,8 мм
   4) Высота буртика b=4,0 мм
   5) Количество ребер жесткости равно 4
   6) Размеры ребер жесткости и буртика: h=3,0 мм; b_1=3,0 мм; b_2=5,0 мм.
4. Для вычерчивания ввинчиваемой трубы используют данные табл. 1 и табл. 2: «Труба Ц-40×3,5 ГОСТ 3262-75» имеет размеры:
   1) Наружный диаметр трубы d=47,803 мм
   2) Внутренний диаметр резьбы d_1=44,845 мм
   3) Длина резьбы l=15 мм
   4) Длина сбега резьбы l_1=4,1 мм
   5) Фаска с=2,5 мм
5. С другой стороны муфты ввинчивается сгон, размеры которого предусмотрены ГОСТ 8969-75, на которой навинчена контргайка (ГОСТ 8961-75, табл. 6).
6. По размерам, указанным в таблицах, для резьбы *G* 1½ вычерчиваются детали в сборе. При выполнении сборочного чертежа соединения фаски, сбеги на деталях не изображаются, каждой детали присваивают номер позиции, который размещают на полке-выноске, заканчивающейся точкой. На сборочном чертеже обязательно указывают установочные размеры: размер резьбы, диаметр условного прохода. Допускается указывать в качестве справочных размеры деталей, определяющих характер сопряжения: длину муфты и др.

Таблица 6

Контргайки и сгоны



Резьба	Контргайки ГОСТ 8961-75				Сгоны ГОСТ 8969-75		
	H, мм	*S*, мм	*D*, мм	D_1, мм	*l*, мм	l_1, мм	*L*, мм
*G*¼-*B*	6	22	25,4	20	7,0	38	80
*G*⅜-*B*	7	27	31,2	25	8,0	42	90
*G*½-*B*	8	32	36,9	30	9,0	40	110
*G*¾-*B*	9	36	41,6	33	10,5	45	110
*G*1-*B*	10	46	53,1	43	11,0	50	130
*G*1¼-*B*	11	55	63,5	52	13,0	53	130
*G*1½-*B*	12	60	69,3	56	15,0	60	150
*G*2-*B*	13	75	86,5	70	17,0	65	150
*G*2½-*B*	16	95	110,0	90	19,5	75	170
*G*3-*B*	19	105	121,0	100	22,0	85	180
*G*4-*B*	21	135	156,0	128	-	-	-

Примеры условных обозначений:

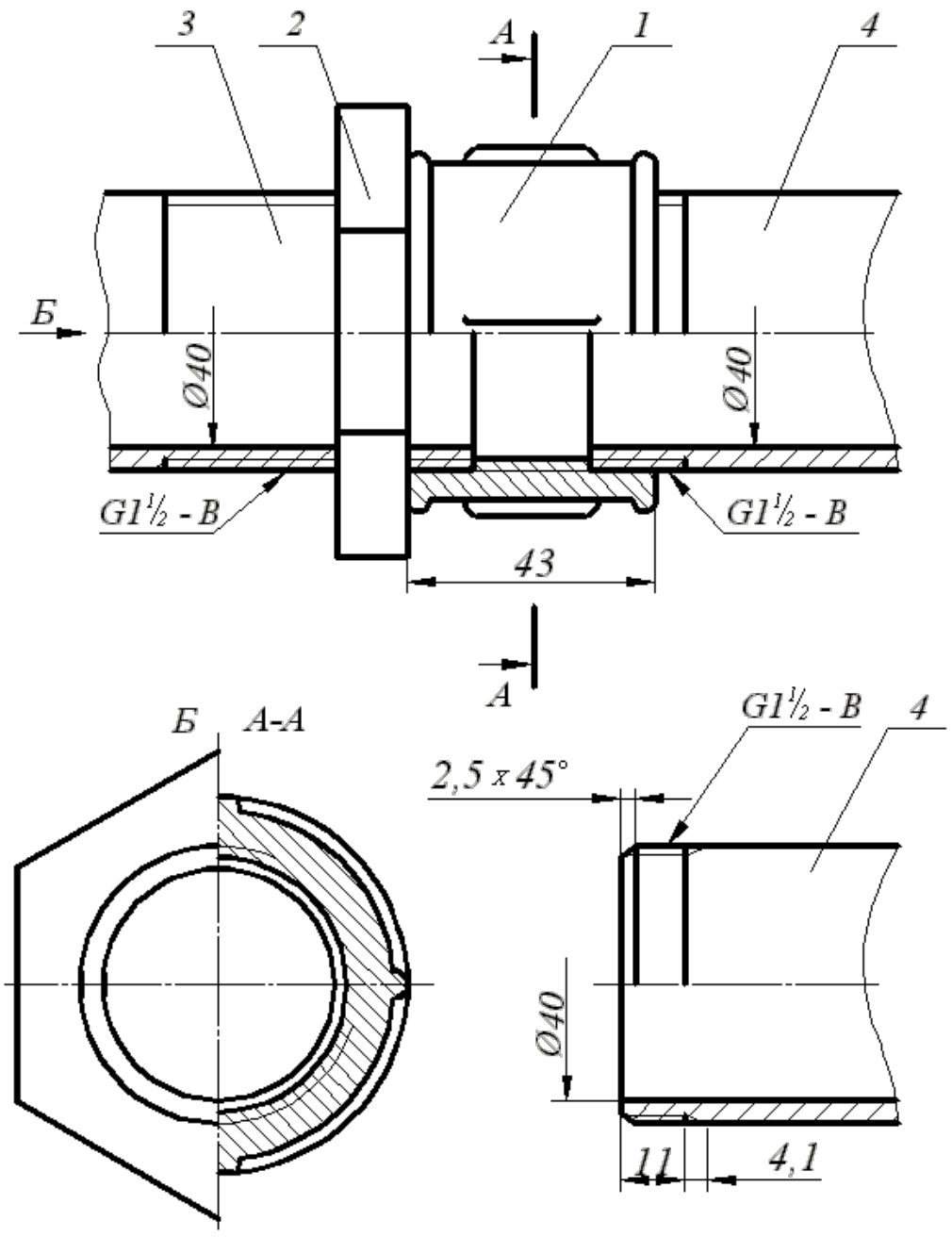
1. Контргайка без покрытия с D_y=40 мм:

   Контргайка 40 ГОСТ 8961-75

2. Сгон с цинковым покрытием с D_y=40 мм

   Сгон Ц-40 ГОСТ 8969-75

Пример выполнения сборочного чертежа соединения труб муфтой показан на рис. 3.



Пример выполнения спецификации
по ГОСТ 2.108-68 на рис. 9

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

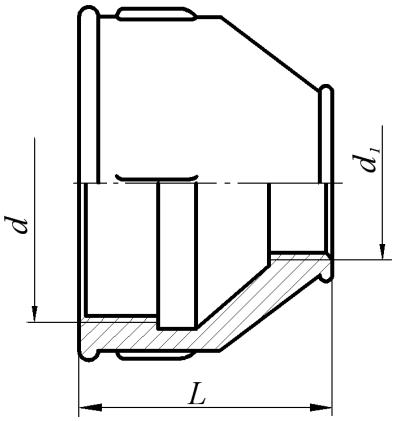
Рис. 3. Соединение труб муфтой

4.1.2. Соединение труб переходной муфтой

Муфты переходные соединяют трубы с различными диаметрами условного прохода (ГОСТ 8957-75, табл. 7).

Таблица 7

Переходные муфты по ГОСТ 8957-75, мм



Условный проход $D_y \times D_{1y}$	L	Число ребер	Условный проход $D_y \times D_{1y}$	L	Число ребер
10×8	30	2	40×25	55	4
15×8	36	2	40×32	55	4
15×10	36	2	50×15	65	6
20×8	39	2	50×20	65	6
20×10	39	2	50×25	65	6
20×15	39	2	50×32	65	6
25×10	45	4	50×40	65	6
25×15	45	4	65×32	74	6
25×20	45	4	65×40	74	6
32×10	50	4	65×50	74	6
32×15	50	4	80×40	80	6
32×20	50	4	80×50	80	6
32×25	50	4	80×65	80	6
40×15	55	4	100×50	94	6
40×20	55	4	100×65	94	6

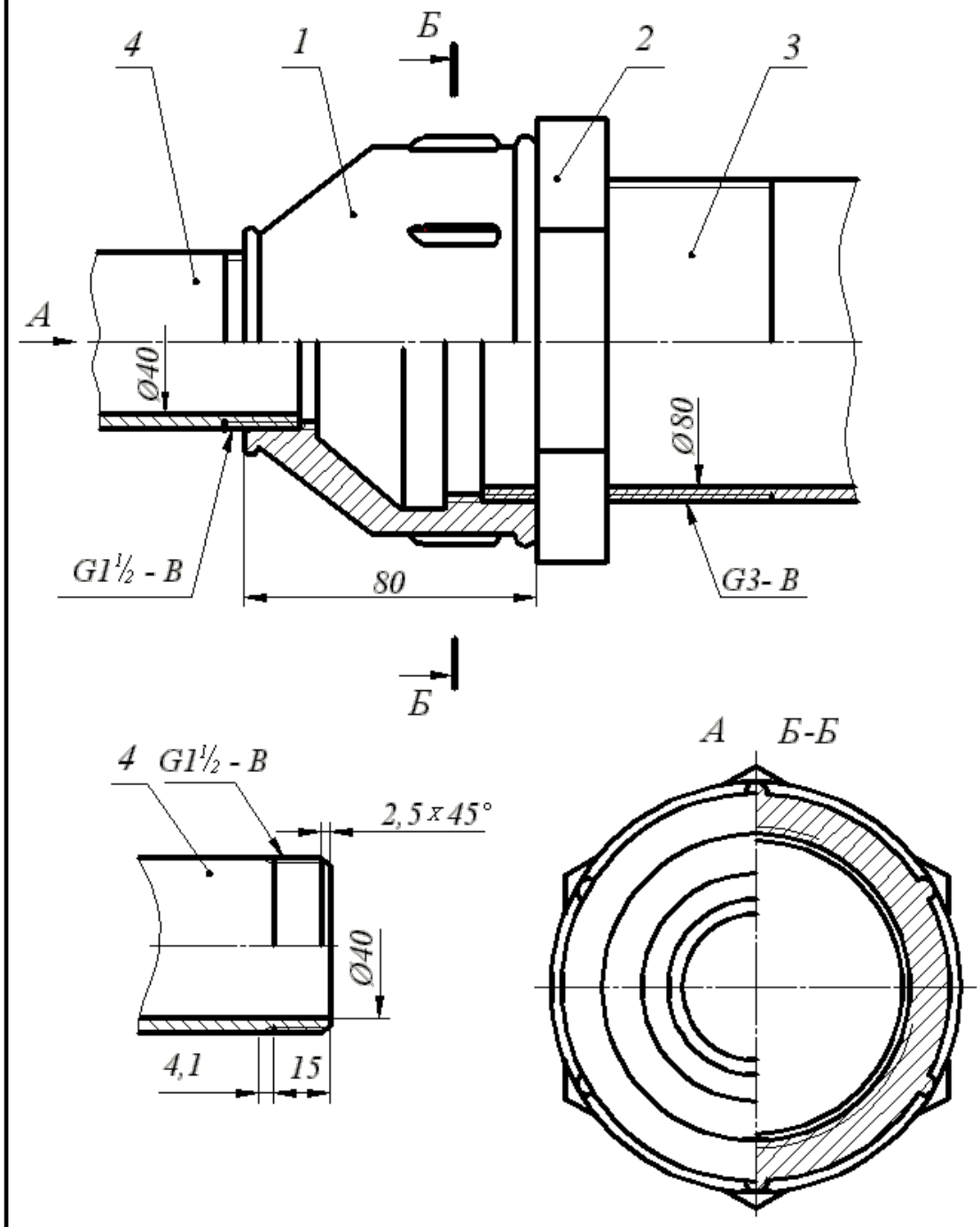
Примеры условных обозначений:

3. Муфта переходная без покрытия с D_y=15 мм на D_y=40 мм:

   Муфта 40×15 ГОСТ 8957-75

4. Муфта переходная с цинковым покрытием:

   Муфта Ц 40×15 ГОСТ 8957-75



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

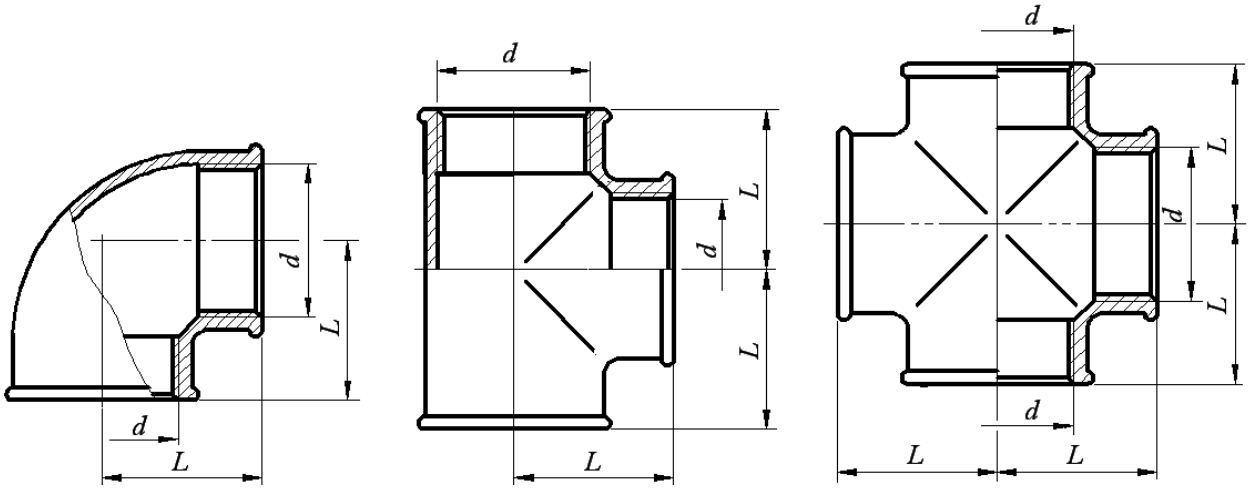
Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 4. Соединение труб переходной муфтой

4.2. Соединения труб угольниками, прямыми тройниками и прямыми крестами

Прямые тройники, кресты и угольники в системах отопления, водо- и газопроводах служат для изменения направления потока жидкости или газа.

Проходные угольники (ГОСТ 8947-75) Прямые тройники (ГОСТ 8948-75) Прямые кресты (ГОСТ 8951-75)

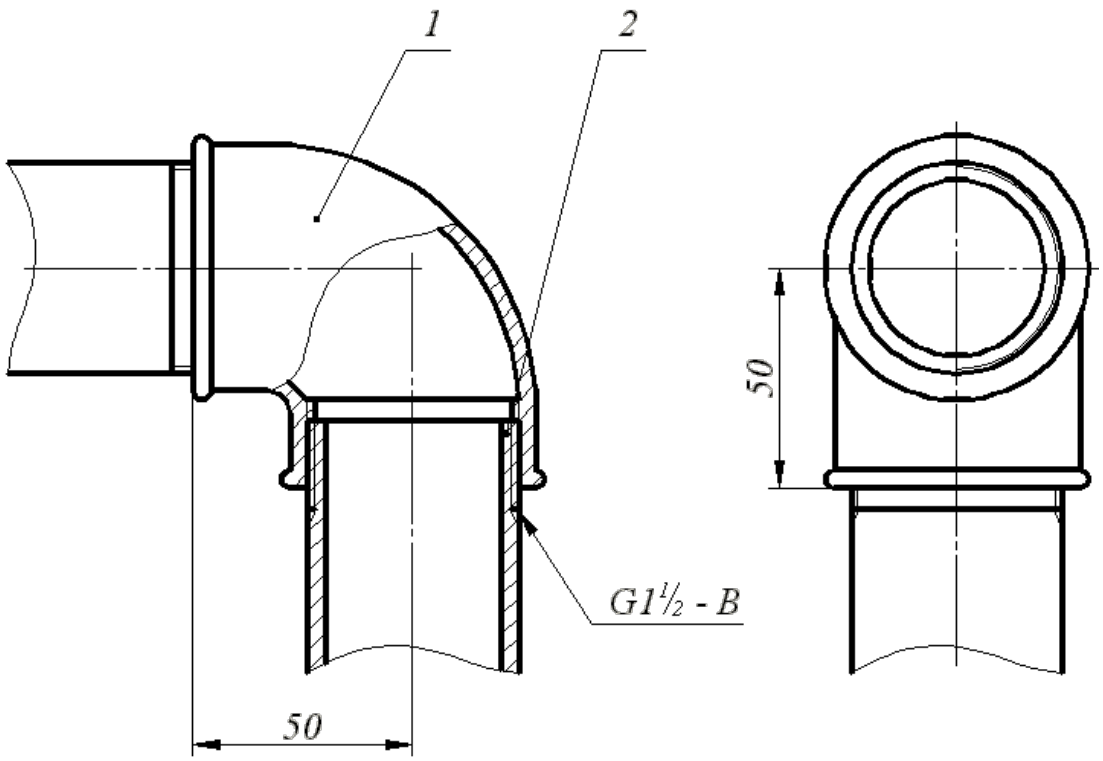


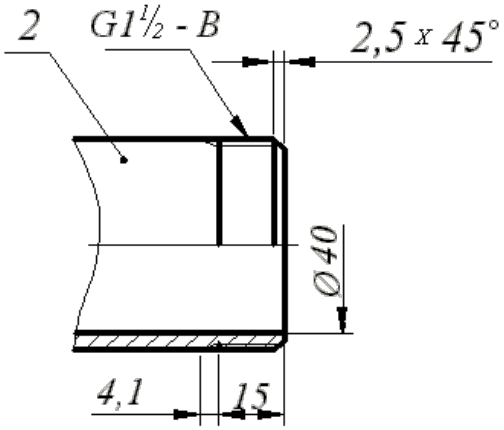
Условный проход $D_y \times D_{1y}$	Резьба	L, мм
8	*G*¼-*B*	21
10	*G*⅜-*B*	25
15	*G*½-*B*	28
20	*G*¾-*B*	33
25	*G*1-*B*	38
32	*G*1¼-*B*	45
40	*G*1½-*B*	50
50	*G*2-*B*	58
65	*G*2½-*B*	69
80	*G*3-*B*	78
100	*G*4-*B*	96

Примеры условных обозначений:

1. Проходной угольник с углом 90° исполнения 1 с цинковым покрытием с D_y=20 мм:

   Угольник 90°-1-Ц-200 ГОСТ 8946-75;
2. Тройник 40 ГОСТ 8948-75;
3. Крест Ц-32 ГОСТ 8951-75.

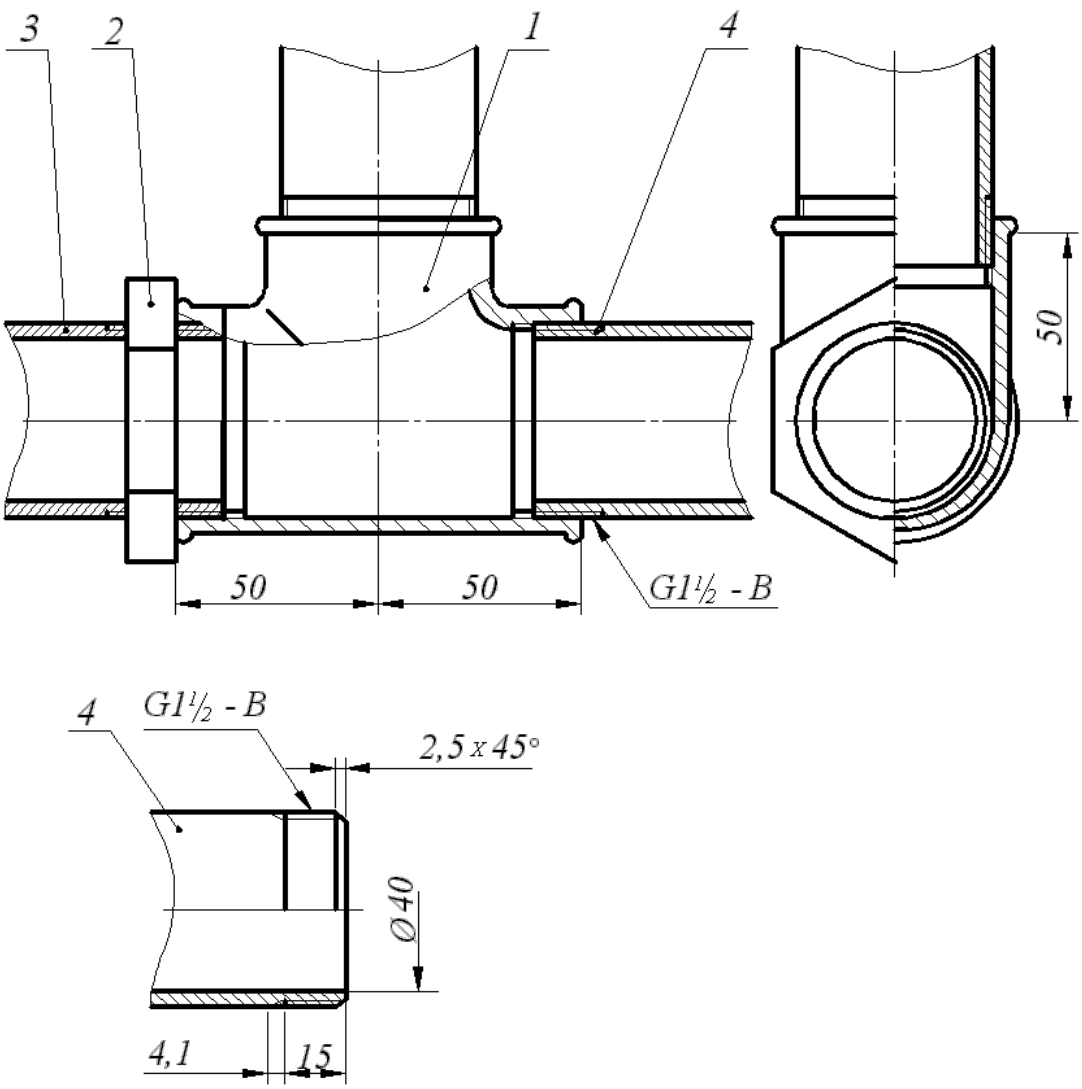




Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

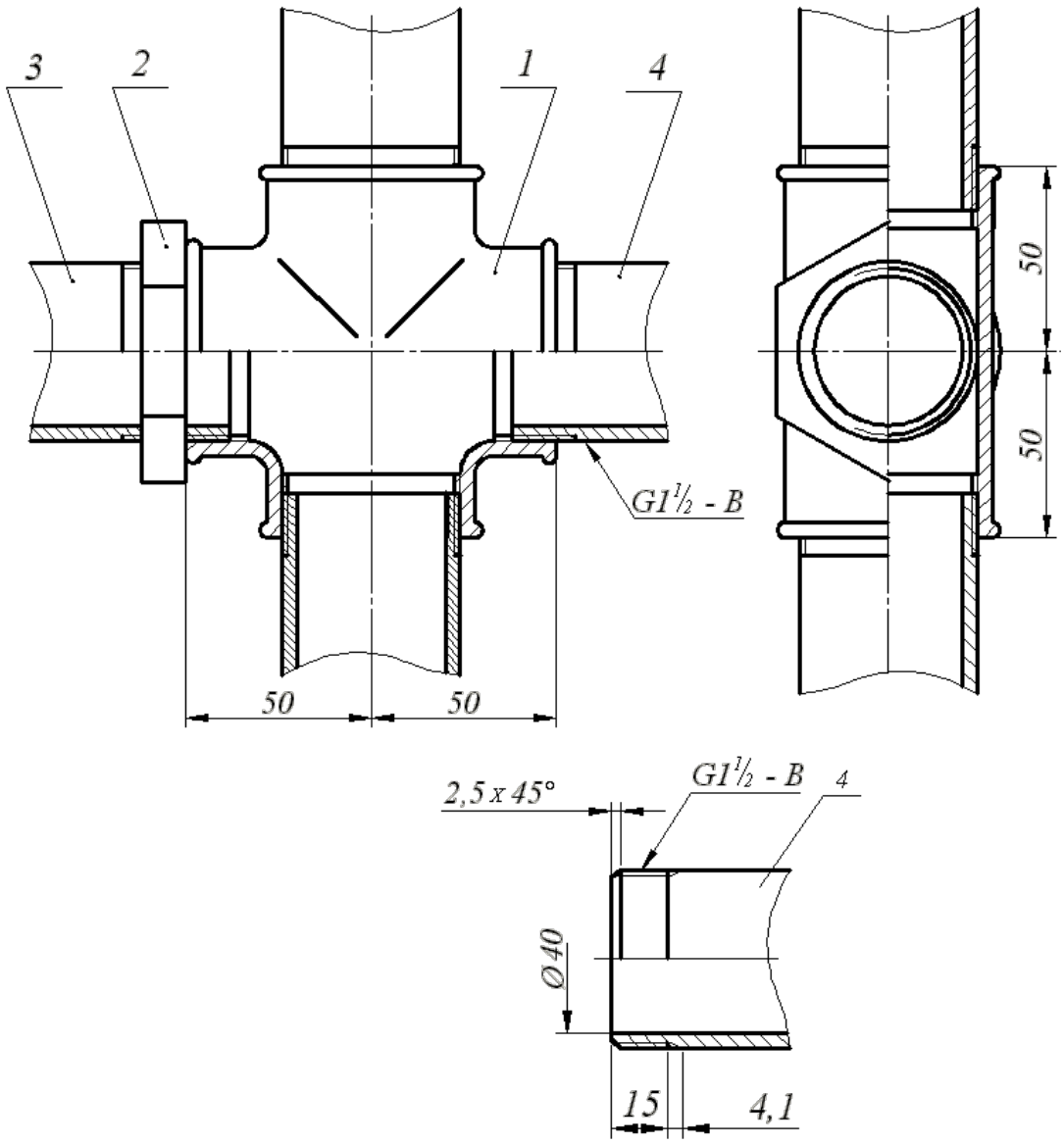
Рис. 5. Соединение труб проходным угольником



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 6. Соединение труб прямым тройником



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

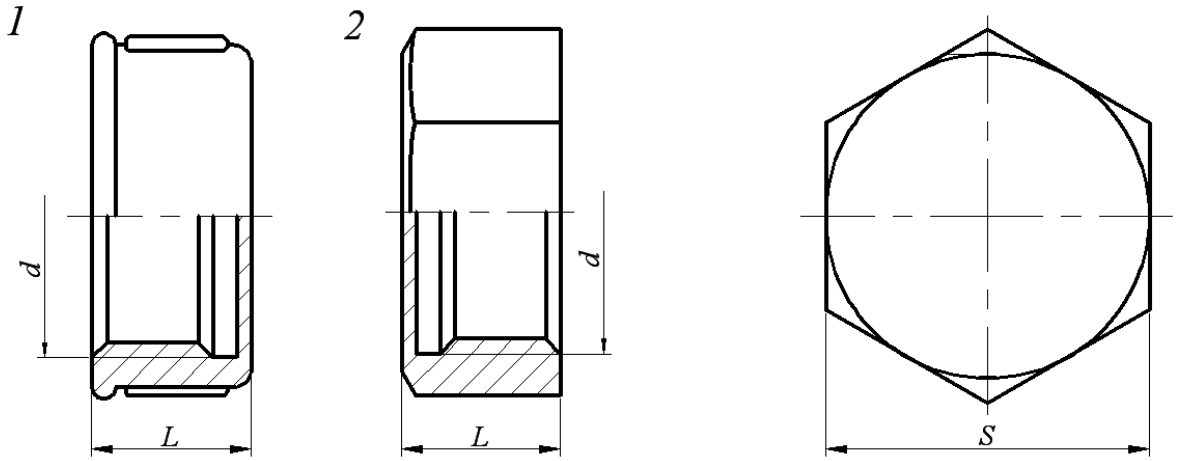
Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 7. Соединение труб прямым крестом

4.3. Перекрытие трубы колпаком

Для перекрытия трубы используют колпаки двух исполнений: с ребрами жесткости и с корпусом, имеющим форму шестигранной призмы под гаечный ключ. размеры проточек трубной цилиндрической резьбы определены ГОСТ 10549-80 (табл. 2).

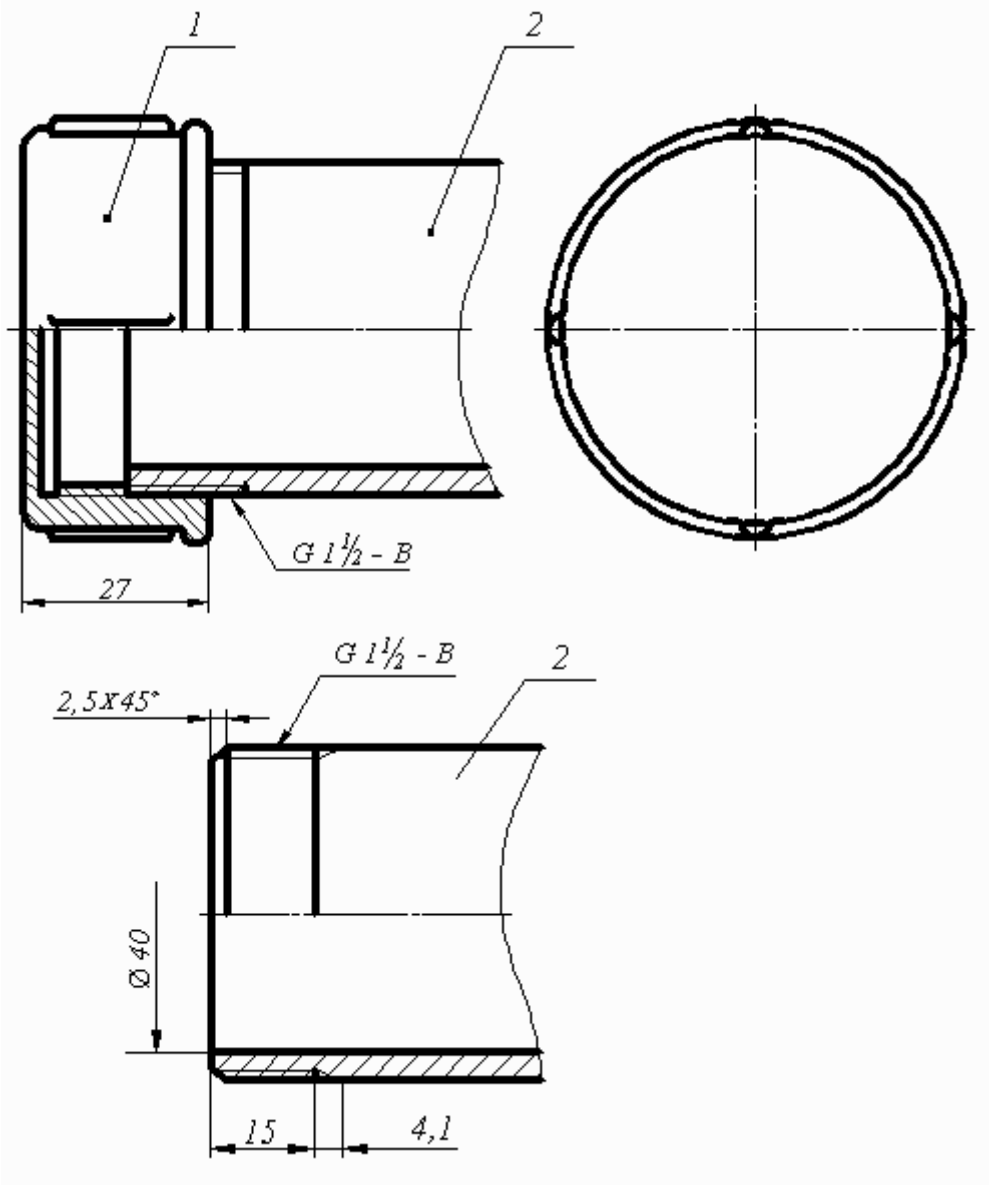
Таблица 9



Условный проход	*L*		Число ребер	*S*
	Исполнение			
	1	2		
8	15	15	2	10
10	17	17	2	22
15	19	19	2	27
20	22	22	2	32
25	24	24	4	41
32	27	27	4	50
40	27	27	4	55
50	32	32	6	70
65	-	35	-	85
80	-	38	-	100

Примеры условных обозначений:

1. Колпак исполнения 2 без покрытия с D_y=40 мм:
   Колпак 2-40 ГОСТ 8962-75
2. Колпак исполнения 1 с цинковым покрытием с D_y=40 мм:
   Колпак 1-Ц-40 ГОСТ 8962-75



Спецификация выполняется по ГОСТ 2.108-68

Основная надпись форма 1 ГОСТ 2.104-68

Рис. 8. Перекрытие трубы колпаком

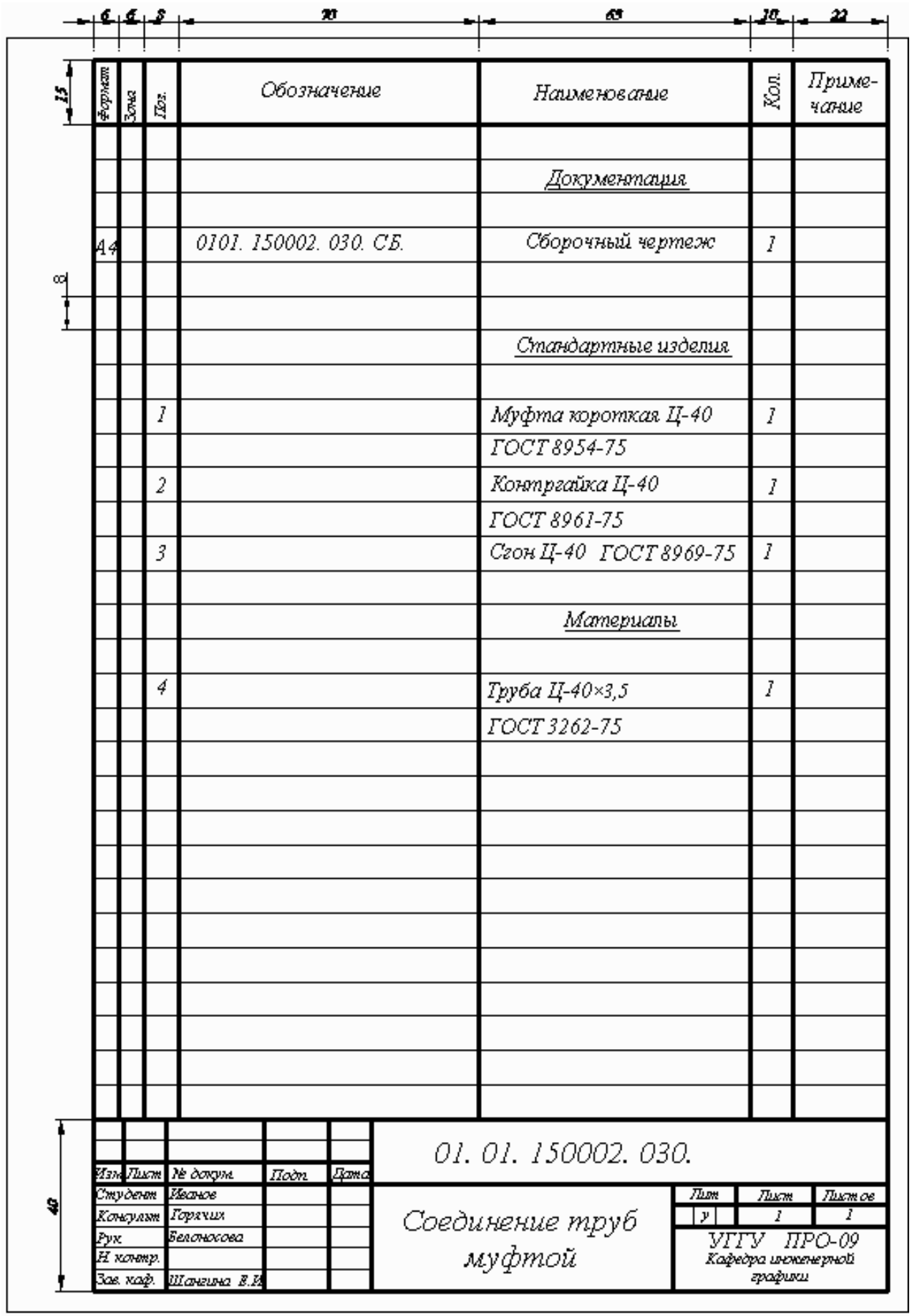


Рис. 9. Спецификация

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. Т. 1. - 9 -е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, - 2006 – 928 с.: ил.
2. ГОСТ 27148-86. Выход резьбы, сбеги, недорезы, проточки. Размеры. Переиздание 23.06.2009
3. Резьбы. – М.: Изд. стандартов, 2000.
4. Талалай П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 256 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
5. Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению: учебное пособие. – М.: высшая школа , 2008 – 493 с.
6. Федоренко В. А., Шошин А. И. Справочник по машиностроительному черчению. - – изд. Альянс, 16-е изд., переработанное, 2007. – 416 с.

Дополнительная литература

7. Баева *Г. Г.* Условности машиностроительного черчения. Методическая разработка. Свердловский горный институт. – Свердловск, 1976.
8. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение. Справочник. – М.: Машиностроение, 1994.

Учебное издание

Белоносова Ирина Борисовна

Методическое пособие
по курсу «Инженерная графика»
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для студентов всех специальностей»
«Изображение трубных резьбовых соединений»

4-е издание, стереотипное

Редактор *Л. Н. Авдеева*

Подписано в печать
Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,3 Уч. - изд. л. 1,11. Тираж экз. Заказ №

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического факультета
_____Н. В. Колчина

Е. И. Шангина

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

ЭПЮР №1

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ

Екатеринбург, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5
1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ 5
2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЭПЮРА 5
3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭПЮРА 7
4. ПРИЛОЖЕНИЕ 1 15
5. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 16

ВВЕДЕНИЕ

Методическое пособие «Эпюр № 1выполнено на основе учебного пособия А. И. Образцова, изданного в 1953 году.

Данное пособие предназначено для оказания помощи студентам при выполнении графической работы «Эпюр №1» по курсу «Начертательная геометрия».

Цель работы - научиться строить линию пересечения заданных плоских фигур, определять видимость этих фигур на проекциях.

Графическая работа «Эпюр №1» является первым самостоятельным заданием студента по дисциплине «Начертательная геометрия». Для выполнения этой работы студент должен изучить следующие разделы начертательной геометрии: «Точка и прямая», «Плоскость», «Взаимное положение прямой и плоскости», «Взаимное положение двух плоскостей».

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Графическая работа «Эпюр №1» выполняется в масштабе 1:1 на формате А3 (297×420 мм). В правом нижнем углу формата А3 студент выполняет основную надпись – форма 1 по ГОСТ 2.104-68. Пример заполнения основной надписи приведен в Приложении I. В левом верхнем углу формата выполняется дополнительная графа 26 (14×70 мм). Пример выполнения графической работы дан в Приложении I.

В соответствии с ГОСТ 2.303-68 задание выполняется следующими типами линий:

- линии видимого контура толщиной S, равной 0,6÷0,8 мм;
- линии построения – сплошные тонкие, толщиной от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$;
- линии невидимого контура – штриховые, толщиной от $\frac{S}{3}$ до $\frac{S}{2}$;
- следы вспомогательных плоскостей-посредников изображаются разомкнутыми линиями, длиной 8-10 мм, толщиной от 1,5 *S* до 2*S*.

2. МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЭПЮРА

Вариант задания включает в себя три различные геометрические плоские фигуры:

- фигура № 1 задана координатами трех точек, фигура № 2 (многоугольник) полностью задана координатами трех точек и оставшимися точками, у которых одна из координат заменяется условием их принадлежности к плоской фигуре № 2;

- фигура № 3 занимает проецирующее положение (фронтально-проецирующее или горизонтально-проецирующее) и задается очерком в виде кольца, серпа, круга или его части.

Выполнение эпюра состоит из графического решения нескольких задач:

1) достроить недостающую проекцию многоугольника;
2) построить проекции линии пересечения треугольника *ABC* и многоугольника;
3) построить проекции линии пересечения: треугольника с плоскостью частного положения; многоугольника с плоскостью частного положения;
4) определить видимость элементов фигур на чертеже, считая фигуры непрозрачными.

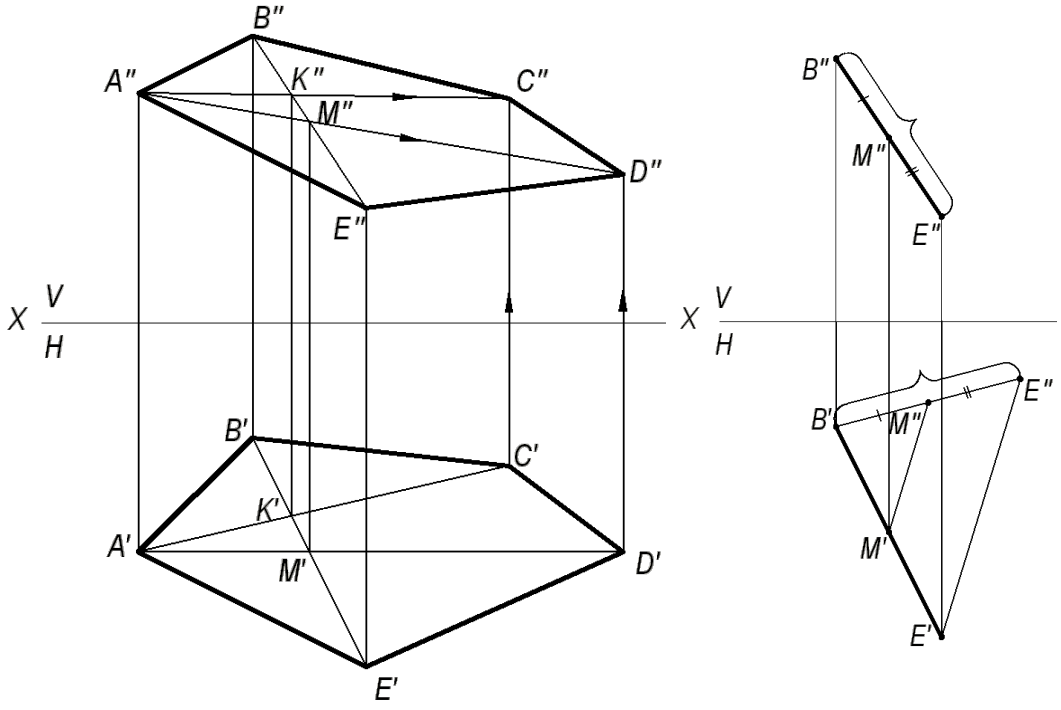
Исходные данные заданы численными значениями координат и сведены в таблицу.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭПЮРА

Для выполнения графической работы студенту необходимо решить ряд задач.

Задача 1. Построение исходного чертежа многоугольника (рис. 1).

Горизонтальная проекция многоугольника *ABCDE* задана полностью, а фронтальная проекция только тремя проекциями точек *A″B″E″*. Необходимо достроить фронтальную проекцию точек *C* , *D*. При построении недостающей проекции заданного многоугольника необходимо соблюдать условие принадлежности точек данной фигуры к плоскости. Чтобы точки *C, D* лежали в плоскости, определенной тремя точками *A*, *B* и *E*, необходимо, чтобы они находились на прямых, лежащих в этой плоскости. Этими прямыми являются диагонали *AC*, *AD* и *BE*, горизонтальные проекции которых можно построить (рис. 1*а*).



а) *б*)

Рис. 1. Построение исходного чертежа многоугольника:

а- построение недостающих проекций вершин многоугольника; *б*- пропорциональное деление отрезка *BE*

На фронтальной проекции пятиугольника проводят проекцию диагонали *B″E″*. В плоскости пятиугольника лежат точки пересечения диагоналей *K* и *M*, горизонтальные проекции которых *K′* и *M′* имеются, а фронтальные проекции получаются в результате пересечения линий проекционной связи, проведенных из *K′* и *M′*, с диагональю *B″E″*. По двум точкам строятся фронтальные проекции других двух диагоналей *A″K″* и *A″M″*, на них должны лежать проекции точек *C″* и *D″*, которые определяются по их горизонтальным проекциям.

В случае, если линия совпадает по направлению с линией проекционной связи или круто наклонена к оси проекций, то недостающая проекция точки строится из условия пропорционального деления отрезка: если точка делит отрезок на пропорциональные части, то проекция этой точки делит проекции этого отрезка в том же отношении. На рис. 1*б* нужно построить горизонтальную проекцию точки *M′*. Из проекции точки *B′* проводят линию под углом меньше 90° к *B′E′* и на ней от проекции точки *B′* откладывают отрезки равные *B″M″* и *B″E″*. Соединяют *E′* и *E″* и параллельно этому направлению проводят от M″ линию до пересечения с *B′E′*. Получают искомую горизонтальную проекцию *M′*.

Задача 2. Построить точку пересечения прямой *MN* с плоскостью треугольника *ABC*.

Если прямая линия не параллельна плоскости, то она пересекает эту плоскость в действительной точке (см. рис. 2).

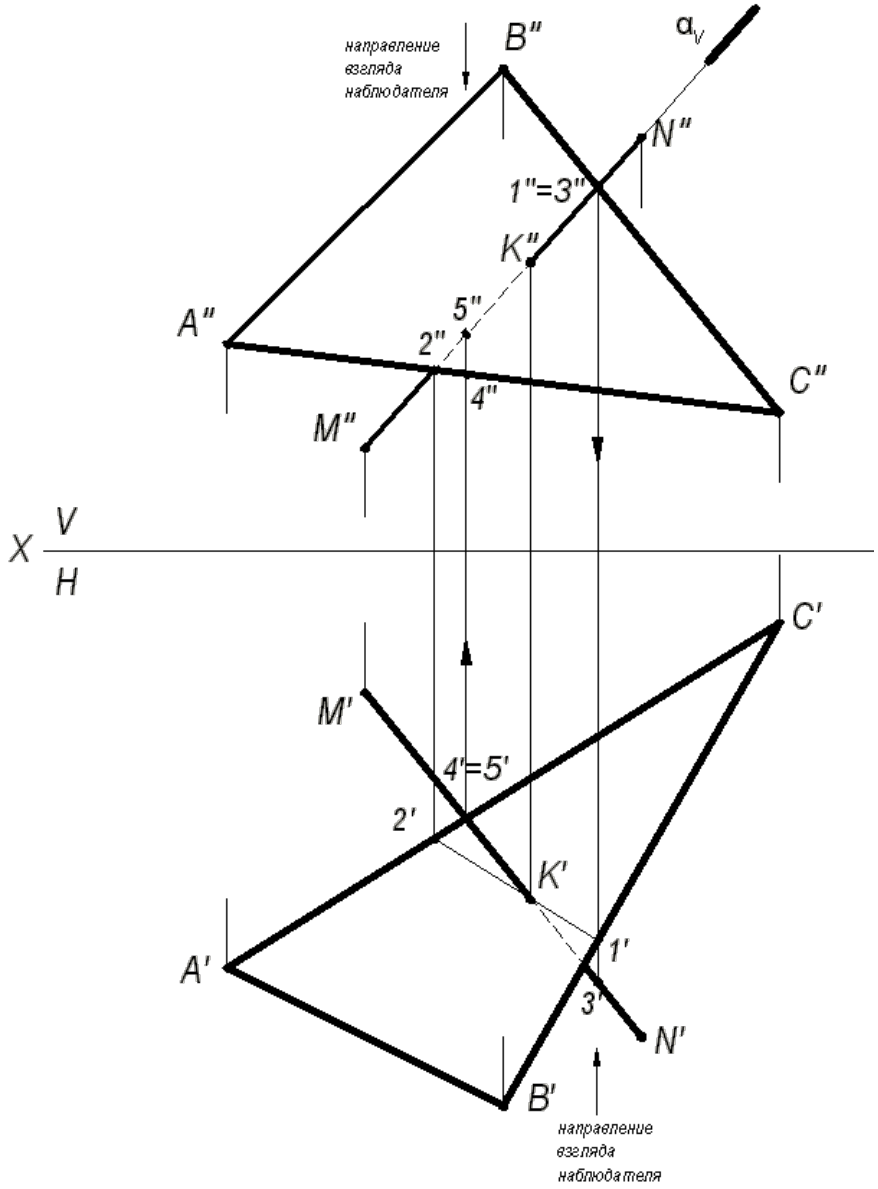


Рис. 2. Построение точки пересечения прямой с плоскостью

Алгоритм решения задачи:

1) Через заданную прямую *MN* проводим вспомогательную плоскость-посредник α, перпендикулярную фронтальной плоскости проекций. Следовательно, на фронтальной плоскости проекций *V* все точки плоскости-посредника α будут проецироваться в прямую линию, совпадающую с фронтальной проекцией прямой *M″N″*.

2) Находим линию пересечения вспомогательной плоскости-посредника α с заданной плоскостью треугольника *ABC*. На чертеже линия (1,2).

3) Находим искомую точку пересечения *K* прямой *MN* с плоскостью треугольника *ABC*. Она определяется как пересечение искомой прямой с найденной линией пересечения вспомогательной плоскости-посредника с плоскостью треугольника *ABC*.

Определение видимости на чертеже.

В начертательной геометрии плоскости считаются непрозрачными, поэтому необходимо на проекциях определить видимость.

Для определения видимости на чертеже используем метод конкурирующих точек, сущность которого заключается в выборе двух скрещивающихся прямых.

Для определения видимости на фронтальной плоскости проекций *V* поступают так. Выбираем две скрещивающиеся прямые *B″C″* и *M″N″*, фронтальные проекции которых пересекаются в точках 1 и 3. По горизонтальной проекции определяем, что проекция точки 3′, лежащая на проекции прямой *M′N′*, будет закрывать проекцию точки 1′, лежащую на проекции прямой *B′C′*, т. к она будет ближе к наблюдателю. На чертеже направление взгляда наблюдателя показано стрелкой. Следовательно, на фронтальной плоскости проекций проекция *M″N″* будет закрывать проекцию *B″C″*. Границей видимости является проекция точки пересечения К″.

Для определения видимости на горизонтальной плоскости проекций *H* выбираем две скрещивающиеся прямые *A′C′* и *M′N′*, горизонтальные проекции которых пересекаются в точках 4′ и 5′. По фронтальной проекции определяем, что проекция точки 5″, лежащая на проекции прямой *M″N″*, будет закрывать проекцию точки 4″, лежащую на проекции прямой *A″C″*, т. к. она будет ближе к наблюдателю. На чертеже направление взгляда наблюдателя показано стрелкой. Следовательно, на горизонтальной плоскости проекций проекция *M′N′* будет закрывать проекцию *A′C′*. Границей видимости является проекция точки пересечения *K′*.

Задача 3. Построение линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение.

Даны две плоскости: плоскость Δ*ABC* – плоскость общего положения, плоскость Δ*DEK* – плоскость частного положения, которая расположена перпендикулярно фронтальной плоскости проекций (рис. 3).

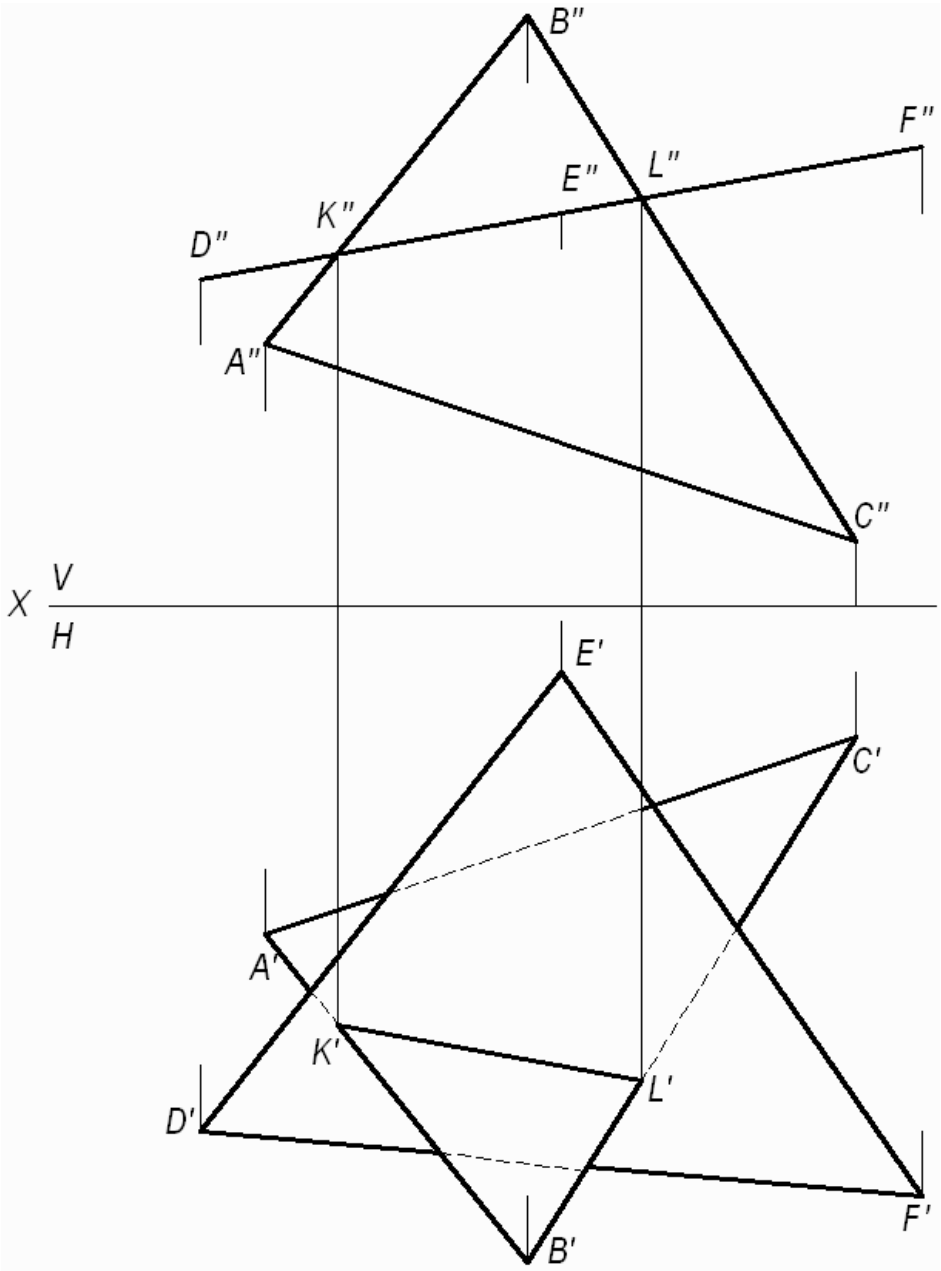


Рис. 3. Построение линии пересечения двух плоскостей, одна из которых занимает частное положение

Фронтальная проекция Δ*DEK* совпадает с фронтальным следом плоскости и фронтальной проекцией линии пересечения треугольников.

(*KL*) - линия пересечения двух треугольников. Проекции этой линии пересечения – фронтальную и горизонтальную строят исходя из свойства принадлежности точек *K* и *L* сторонам (*AB*) и (*BC)*, соответственно. Видимость треугольников на горизонтальной плоскости проекций определяем методом конкурирующих точек, рассмотренном в задаче 2.

Задача 4. Построение линии пересечения двух плоскостей общего положения.

Даны две плоскости общего положения, заданные треугольниками *ABC* и *DEK*. Построить линию пересечения двух треугольников, определить видимость треугольников на проекциях.

Прямая линия, получаемая при взаимном пересечении двух плоскостей, определяется двумя точками, каждая из которых одновременно принадлежит обеим плоскостям. Общие точки определяются решением основной позиционной задачи начертательной геометрии – построение точки пересечения прямой с плоскостью (см. рис. 2).

Для решения данной задачи проводят вспомогательные плоскости-посредники частного положения (проецирующие плоскости). Решение задачи приведено на рис. 4.

Алгоритм решения задачи:

1. Определяют первую точку линии пересечения двух треугольников – точку *M*.

1.1. Фронтально-проецирующая плоскость α проведена через сторону *DK* и задана на чертеже фронтальным следом α_V.

1.2. Плоскость α пересекает плоскость треугольника *ABC* по прямой (1,2), на чертеже строят две проекции этой прямой.

1.3. Прямая (1,2) пересекает сторону *DK* в точке *M*, строят две проекции точки *M*″ и *M*′.

2. Определяют вторую точку искомой линии пересечения двух треугольников – точку *N*.

2.1. Горизонтально-проецирующая плоскость β проведена через сторону *AB* и задана на чертеже горизонтальным следом β_H.

2.2. Плоскость β пересекает плоскость треугольника *DEK* по прямой (3,4), на чертеже строят две проекции этой прямой.

2.3. Прямая (3,4) пересекает *AB* в точке *N*, строят две проекции точки *N*″ и *N*′.

Плоскости треугольников *ABC* и *DEK* пересекаются по прямой *MN*.

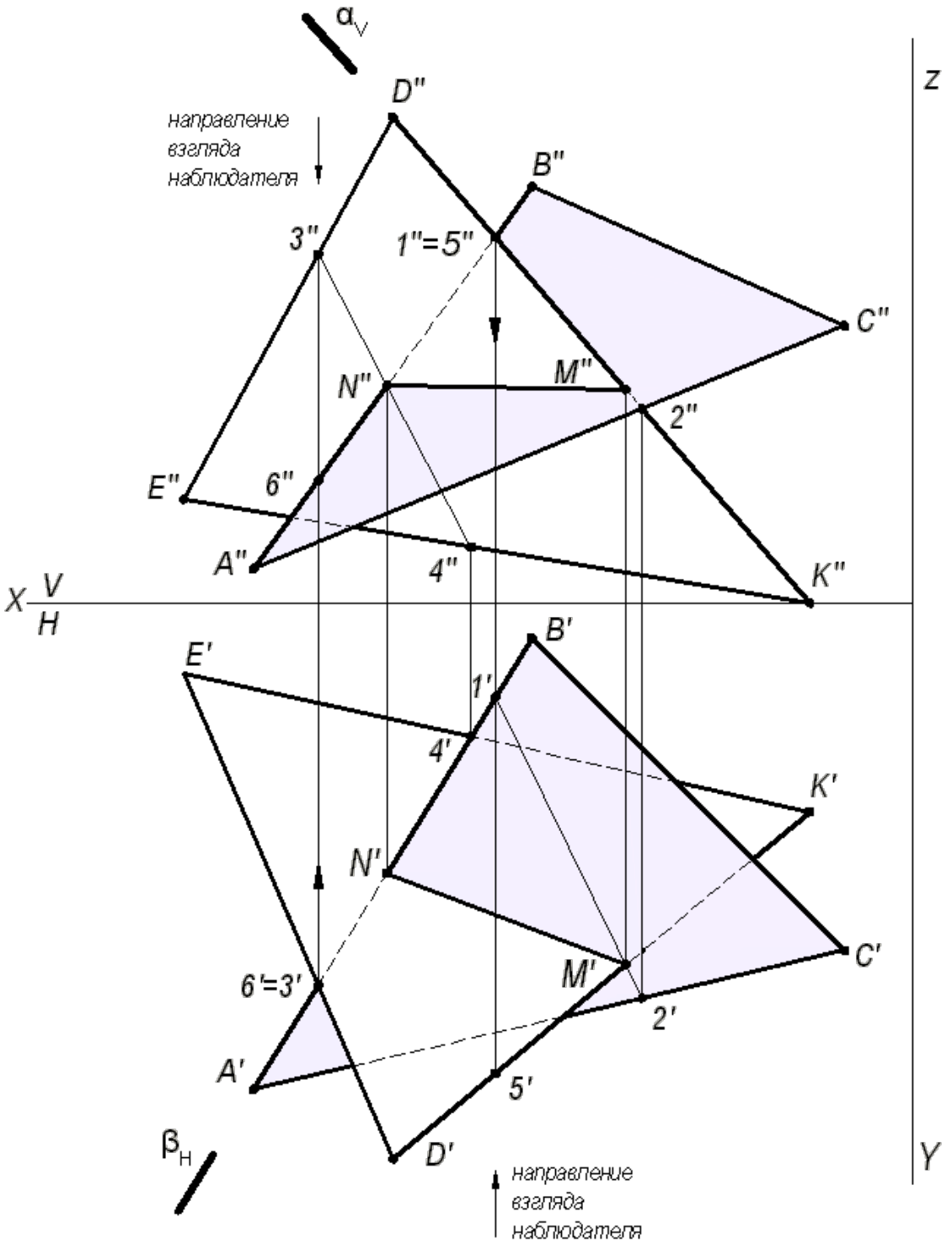


Рис. 4. Построение линии пересечения двух треугольников

3. Видимость плоских фигур на проекциях определяют методом конкурирующих точек.

Для определения видимости на фронтальной плоскости проекций *V* выбираем две скрещивающиеся прямые *D″K″* и *A″B″*, фронтальные проекции которых пересекаются в точках 1″ и 5″. По горизонтальной проекции определяем, что проекция точки 5′, лежащая на проекции прямой *D′K′*, будет закрывать про-

екцию точки 1′, лежащую на проекции прямой *A′B′*, т. к. она будет ближе к наблюдателю. Следовательно, на фронтальной плоскости проекция *D″K″* будет закрывать проекцию *A″B″*. Границей видимости является проекция линии пересечения *M″N″*.

Для определения видимости на горизонтальной плоскости проекций *H* выбираем две скрещивающиеся прямые *A′B′* и *D′E′*, горизонтальные проекции которых пересекаются в точках 3′ и 6′. По фронтальной проекции определяем, что проекция точки 3″, лежащая на проекции прямой *D″E″*, будет закрывать проекцию точки 6″, лежащую на проекции прямой *A″B″*, т.к. она будет ближе к наблюдателю. Следовательно, на горизонтальной плоскости проекция *D′E′* будет закрывать проекцию *A′B′*. Границей видимости является проекция линии пересечения *N′M′*.

Задача 5. Построить две проекции линии пересечения плоскости α - общего положения, заданной следами и плоскости β - общего положения, заданной параллельными прямыми *a* и *b*.

Для решения данной задачи проводят вспомогательные плоскости-посредники частного положения (плоскости уровня), пересекающие заданные плоскости по прямым, недостающие проекции которых легко строятся и пересекаются в пределах чертежа.

Графическое решение задачи приведено на рис. 5.

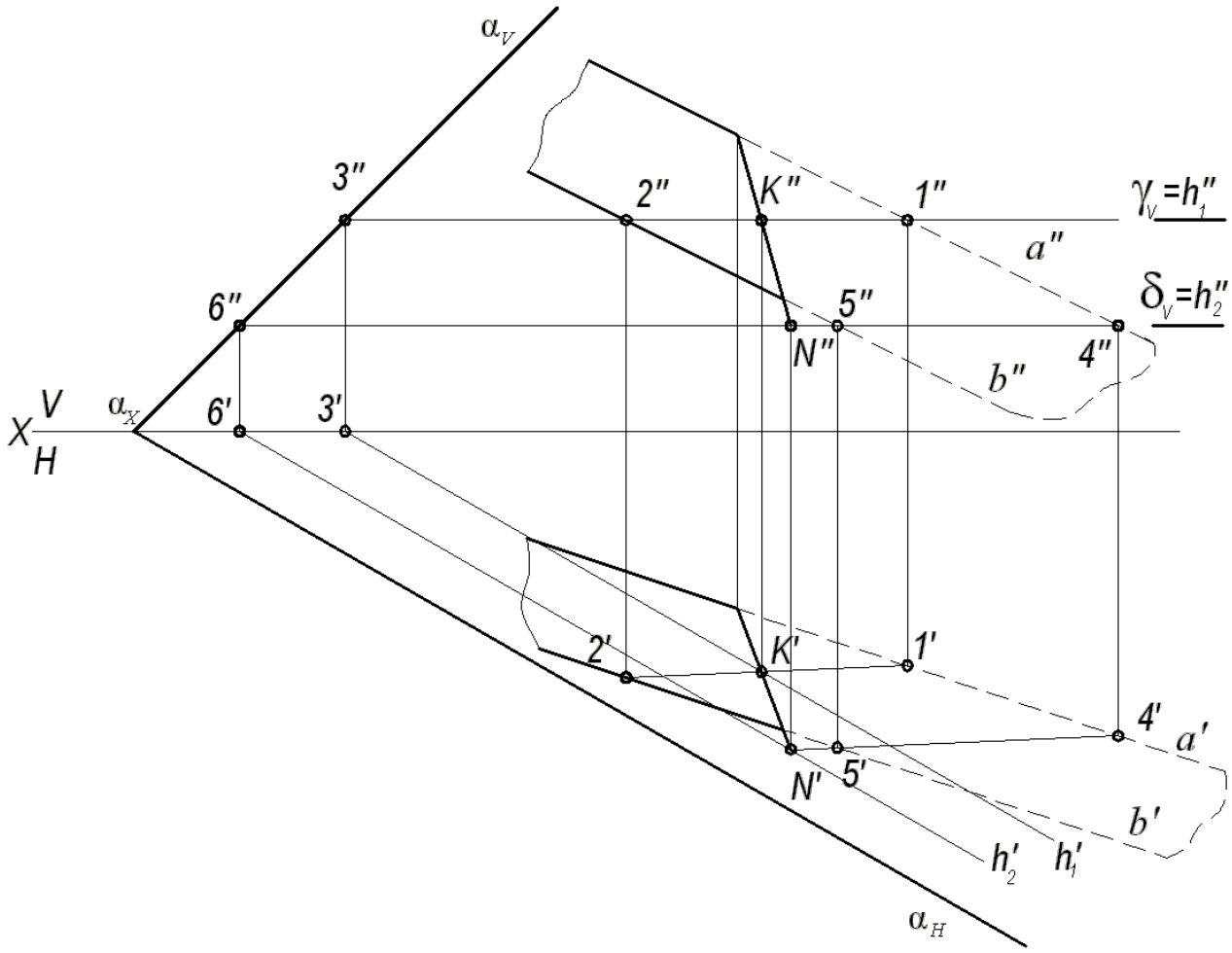
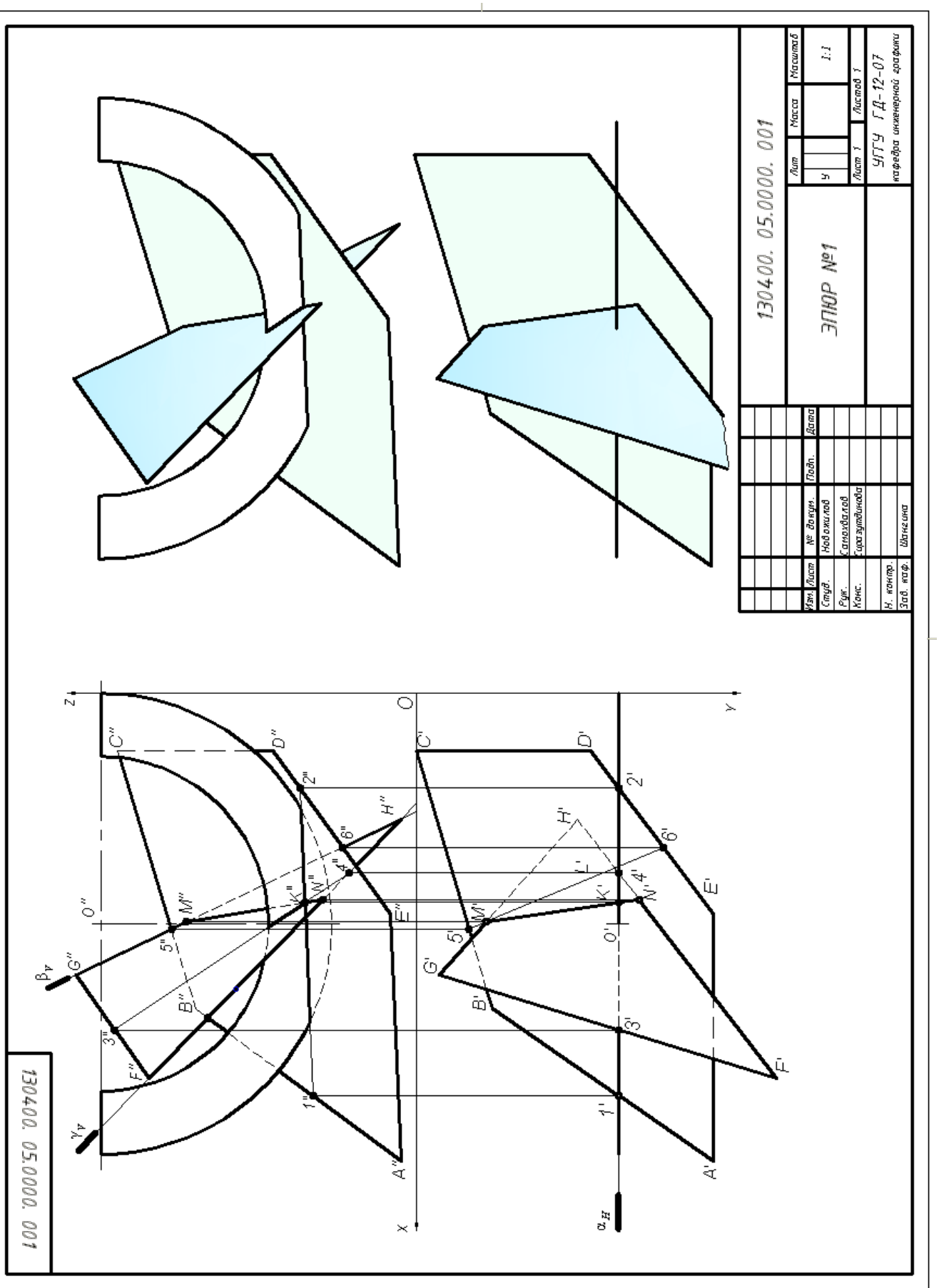


Рис. 5. Построение линии пересечения двух плоскостей

Вспомогательная горизонтальная плоскость-посредник γ задана следом γ_V и пересекает плоскость α по горизонтали, проходящей через точку 3, а плоскость β по горизонтали (1, 2). Горизонтальные проекции этих горизонталей пересекаются в точке *K*. Строят фронтальную проекцию точки *K*, используя свойство принадлежности точки прямой линии. Точка *K* принадлежит обеим плоскостям α и β. Вторая точка *N*, общая для двух плоскостей α и β, определяется второй вспомогательной плоскостью-посредником частного положения δ (на чертеже задана следом δ_V). Искомая прямая (*KN*) является линией пересечения двух плоскостей α и β.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии. Учеб. пособие. М.: Высшая школа. 2007.272 с.

2. Самохвалов Ю. И. Начертательная геометрия. Учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2011. 121 с.

3. Самохвалов Ю. И., Шангина Е. И. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Учебно-методическое пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2011. 96 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Горно-технологического

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
Горно-технологического
факультета
_____Н. В. Колчина

Е. И. Шангина

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

ЭПЮР №2

Методическое пособие
по теме «Условности машиностроительного черчения»
для самостоятельной работы студентов
всех специальностей и направлений»

Издание УГГУ Екатеринбург, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Данная методическая разработка предназначена для оказания помощи студентам при выполнении самостоятельной графической работы «Эпюр №2» курса «Начертательная геометрия. Инженерная графика».

Работа содержит методические указания по ее выполнению. При выполнении эпюра студент решает следующие задачи:

1. Построение заданного многогранника в проекциях с числовыми отметками.
2. Сечение многогранника плоскостью общего положения.
3. Построение натуральной величины фигуры сечения.
4. Построение развертки многогранника с нанесением линии сечения.

Работа выполняется в масштабе 1:1000 на формате А2 в соответствии с требованиями ЕСКД, основная надпись по форме 1. Исходные данные приведены в таблице 1. Пример выполнения приведен на рис. 1.

Пример 1

Задание.

В проекциях с числовыми отметками:

1. Построить правильную шестигранную пирамиду, основание которой принадлежит плоскости **ОАВ**. Точка **О** является центром описанной окружности правильного шестиугольника (центр тяжести) - основания пирамиды (**I, II, III, IV, V, VI**). Сторона основания (**I-II**) **a**=50 и параллельна основной плоскости проекций $\mathbf{H_0}$. Высота пирамиды **h**=150.

Координаты точек плоскости основания:

точка **О** (150, 90, 60);

точка **А** (100, 0, 80);

точка **В** (25, 110, 20).

2. Построить сечение заданной пирамиды плоскостью общего положения Σ_i. Плоскость Σ_i проходит через точку **А**. Азимут падения α секущей плоскости Σ_i совпадает с азимутом падения плоскости основания. Угол падения плоскости Σ_i: $\delta=30°$.

3. Построить натуральную величину фигуры сечения пирамиды плоскостью Σ_i.

4. Построить развертку боковой поверхности пирамиды с нанесением линии сечения.

Задача 1. 1. Построение пирамиды

По заданным координатам на плане строим точки **О**, **А**, **В** (рис. 1).

В плоскости **ОАВ** строим горизонталь, проходящую через т.**О**. На заложении отрезка прямой $\mathbf{A_{80}B_{20}}$ находим точку **С** с высотной отметкой, равной высотной отметке точки **О**, т.е. **60**. Для этого проградуируем отрезок **АВ**. Из точки **А** на плане проводим прямую под произвольным углом, на которой откладываем отрезок, равный разности координат высотных отметок $\mathbf{A_{80}}$ и $\mathbf{B_{20}}$, т.е. **60**. Затем на этой же прямой от точки **А** откладываем отрезок, равный разности координат $\mathbf{A_{80}O_{60}}$, т.е. **20**. С помощью подобных треугольников на заложении $\mathbf{A_{80}B_{20}}$ находим точку $\mathbf{C_{60}}$. Соединив точки $\mathbf{C_{60}}$ и $\mathbf{O_{60}}$, находим горизонталь плоскости основания (рис. 1).

Для построения основания правильной пирамиды строим ее профиль и натуральную величину правильного шестиугольника. На плане (рис. 1) наносим новую декартову систему координат $\bar{\mathbf{O}}\bar{\mathbf{x}}\bar{\mathbf{y}}\bar{\mathbf{z}}$, где ось $\bar{\mathbf{x}}$ проходит через точку $\mathbf{O_{60}}$ и перпендикулярна горизонтали плоскости $\mathbf{O_{60}C_{60}}$. Ось $\bar{\mathbf{y}}$ перпендикулярна оси $\bar{\mathbf{x}}$ (проводится в удобном месте). Ось $\bar{\mathbf{z}}$ совпадает с $\bar{\mathbf{O}}$.

На свободном поле чертежа строим профиль (рис. 2), проходящий через $\bar{\mathbf{z}}\bar{\mathbf{x}}$, а ось $\bar{\mathbf{y}}$ проецируется в точку и совпадает с $\bar{\mathbf{O}}$. На профиле строим точки $\mathbf{A_{80}}$, $\mathbf{O_{60}}$ и $\mathbf{B_{20}}$, которые должны находиться на прямой (коллинейны). Они определяют след плоскости основания пирамиды.

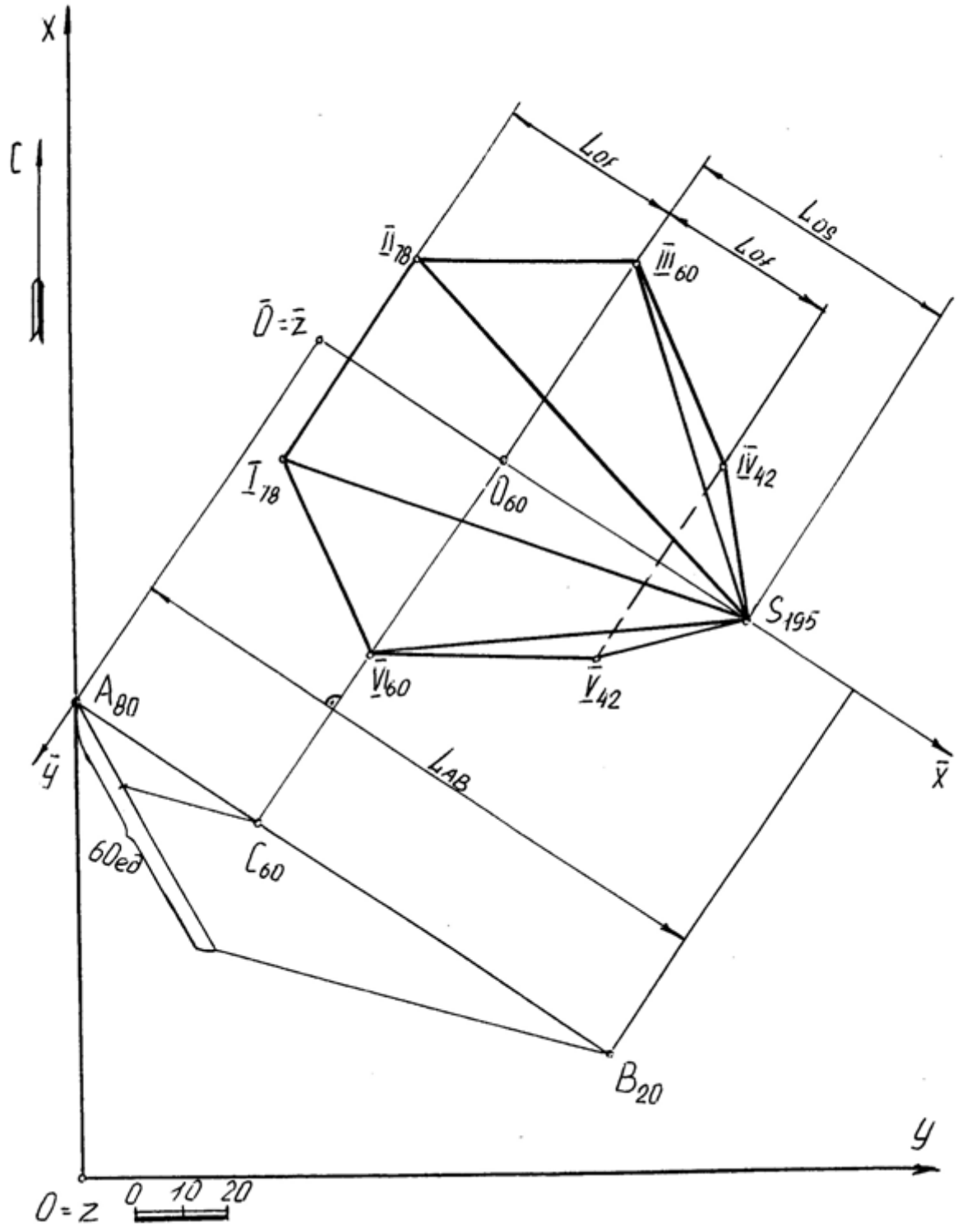

X
C
Lof
Los
Lof
II78
III60
O=z
I78
O60
IV42
S195
V60
V42
A80
LAB
y
x
60ed
C60
B20
y
O=z
0 10 20

Рис. 1

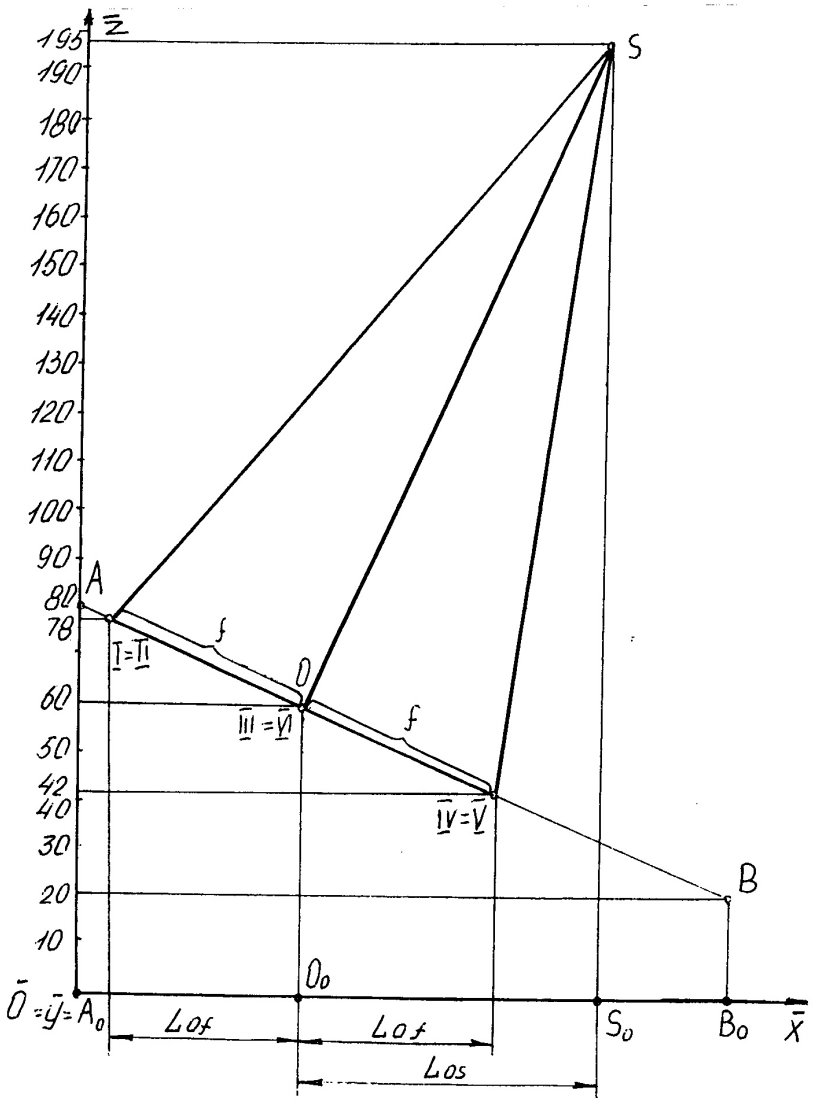


Рис. 2

На свободном месте чертежа строим правильный шестиугольник, являющийся основанием пирамиды (рис. 3).

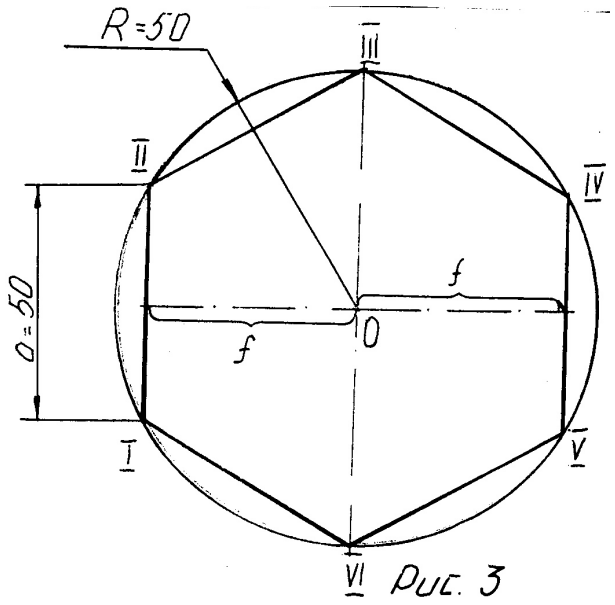


Рис. 3

Затем строим профиль основания пирамиды, т. е. правильный шестиугольник, принадлежащий плоскости основания, причем сторона **I-II** проецируется в точку (по заданию), сторона **IV-V** проецируется в точку, симметричную относительно центра **O**, а точки **III VI** совпадают с центром основания **O**.

Находим высоту пирамиды, которая проходит через точку O перпендикулярно к основанию и равна **h=150** (по заданию). Вершину пирамиды **S** соединяем с точками основания пирамиды и определяем на профиле ее высотную отметку, которая равна **195**.

Построенную на профиле пирамиду переносим на план (рис. 1), используя заложения $\mathbf{L_{of}}$, $\mathbf{L_{os}}$, причем точки (**I**, **II**), (**V**, **IV**), (**VI**, **III**) лежат на горизонталях, высотные отметки которых найдены на профиле. Точка **S** находится на перпендикуляре к горизонтали основания, проходящей через точку $\mathbf{O_{60}}$ на расстоянии $\mathbf{L_s}$.

Полученные точки последовательно соединяем друг с другом и определяем видимость.

Задача 1.2. Сечение тела плоскостью

На профиле строим секущую плоскость Σ_j (рис. 4), которая будет проецироваться в виде прямой линии, т. к. азимут падения α совпадает с азимутом падения основания пирамиды (по заданию). Плоскость Σ_j проходит через точку А под заданным углом падения δ=**30°**. Секущая плоскость Σ_j пересекает ребра пирамиды в точках **D**, **E**, **F**, **K**, **M**, **N**. Полученные точки с профиля переносим на план (рис. 5) с помощью пропорционального деления (если точка делит отрезок в некотором отношении, то и любая проекция этой точки делит проекцию этого отрезка в том же отношении (рис. 6)).

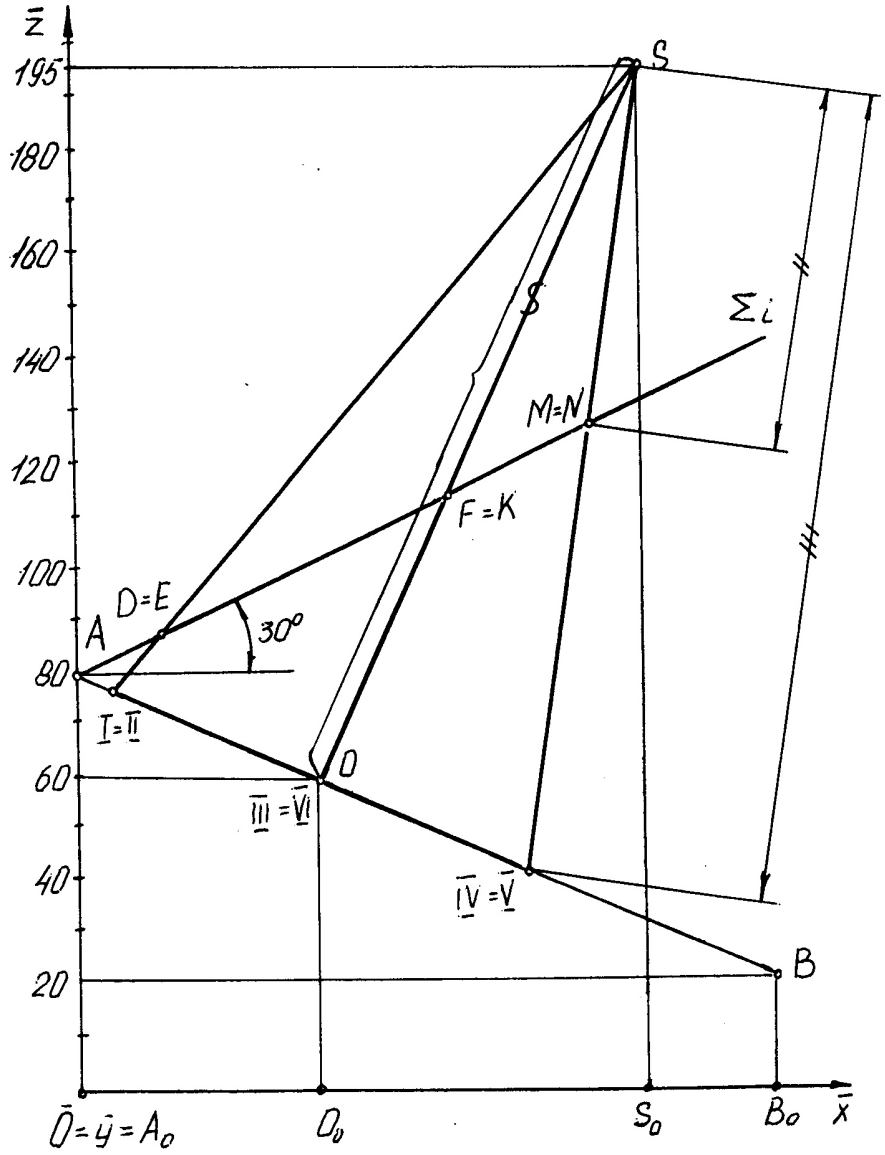


Рис. 4

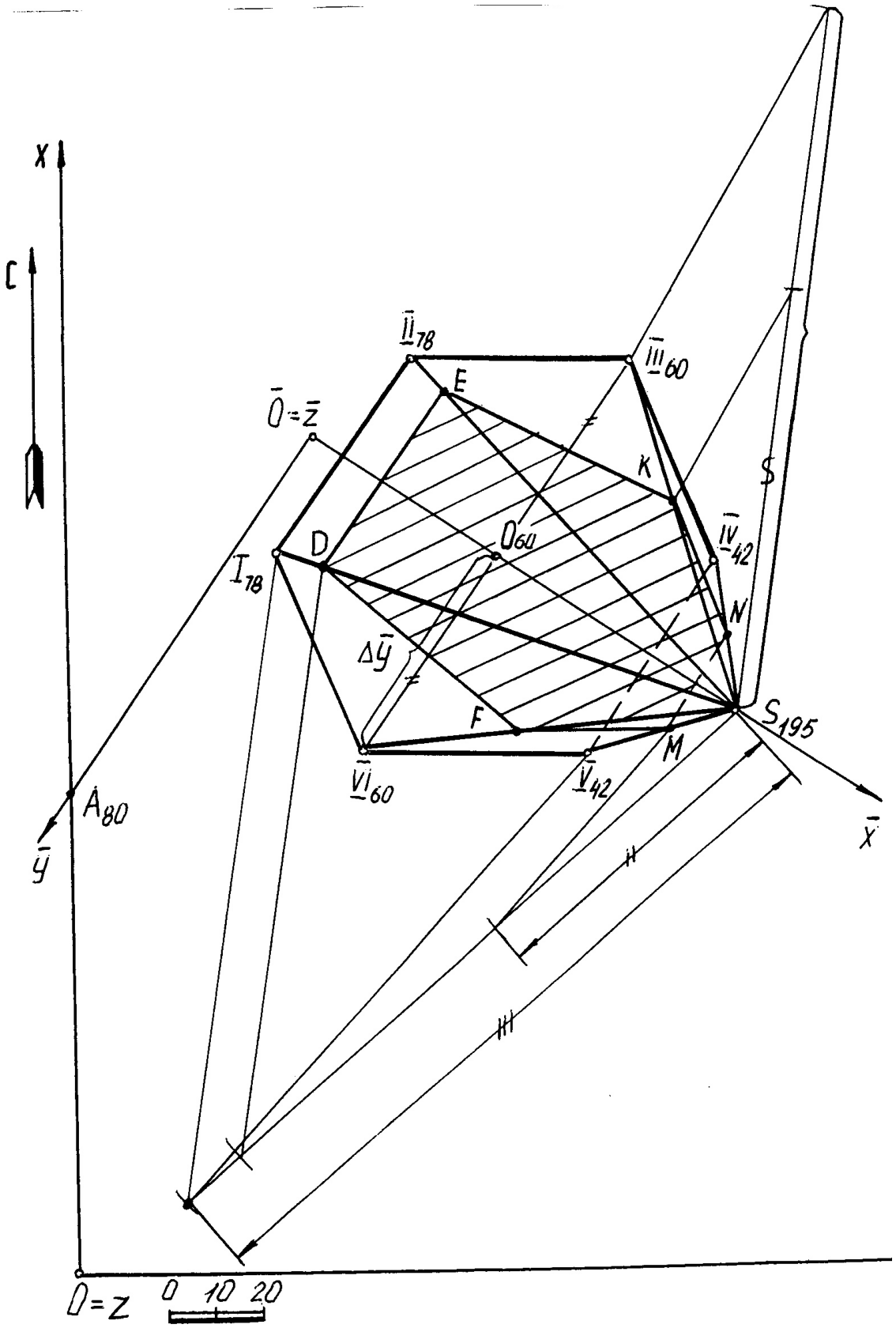

X
C
$\bar{II}_{78}$
$\bar{III}_{60}$
E
$\bar{O}=\bar{z}$
K
S
D
O_{60}
$\bar{IV}_{42}$
I_{78}
N
$\Delta\bar{y}$
F
S_{195}
M
$\bar{VI}_{60}$
$\bar{V}_{42}$
A_{80}
$\bar{y}$
$\bar{x}$
II
III
O=Z
0 10 20

Рис. 5

Полученные точки **D**, **E**, **F**, **N**, **M** лежат на проецирующих прямых (**DE**), (**FK**) (**NM**), являющихся горизонталями (см. рис. 4), поэтому на плане стороны сечения **DE** и **NM** параллельны горизонталям основания пирамиды, а точки **F** и **K** принадлежат одной горизонтали плоскости сечения (рис. 5).

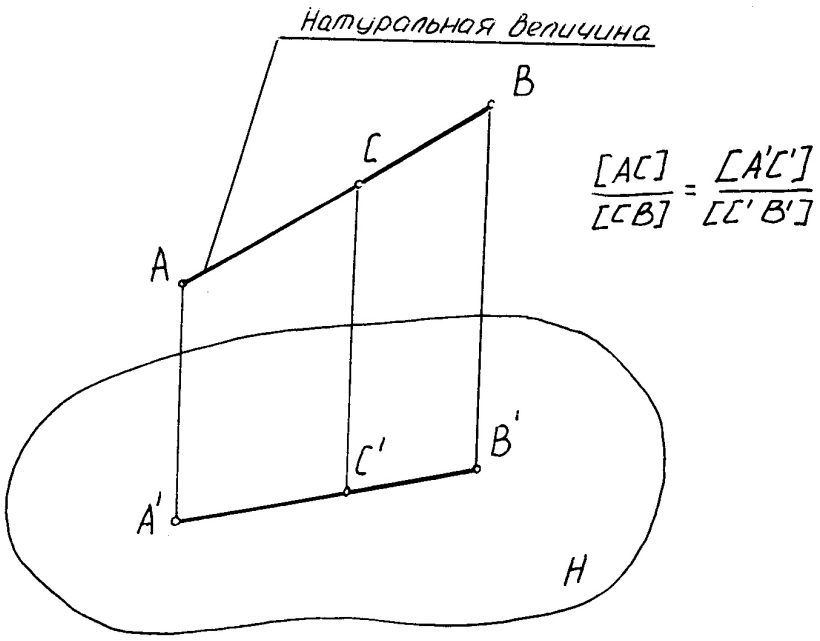


Рис. 6

Задача 1.3. Построение натуральной величины фигуры сечения

Для определения натуральной величины фигуры сечения воспользуемся методом замены плоскостей проекций на профиле, т. к. сечение на этой проекции является проецирующим (рис. 7).

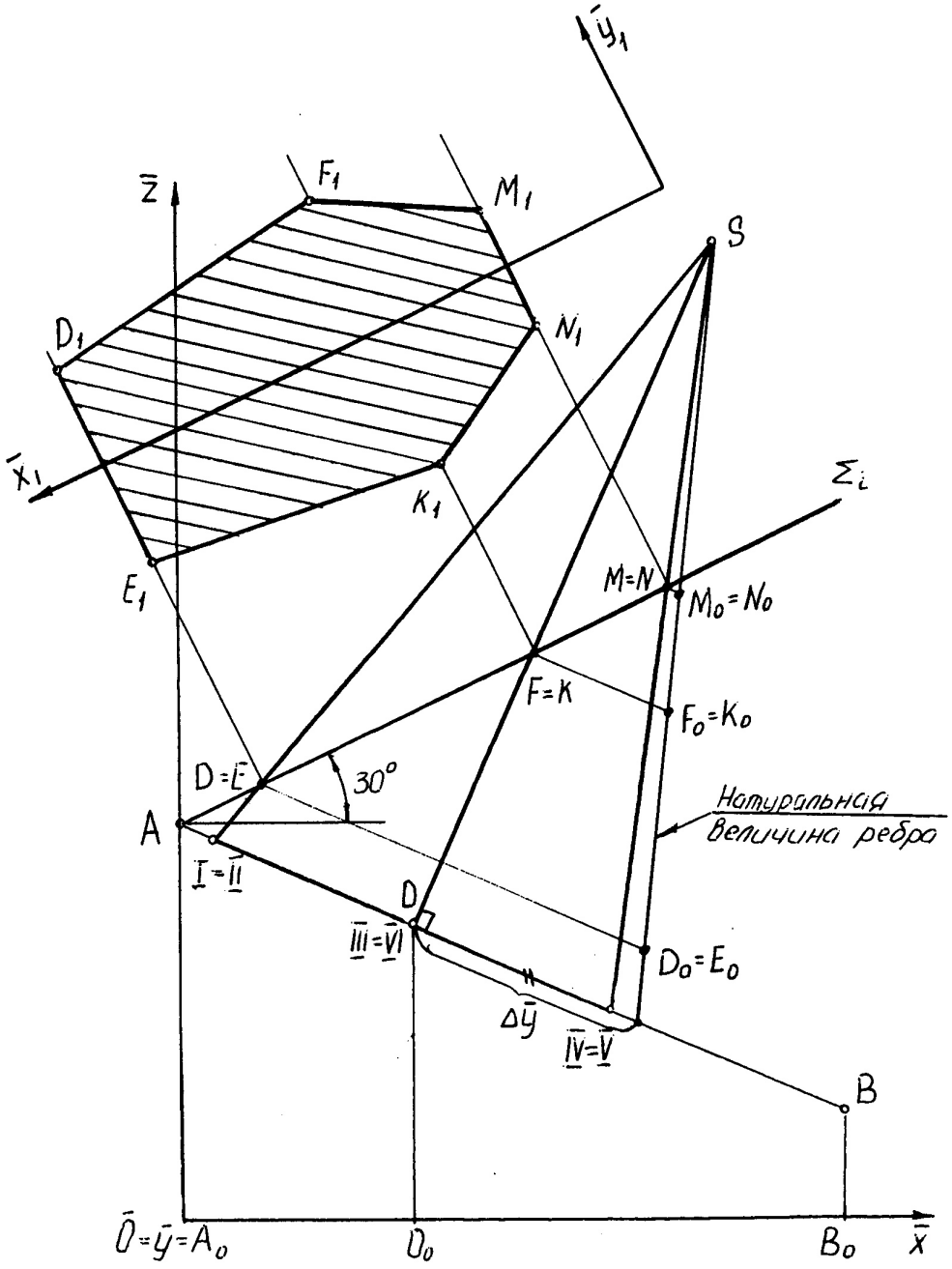


Рис. 7

Новую ось $\bar{x}_1$ выбираем параллельно секущей плоскости Σ_i в удобном для нас месте. Из точек **D,E,F,K,N,M** проводим линии связи перпендикулярно к оси $\bar{x}_1$, на которых откладываем (от оси $\bar{x}_1$) координаты $\bar{y}$ каждой точки, взятой с плана (рис. 5), причем точки E_1, K_1, N_1 имеют отрицательные координаты. Полученные точки последовательно соединяем ломаной линией и получаем натуральную величину фигуры сечения.

Задача 1.4 Построение развертки боковой поверхности пирамиды

Для построения развертки строим натуральную величину ребра правильной пирамиды на профиле (рис. 7) методом прямоугольного треугольника - одним катетом которого является ребро **S III** (**S YI**), другим катетом прямого угла, который совпадает с основанием пирамиды, является разность координат $\Delta \bar{y}$ концов отрезка, взятых с плана (рис.5). Гипотенуза прямоугольного треугольника есть натуральная величина всех ребер пирамиды.

Для определения линии сечения на развертке, на натуральную величину ребра переносим (в пропорциональном отношении) точки сечения $D_0E_0F_0K_0M_0N_0$ (рис. 7).

На свободном поле чертежа выбираем произвольную точку **S** и проводим дугу окружности радиусом, равным натуральной величине ребра пмрамиды (рис. 8).

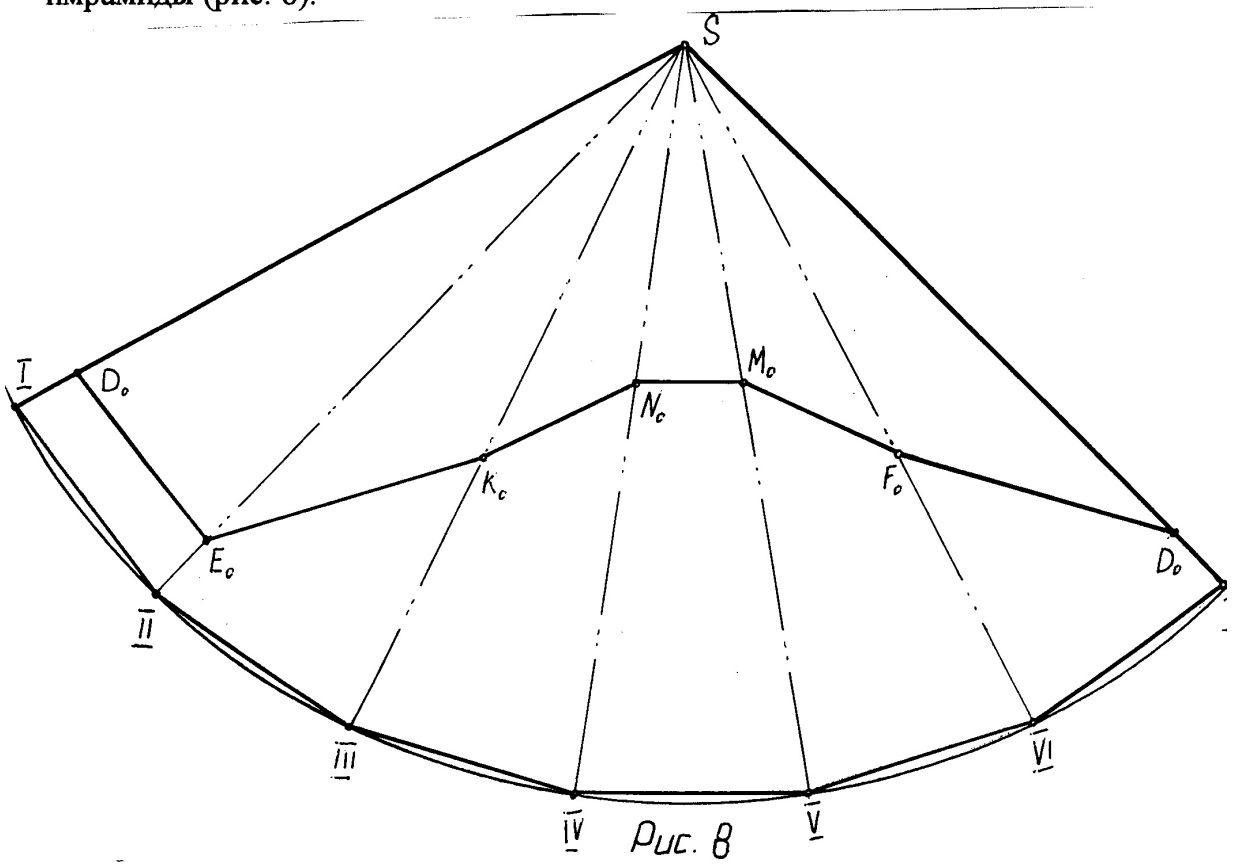


Рис. 8

На полученной дуге откладываем шесть одинаковых отрезков, равных стороне основания правильной пирамиды. Последовательно соединяем найденные точки и получаем развертку боковой поверхности пирамиды.

Для построения линии сечения на развертке переносим точки $\mathbf{D_0\ E_0\ F_0\ K_0\ N_0\ M_0}$, взятые с профиля натуральной величины (рис. 7), на соответствующие ребра развертки пирамиды. Полученные точки последовательно соединяем ломаной линией. Построение развертки боковой поверхности пирамиды осуществляется таким образом, так как у правильной пирамиды все боковые ребра одинаковые.

Пример 2

Задание:

В проекциях с числовыми отметками:

1.Построить трехгранную призму, основание которой принадлежит плоскости **ОАВ**. Точка **О** - центр описанной окружности правильного треугольника нижнего основания, одна сторона которого параллельна основной плоскости проекций H_0. Радиус описанной окружности **R**=50.

Точка **О′** - центр описанной окружности правильного треугольника (тяжести) верхнего основания. Координаты точек:

точка **О** (150; 90; 60);

точка **О′** (100; 120; 190);

точка **А** (100; 0; 80);

точка **В** (25; 110; 20).

2.Построить сечение заданной призмы плоскостью Σ_i. Плоскость Σ_i проходит через точку **L** и перпендикулярна к боковым ребрам призмы. Точка **L** задана координатами: **L** (110; 160; 70).

3.Построить натуральную величину фигуры сечения призмы плоскостью Σ_i .

4.Построить развертку боковой поверхности призмы с нанесением линии сечения.

Задача 2.1 Построение призмы

По заданным координатам на плане строим точки **О**, **А**, **В**, **О′**. В плоскости **Δ ОАВ** находим горизонталь, проходящую через точку **О** (см. задачу 1.1).

Для построения нижнего основания призмы на плане строим профиль плоскости **ОАВ** методом замены плоскостей проекций (рис. 9) и натуральную величину правильного треугольника **I II III** (рис. 10).

На плане (рис. 9) наносим новую декартову систему координат $\bar{O}\bar{x}\bar{y}\bar{z}$, где ось $\bar{x}$ перпендикулярна горизонтали плоскости $O_{60}C_{60}$ (выбирается в удобном для нас месте). Ось $\bar{y}$ перпендикулярна оси $\bar{x}$ и проходит через точку **А**.

В новой системе координат $\bar{O}\bar{x}\bar{y}\bar{z}$, строим профиль плоскости нижнего основания, проходящие через точки $A_1O_1B_1$ (при правильном построении эти точки лежат на одной прямой). На построенном профиле находим нижнее основание призмы (рис. 9). Причем, сторона II_1-III_1 на профиле проецируется в точку (по заданию). На профиле определяем высотные отметки точек нижнего основания. Полученные точки с помощью линий связи переносим на план (сторона **II-III** проецируется в натуральную величину, а вершина **I** находится на линии ската, которая проходит через точку O_{60}). Точки I_{40} II_{70} III_{70} определяют нижнее основание призмы.

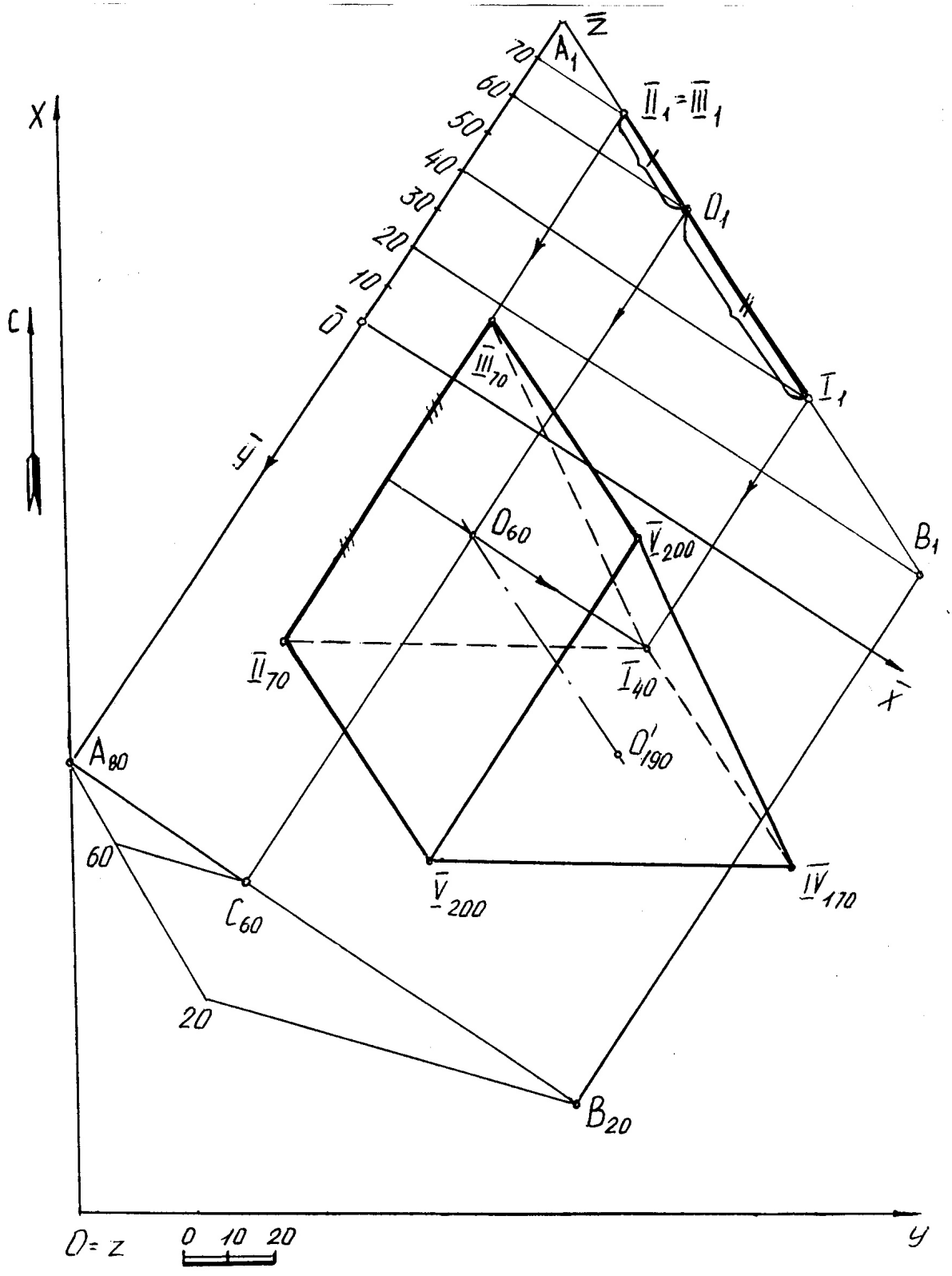

z
A1
70
60
50
40
30
20
10
0
II1 = III1
O1
III70
I1
B1
O60
V200
II70
I40
x
y'
A80
O'190
60
C60
V200
IV170
20
B20
X
C
O = z
0 10 20
y

Рис 9

Строим центр описанной окружности (центр тяжести) верхнего основания призмы **O′** по заданным координатам. Соединяем точки **O** и **O′** прямой линией. Из точек **I II III** нижнего основания призмы проводим прямые, параллельные и равные оси призмы **OO′**. Найденные точки **IV V VI** определяют верхнее основание искомой призмы. Последовательно соединяем найденные точки ломаной линией и определяем видимость ребер построенной призмы.

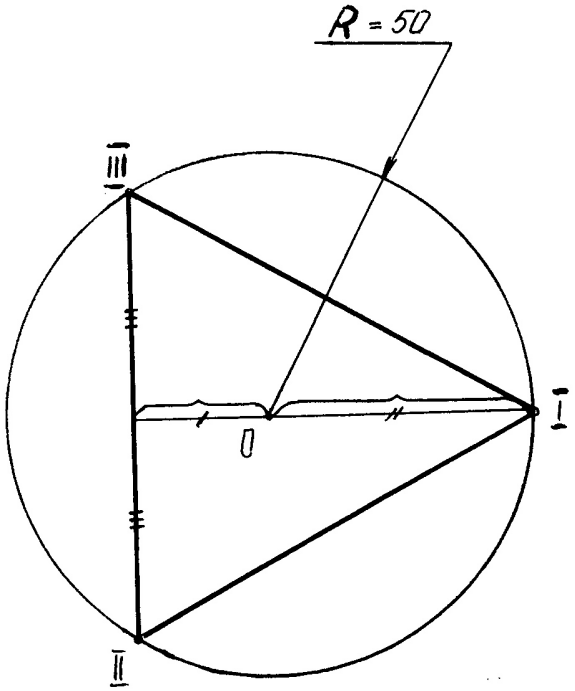


Рис 10

Задача 2.2. Сечение призмы плоскостью

По заданным координатам на плане строим точку L, через которую проходит плоскость Σi, перпендикулярная к боковым ребрам призмы (рис. 11).

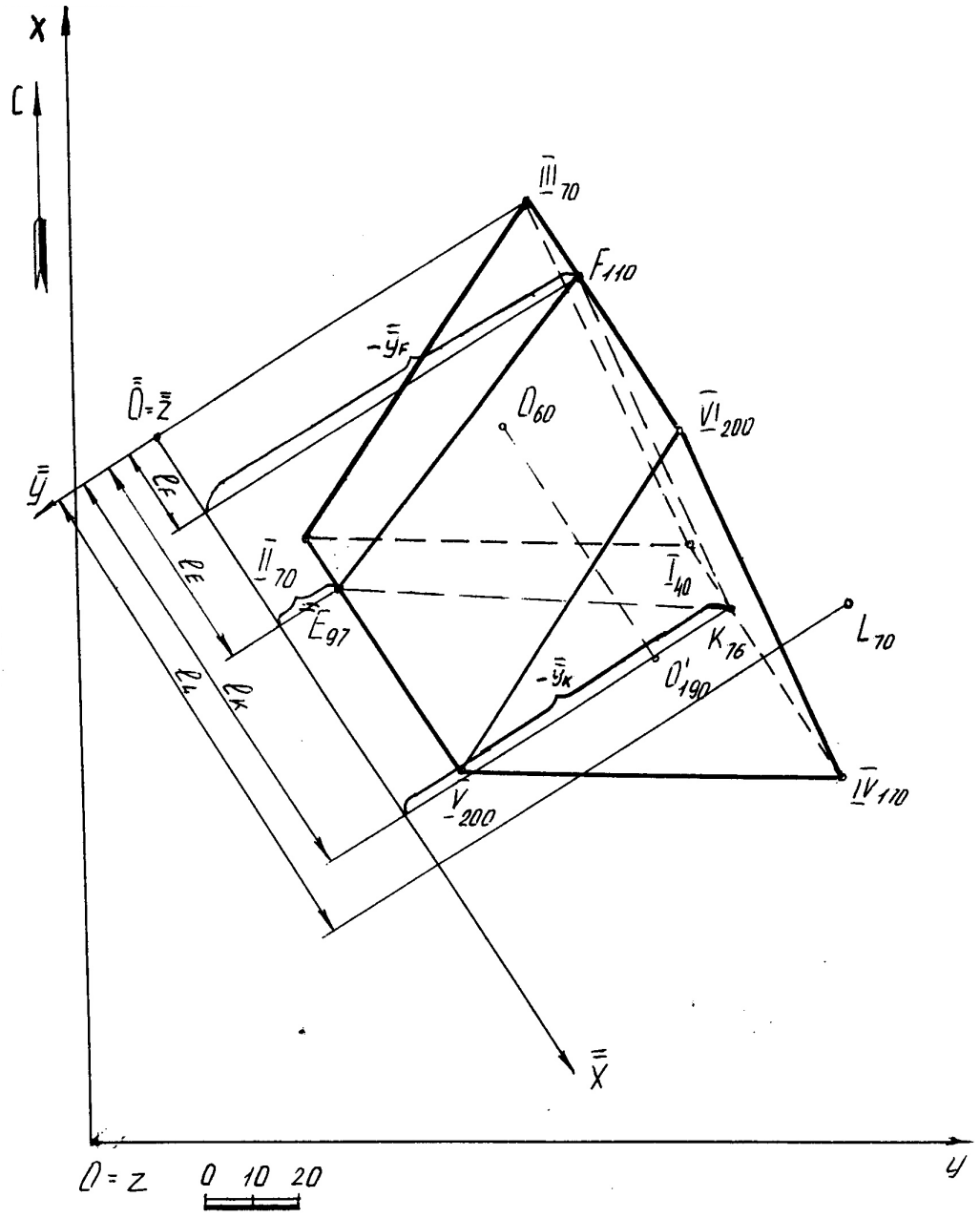


Рис. 11

Для нахождения плоскости Σ_i и сечения призмы этой плоскостью вводим новую декартову систему координат $\overline{\overline{Oxyz}}$ таким образом, чтобы боковые ребра призмы в этой системе (профиле) проецировались в натуральную величину. Следовательно, ось $\overline{\overline{x}}$ на плане проводим параллельно

боковым ребрам, ось $\bar{\bar{y}}$ перпендикулярна оси $\bar{\bar{x}}$ и проходит через точку $\mathbf{III_{70}}$. Ось $\bar{\bar{z}}$ совпадает с началом отсчета новой системы координат $\bar{\bar{O}}$ (рис. 11).

На свободном поле чертежа строим профиль призмы и секущей плоскости Σ_i в системе $\bar{\bar{O}}xyz$ (рис. 12). Секущая плоскость Σ_i проходит через точку **L** и проецируется в виде прямой, перпендикулярной к боковым ребрам призмы (по заданию). Найденное сечение **FEK** переносим на план с помощью интервалов (l_F, l_E, l_K) и принадлежности. Определяют видимость сечения (если грань является видимой, то и линия, принадлежащая ей, видима).

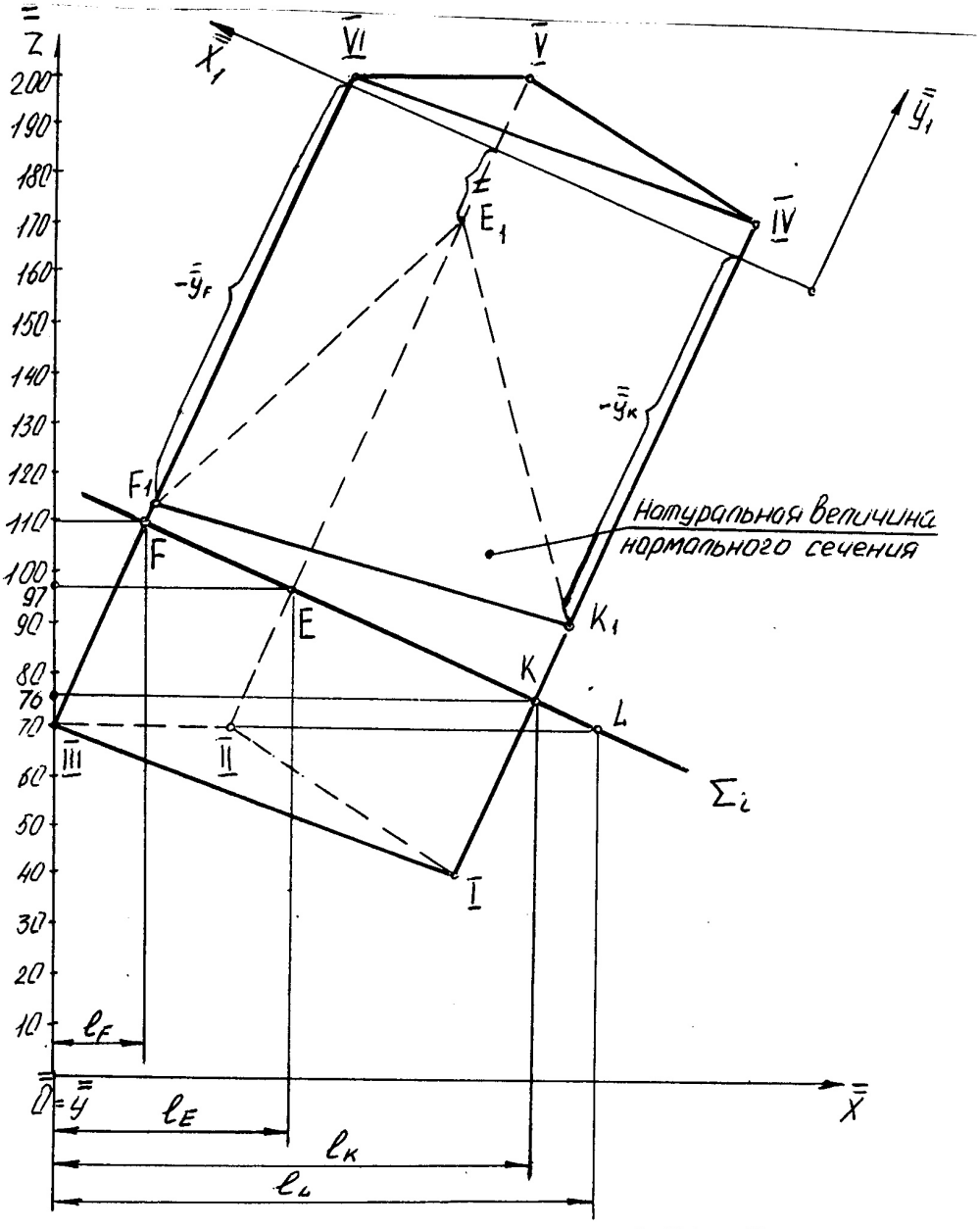


Рис. 12

Задача 2.3 Построение натуральной величины фигуры сечения (нормального сечения)

Для определения натуральной величины фигуры сечения воспользуемся методом замены плоскостей проекций на профиле (рис.12), т.к. сечение на этой проекции является проецирующим. Новую ось $\overline{\overline{x}}_1$ выбираем параллельно секущей плоскости Σ_i в удобном для нас месте. Из точек **F**, **E**, **K** проводим линии связи, перпендикулярные к $\overline{\overline{x}}_1$, на которых откладываем (от оси $\overline{\overline{x}}_1$) координаты $\overline{\overline{y}}$, взятые с плана (рис. 11). Причем, координаты $\overline{\overline{y}}$ точек являются отрицательными. Полученные точки последовательно соединяем ломаной линией и получаем натуральную величину фигуры сечения.

Задача 2.4 Построение развертки боковой поверхности призмы

Для построения развертки боковой поверхности призмы воспользуемся методом нормального сечения, т.к. плоскость Σ_i проходит перпендикулярно к боковым ребрам призмы, поэтому сечение **FEK** является нормальным. На свободном поле чертежа разворачиваем в прямую линию натуральную величину нормального сечения. Через точки **FEKF** проводим вертикальные линии и откладываем на них (от этих точек) расстояния, равные натуральной величине ребер до верхнего и нижнего основания призмы, взятые с профиля (рис. 13). Найденные точки последовательно соединяют ломаной линией.

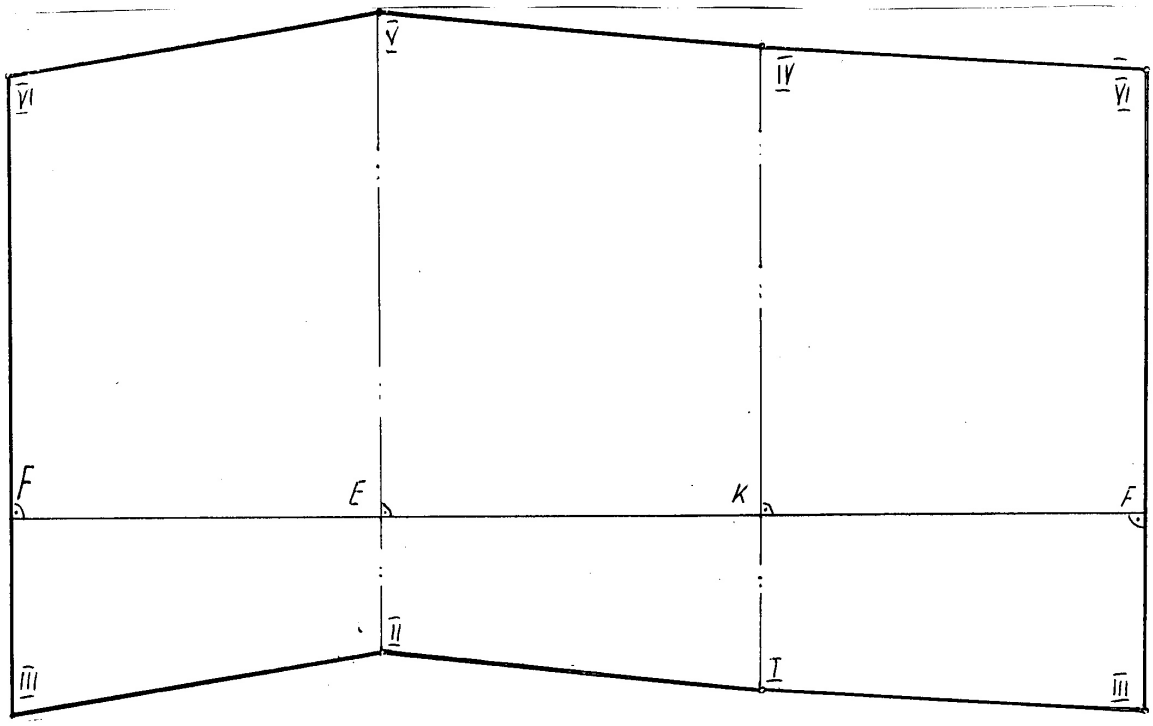


Рис. 13

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ТАБЛИЦА 1

Номер варианта	Секущая плоскость (угол падения) Σ_i	Пирамида		
		сторона основания (a)	высота (h)	Координаты точек A, B, O
1	30°	40	150	A: $x_A = 100$, $y_A = 0$, $z_A = 80$ B: $x_B = 25$, $y_B = 110$, $z_B = 20$ O: $x_O = 150$, $y_O = 90$, $z_O = 60$
3	25°	45	150	
5	20°	50	150	
7	15°	55	150	
9	10°	60	150	
11	0°	40	155	
13	5°	45	155	
15	10°	50	155	
17	15°	55	155	
19	20°	60	155	
21	5°	40	160	
23	10°	45	160	
25	15°	50	160	
27	20°	55	160	
29	25°	60	160	
31	30°	40	150	A: $x_A = 100$, $y_A = 0$, $z_A = 80$ B: $x_B = 30$, $y_B = 115$, $z_B = 250$ O: $x_O = 140$, $y_O = 80$, $z_O = 50$
33	25°	45	150	
35	20°	50	150	
37	15°	55	150	
39	10°	60	150	
41	0°	40	155	
43	5°	45	155	
45	10°	50	155	

Продолжение табл. 1

Номер варианта	Призма													Нормальная плоскость		
	R	O			O’			A			B			L		
		x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
2	40	100	50	50	65	125	180	150	30	100	100	130	30	30	110	50
4	40	100	55	50	65	130	185	150	35	100	100	125	30	35	110	55
6	45	100	60	60	65	140	190	150	40	100	100	120	30	30	110	60
8	45	100	65	65	65	145	180	150	20	100	100	115	30	30	110	65
10	50	100	70	70	65	150	170	150	15	100	100	110	30	30	110	65
12	50	150	90	60	95	115	195	110	0	70	20	120	25	105	155	75
14	55	145	85	60	110	120	190	100	0	80	25	110	20	110	160	75
16	45	155	85	60	95	115	195	105	0	80	15	105	20	100	150	80
18	50	110	50	45	50	130	160	160	5	110	110	105	40	30	100	50
20	45	110	55	50	50	135	165	160	10	110	110	110	40	25	100	45
22	40	110	60	55	50	140	170	160	15	110	110	115	40	20	100	55
24	35	110	65	60	50	145	175	160	20	110	110	120	40	35	100	60
26	50	110	70	65	50	150	180	160	25	110	110	125	40	30	100	45
28	40	95	40	60	120	130	160	170	0	120	120	100	50	80	130	60
30	35	95	45	65	120	135	165	170	5	120	120	105	50	85	135	65
32	40	95	50	70	120	140	170	170	10	120	120	110	50	90	140	70
34	40	95	55	75	120	145	175	170	15	120	120	115	50	80	130	70
36	35	95	60	80	120	150	180	170	20	120	120	120	50	85	135	60
38	35	80	30	55	130	135	185	140	10	90	90	110	20	80	150	70
40	30	80	35	60	130	140	190	140	15	90	90	115	20	85	150	75
42	35	80	30	65	130	145	195	140	20	90	90	120	20	80	150	70
44	40	80	35	70	130	150	100	140	25	90	90	125	20	85	150	75
46	40	80	40	75	130	150	105	140	30	90	90	130	20	90	150	80

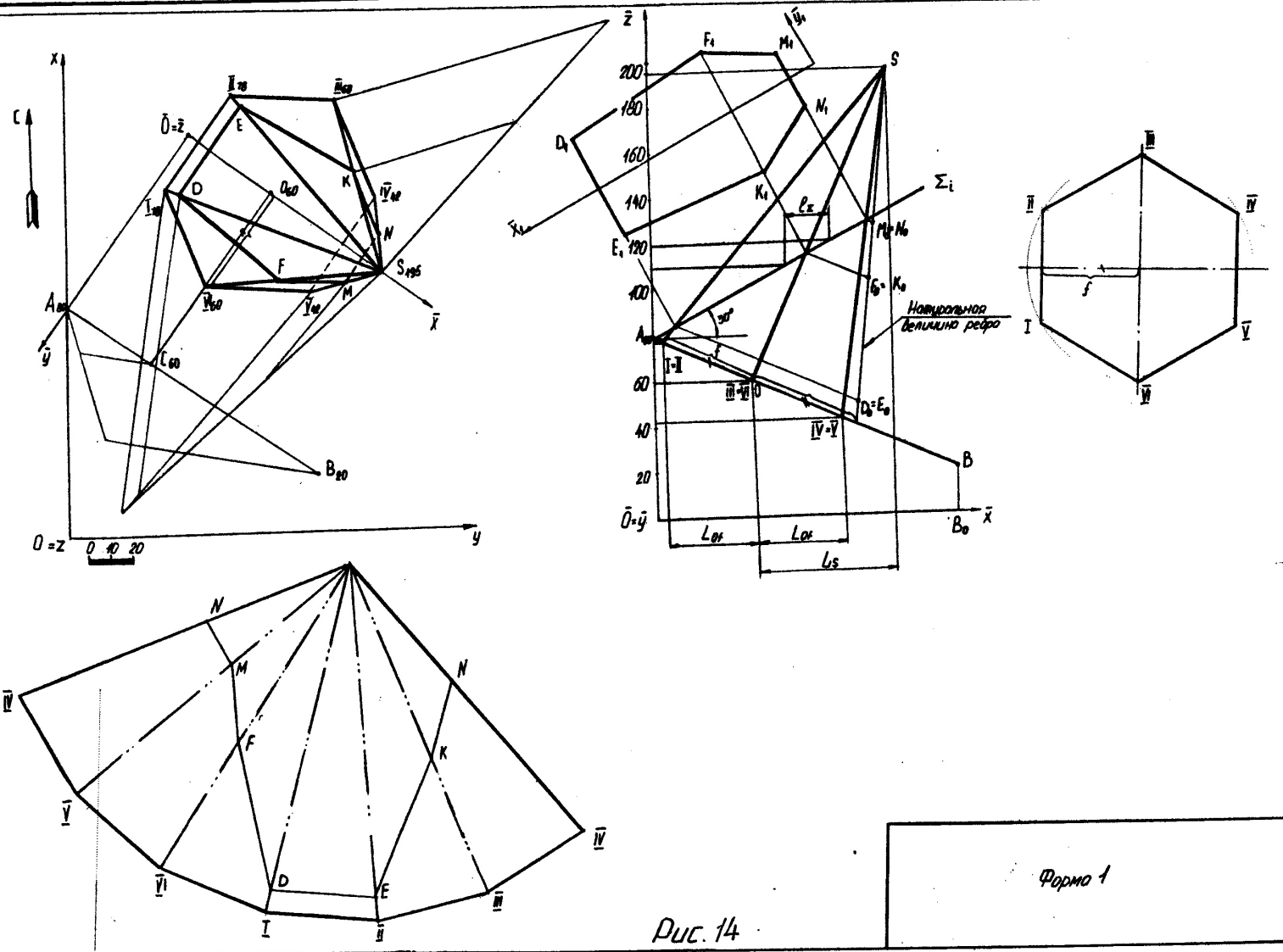


Рис. 14

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич В. Н., Шангина Е. И. Начертательная геометрия в проекциях с числовыми отметками: Учебное пособие.- Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1999. – 152 с.
2. Горная графическая документация. – Издание стандартов, 1983. – 200 с.
3. Ломоносов Г. Г. Инженерная графика. – М.: Недра, 1984. – 287 с.
4. Русскевич Н. Л. Начертательная геометрия. – Киев: «Вища школа», 1978. – 312 с.
5. Тарасов Б. Ф. Методы изображения в транспортном строительстве. – Ленинград: Стройиздат, 1987. – 248 с.

Шангина Елена Игоревна

Методическое пособие
по выполнению индивидуальной графической
работы «Эпюр № 2» по дисциплине
«Начертательная геометрия. Инженерная графика»
для студентов направления 553200 –
«Геология и разведка полезных ископаемых»

2-е издание, стереотипное

Корректура кафедры инженерной графики

Подписано в печать 17.10.2003 г.
Бумага писчая. Формат бумаги 60×84 1/8
Печ. л. 1,6 Уч. - изд. 1,39. Тираж 150 экз. Заказ №128

Лаборатория педагогики
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральская государственная горно-геологическая академия
Лаборатория множительной техники

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»
Факультет городского хозяйства
Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях (техносферной и экологической безопасности)

Наглядные пособия к дисциплине

МДК.01.02. ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Специальность
20.02.04 Пожарная безопасность

Екатеринбург 2021

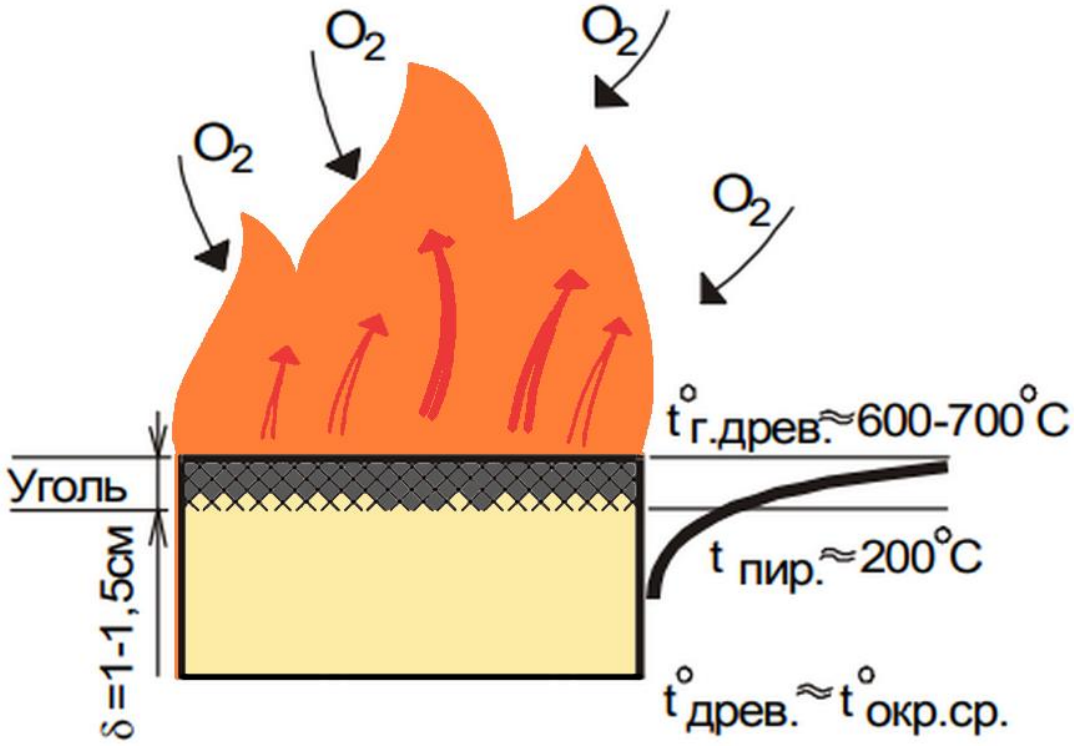
Введение

В дисциплине «Тактика тушения пожаров» изучается теоретическая основа процесса развития и тушения пожаров, рассматриваются сущность боевых действий подразделений пожарной охраны, закономерности сосредоточения и введения сил и средств при ведении боевых действий по тушению пожаров, необходимые и достаточные условия локализации и ликвидации пожаров, тактические возможности подразделений пожарной охраны, методы расчета по их использованию, принципиальные основы организации тушения пожаров и руководство боевыми действиями подразделений.

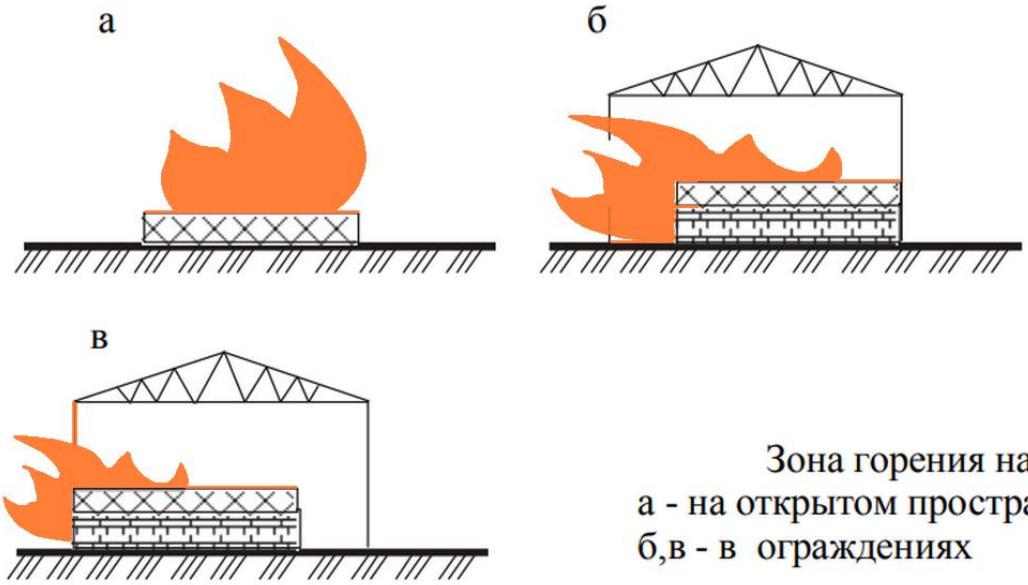
Таблица 12.1

Ориентировочные нормативы необходимой численности личного состава

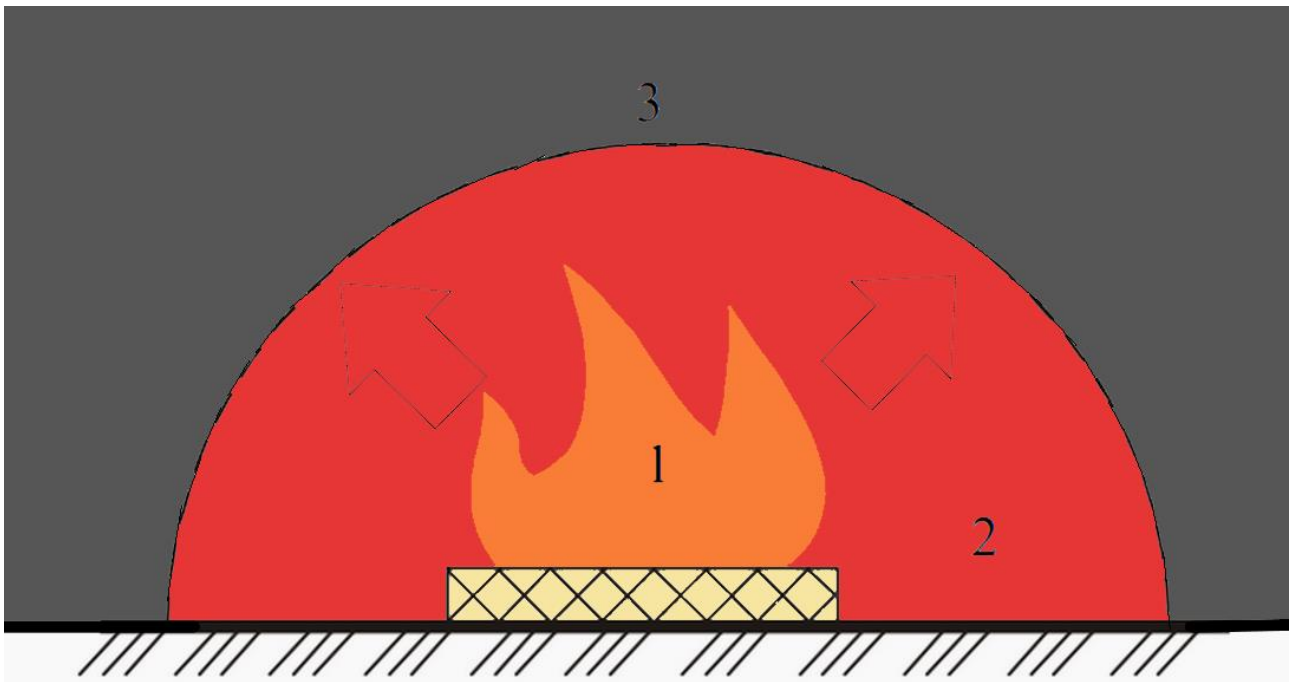
Виды работ	Чис-ть, чел.
1	2
Работа со стволом Б на ровной плоскости (с земли, пола и.т.д.)	1
Работа со стволом Б на крыше здания	2
Работа со стволом А	2...3
Работа со стволом Б или А в атмосфере, непригодной для дыхания среде (звено ГДЗС)	3...4
Работа с переносным лафетным стволом	3...4
Работа с воздушно-пенным стволом и генератором ГПС-600	2
Работа с генератором ГПС — 2000	3...4
Работа с пеносливом	2...3
Установка пеноподъемника	5...6
Установка выдвижной переносной пожарной лестницы	2
Страховка после ее установки	1
Разведка в задымленном помещении (звено ГДЗС)	3
Разведка в больших подвалах, туннелях, метро, бесфонарных зданиях (2 звена ГДЗС)	6
Спасение пострадавших из задымленного помещения и тяжелобольных	2
Спасание людей по пожарным лестницам и с помощью веревки (на участке спасения)	4...5
Работа на разветвлении и контроль за рукавной системой при прокладке:	
рукавной линии в одном направлении (из расчета на одну машину)	1
двух рукавных линий в противоположных направлениях (из расчета на одну машину)	2
Вскрытие и разборка конструкций:	
Выполнение действий на позиции ствола, работающего по тушению пожара (кроме ствольщика)	Не менее 2
Выполнение действий на позиции ствола, работающего по защите (кроме ствольщика)	1...2
Работа по вскрытию покрытия большой площади (из расчета на один ствол, работающий на покрытии)	3...4
Работа по вскрытию 1 м^2:	
дощатого шпунтового или паркетного щитового пола	1
дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола	1
оштукатуренной деревянной перегородки или	1
подшивки потолка	1
металлической кровли	1
рулонной кровли по деревянной опалубке	1
утепленного сгораемого покрытия	1



Эпюра распределения температуры в древесине при горении



Зона горения на пожаре:
а - на открытом пространстве;
б,в - в ограждениях



Зоны на пожаре:

1- зона горения;

2- зона теплового воздействия;

3- зона задымления

1	2
галереи топливоподачи	0,10
трансформаторы, реакторы, масляные выключатели (подача тонкораспыленной воды)	0,10
2. Транспортные средства	
Автомобили, трамваи, троллейбусы на открытых стоянках	0,10
Самолеты, вертолеты:	
внутренняя отделка (при подаче тонкораспыленной воды)	0,08
конструкции с наличием магниевых сплавов	0,25
корпус	0,15
Суда (сухогрузные и пассажирские):	
надстройки (пожары внутренние и наружные) при подаче цельных и тонкораспыленных струй	0,20
трюмы	0,20
3. Твердые материалы	
Бумага разрыхленная	0,30
Древесина:	
Балансовая, при влажности, %:	
40...50	0,20
менее 40	0,50
Пиломатериалы в штабелях в пределах одной группы при влажности, %	
8...14	0,45
20...30	0,30
свыше 30	0,20
круглый лес в штабелях в пределах одной группы	0,35
щепа в кучах с влажностью 30... 50 %	0,10
Каучук (натуральный или искусственный), резина и резинотехнические изделия	0,30
Льнокостра в отвалах (подача тонкораспыленной воды)	0,20
Льнотреста (скирды, тюки)	0,25
Пластмассы:	
термопласты	0,14
реактопласты	0,10
полимерные материалы и изделия из них	0,20
текстолит, карболит, отходы пластмасс, триацетатная пленка	0,30
Торф на фрезерных полях влажностью 15... 30% (при удельном расходе воды 110... 140 л/м² и времени тушения 20 мин)	0,10
Торф фрезерный в штабелях (при удельном расходе воды 235 л/м² и времени тушения 20 мин)	0,20
Хлопок и другие волокнистые материалы:	
открытые склады	0,20
закрытые	0,30
Целлулоид и изделия из него	0,40
Ядохимикаты и удобрения	0,20
4 Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (при тушении тонкораспыленной водой)	
Ацетон	0,40
Нефтепродукты в емкостях:	
с температурой вспышки ниже 28 °С	0,40
с температурой вспышки ниже 28.. .60 °С	0,30
с температурой вспышки более 60 °С	0,20

1	2	3	4
Резервуары подземные железобетонные с ЛВЖ И ГЖ (горящие и соседние с ними): охлаждение дыхательной и другой арматуры, установленной на крышах при емкости резервуара, м³:			
400...1000	—	—	10
1000...5000	—	—	20
5000...30000	—	—	30
30000...50000	—	—	50
Резервуары со сжиженными газами (емкости, трубопровод, арматура):			
для компактных струй	0,5	—	—
для распыленных струй, получаемых из ручных стволов	0,3	—	—
Суда (металлические конструкции)	0,3	—	
Противопожарные занавесы в культурно-зрелищных учреждениях	—	0,5	—
Штабеля круглого леса при локализации развивающегося пожара в разрыве 10м	—	1,4	—
Штабеля пиломатериалов при ширине разрыва между группами штабелей, м (локализация пожара):			
10	—	2,0	—
25	—	0,6	—
40	—	0,2	—
Фонтаны (газовые и нефтяные): при подготовке атаки:			
территория и металлоконструкции, охватываемые фронтом пламени	0,35	—	—
территория и металлоконструкции, отстоящие от фонтана на расстоянии 10-15 м при проведении атаки:	0,15	—	—
территория и металлоконструкции, охватываемые пламенем	0,2	—	—
Электростанции и подстанции (трансформаторные и масляные выключатели):			
горящие (охлаждение по всему периметру)	—	0,5	—
соседние с горящими (охлаждение половины периметра, обращенного к горящему)	—	0,3	—

Интенсивность подачи воды на охлаждение (защиту) горящих и соседних объектов

Наименование объектов, зданий, сооружений, материалов	Интенсивность подачи воды		Расход воды, л/с
	л/(м²с)	л / (мс)	
1	2	3	4
Объекты переработки углеводородных газов, нефти и нефтепродуктов:			
колонны, оборудование, трубопроводы, другие аппараты при горении газообразных и жидких нефтепродуктов	0,3	—	—
то же, не соседние с горящими аппаратами	0,2	—	—
эстакады (трубопроводы с нефтепродуктами)	0,3	—	—
Резервуары наземные металлические с ЛВЖ и ПК:			
охлаждение горящего резервуара по всему периметру	—	0,5	—
охлаждение соседнего по полупериметру со стороны горящего резервуара	—	0,2	—
охлаждение емкостей, находящихся в зоне горения жидкости в обваловании (охлаждение по всему периметру лафетным стволом)	—	1,0	—

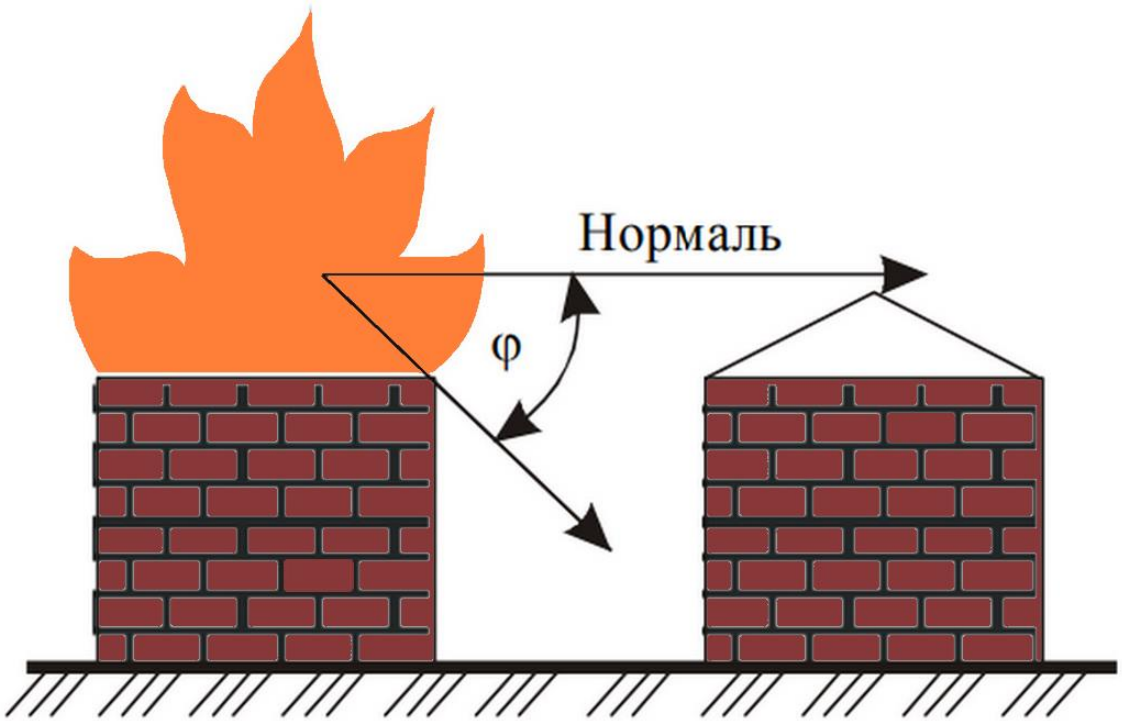
Интенсивность подачи воды при тушении пожаров, л/(м²·с)

Здания и сооружения	л/(м² с)
1	2
1. Здания и сооружения	
Административные здания:	
1-3 степени огнестойкости	0,06
4 степени огнестойкости	0,10
5 степени огнестойкости	0,15
подвальные помещения	0,10
чердачные помещения	0,10
Ангары, гаражи, мастерские, трамвайные и троллейбусные депо	0,20
Больницы	0,10
Жилые дома и подсобные постройки:	
1-3 степени огнестойкости	0,03
4 степени огнестойкости	0,10
5 степени огнестойкости	0,15
подвальные помещения	0,15
чердачные помещения	0,15
Животноводческие здания:	
1 -3 степени огнестойкости	0,10
4 степени огнестойкости	0,15
5 степени огнестойкости	0,20
Культурно-зрелищные учреждения (театры, кинотеатры, клубы, дворцы культуры:	
сцена	0,20
зрительный зал	0,15
подсобные помещения	0,15
Мельницы и элеваторы	0,14
Производственные здания:	
Участки и цеха с категорией производства в здании:	
1-2 степени огнестойкости	0,15
3 степени огнестойкости	0,20
4-5 степени огнестойкости	0,25
окрасочные цеха	0,20
подвальные помещения	0,30
чердачные помещения	0,15
Сгораемые покрытия больших площадей в производственных зданиях:	
при тушении снизу внутри здания	0,15
при тушении снаружи со стороны покрытия	0,08
при тушении при развившемся пожаре	0,15
Строящиеся здания	0,15
Торговые предприятия и склады товарно-материальных ценностей	0,20
Холодильники	0,10
Электростанции и подстанции:	
кабельные туннели и полуэтажи (подача тонкораспыленной воды)	0,20
машинные залы и котельные отделения	0,20

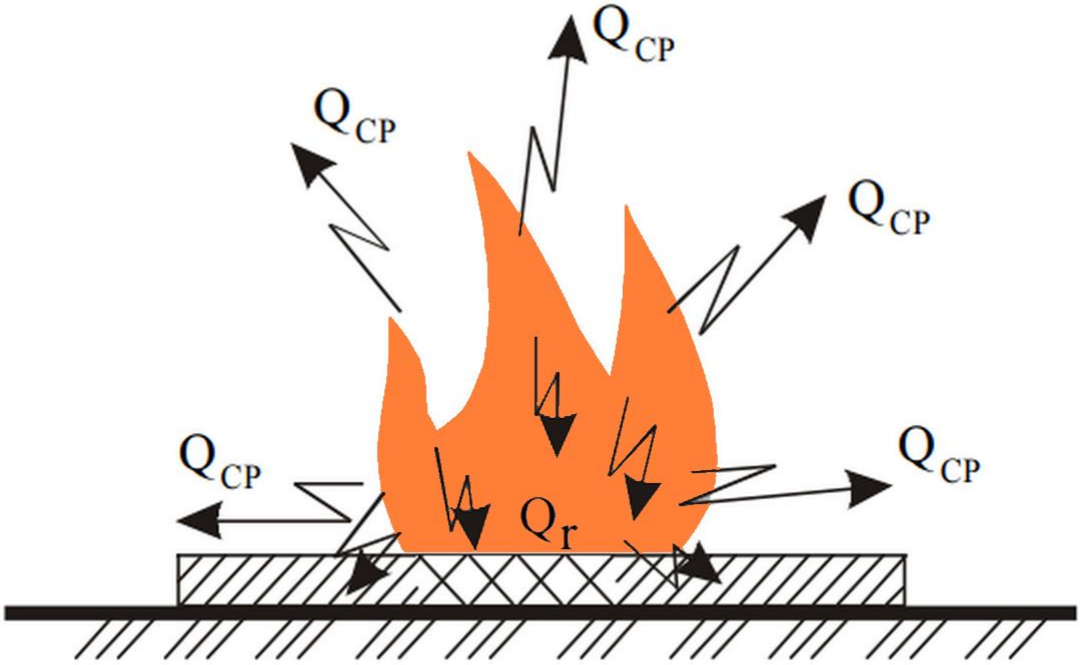
1	2
Морские и речные суда:	
Сгораемая надстройка при внутреннем пожаре	11,2...2,7
То же, при наружном пожаре	2,0...6,0
Внутренние пожары при наличии синтетической отделки и открытых проемов	1,0...2,0
Пенополиуретан	0,7...0,9
Предприятия текстильной промышленности:	
Помещения текстильного производства	0,5...1,0
То же, при наличии на конструкциях слоя пыли	1,0...2,0
Волокнистые материалы во взрыхленном состоянии	7,0...8,0
Сгораемые покрытия цехов большой площади	1…3,2
Сгораемые конструкции крыш и чердаков	1,5...2,0
Склады:	
Торфа в штабелях	0,8...1,0
Льноволокна	3,0...5,6
Текстильных изделий	0,3...0,4
Бумаги в рулонах	0,2...0,3
Резинотехнических изделий в зданиях	0,4...1,0
Резинотехнических изделий (штабеля на открытой площадке)	1,0...1,2
Каучука	0,6...1,0
Лесопиломатериалов	
Круглого леса в штабелях	0,4...1,0
Пиломатериалов (досок) в штабелях при влажности, %	
До 16	4,0
16...18	2,3
18...20	1,6
20...30	1,2
Более 30	1,0
Куч балансовый древесины при влажности, %:	
До40	0,6...1,0
Более40	0,15...0,2
Сушильные отделения конезаводов	1,5...2,2
Сельские населенные пункты:	
Жилая зона при плотной застройке зданиями V степени огнестойкости, сухой погоде и сильном ветре	2,0...2,5
Соломенные крыши зданий	2,0...4,0
Подстилка в животноводческих помещениях	1,5...4,0
Театры и Дворцы культуры (сцены)	1,0…3,0
Торговые предприятия, склады и базы товарно-материальных ценностей	0,5...1,1
Типографии	0,5...0,8
Фрезерный торф (на полях добычи) при скорости ветра, м/с	
10...14	8,0...10,0
18...20	18,0…20,0
Холодильники	0,5...0,7
Школы, лечебные учреждения	
Здания I и II степеней огнестойкости	0,6...1,0
Здания Ш и IV степеней огнестойкости	2,0...3,0

Линейная скорость горения

Наименование объекта	Линейная скорость распространения горения м/мин
1	2
Административные здания	1,0...1,5
Библиотеки, книгохранилища, архивохранилища	0,5...1,0
Деревообрабатывающие предприятия:	
Лесопильные цехи (здания I, II, III степеней огнестойкости)	1,0...3,0
То же, здания IV и V степеней огнестойкости	2,0...5,0
Сушилки	2,0...2,5
Заготовительные цехи	1,0...1,5
Производства фанеры	0,8…1,5
Помещения других цехов	0,8,..1,0
Жилые дома	0,5...0,8
Коридоры и галереи	4,0...5,0
Кабельные сооружения (горение кабелей)	0,8...1,1
Лесные массивы (скорость ветра 7...10 м/с и влажность 40%)	
Сосняк	До 1,4
Ельник — долгомошник и зеленомошник	До 4,2
Сосняк — зеленомошник (ягодник)	До 14,2
Сосняк — бор-беломошник	До 18,0
Растительность, лесная подстилка, подрост, древостой при верховых пожарах и скорости ветра, м/с	
8...9	До 42
10...12	До 83
8...9	4...7
10...12	8...14
Музеи и выставки	1,0...1,5
Объекты транспорта:	
Гаражи, трамвайные и троллейбусные депо	0,5...1,0
Ремонтные залы ангаров	1,0...1,5



Направление интенсивности излучения.



Передача тепла на пожаре

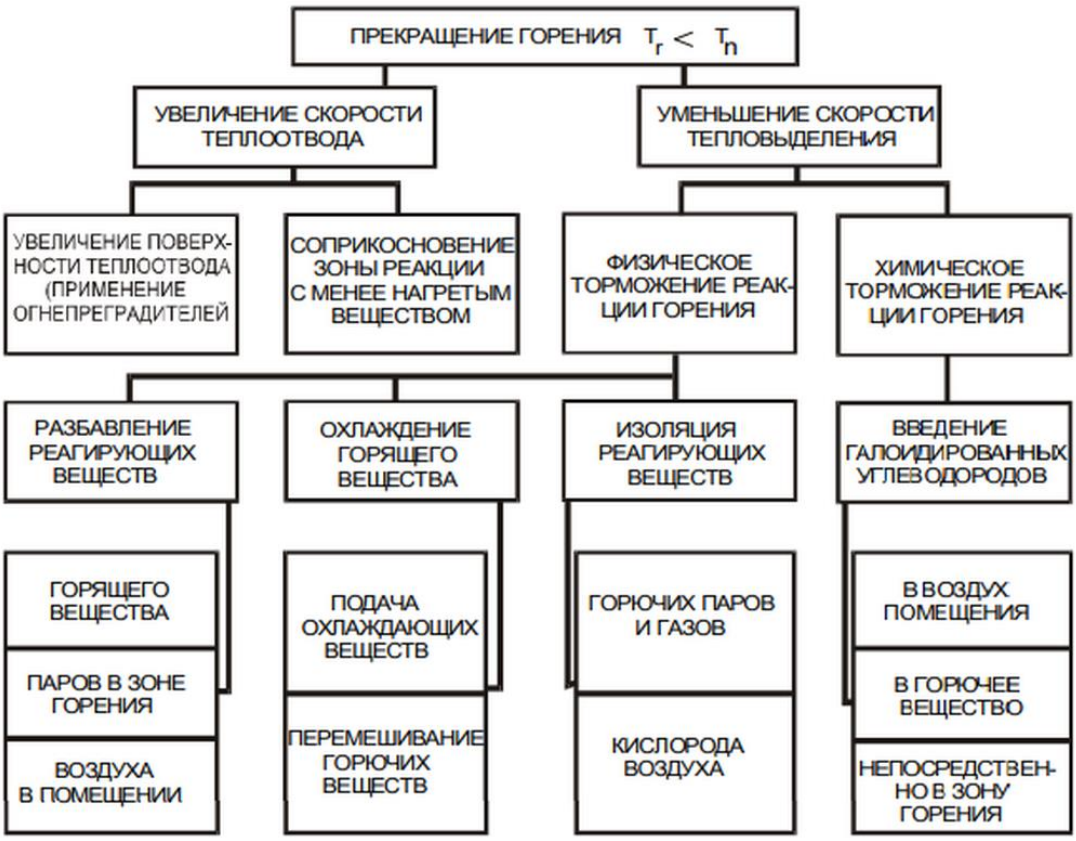


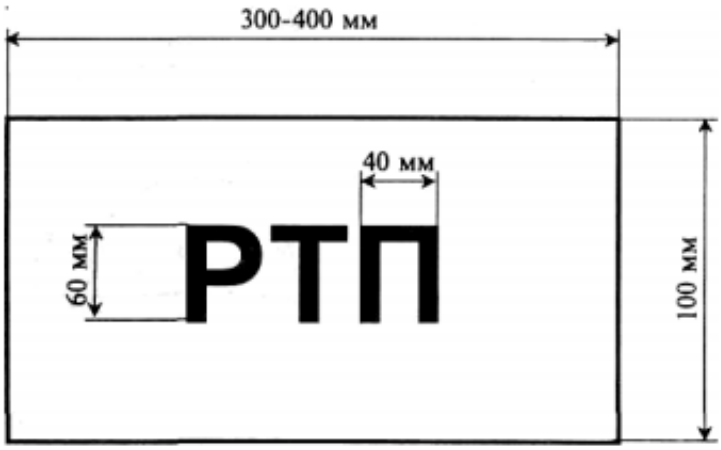
Рис. 2.1. Схема прекращения горения на пожарах

АСВ -	аппарат на сжатом воздухе (изолирующий противогаз)
АЭС -	атомная электростанция
ВВ -	взрывчатые вещества
ВМП -	воздушно-механическая пена
ГДЗС-	газодымозащитная служба
ГПС -	генератор (ствол) пены средней кратности
СПТ -	служба пожаротушения
ЗРЗ -	зона радиоактивного заражения
ЗХЗ -	зона химического заражения
КПП -	контрольно-пропускной пункт
ЛВЖ -	легковоспламеняющаяся жидкость
ГЖ -	горючие жидкости
ГГ -	горючие газы
НРТ -	насадок распылитель турбинный
ОШ -	оперативный штаб
ОВ -	отравляющее вещество
ПСЧ -	пункт связи части
ПК -	пожарный кран
ПГ -	пожарный гидрант
ПРУ -	противорадиационное укрытие
РВ -	радиоактивные вещества
РГ -	разведывательная группа
РХР -	радиационная и химическая разведка
РЗ -	радиационное заражение
СУГ -	сжиженные углеводородные газы
СДЯВ-	сильнодействующие ядовитые вещества
С -	связной
СИЗОД-	средства индивидуальной защиты органов дыхания
СР -	спасательные работы
ХЗ -	химическое заражение
ЧП -	чрезвычайное положение
ЧС -	чрезвычайная ситуация
ЦППС-	центральный пункт пожарной связи
ЦУС-	центр управления силами и средствами

ОПИСАНИЕ
нарукавной повязки

Нарукавная повязка для руководителя тушения пожара, начальника штаба, начальника боевого участка изготавливается из красного материала, на который наносится соответствующая надпись: РТП, НШ, НБУ белого цвета.

Нарукавная повязка для начальника тыла и связных изготавливается из белого материала, на который наносится соответствующая надпись: НТ, С черного цвета.



2. Командир отделения



3. Начальник караула



4. Заместитель начальника части



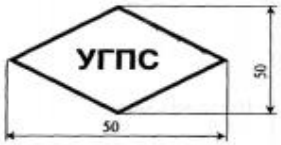
5. Начальник части



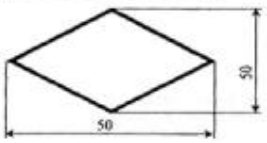
6. Руководящий состав отряда



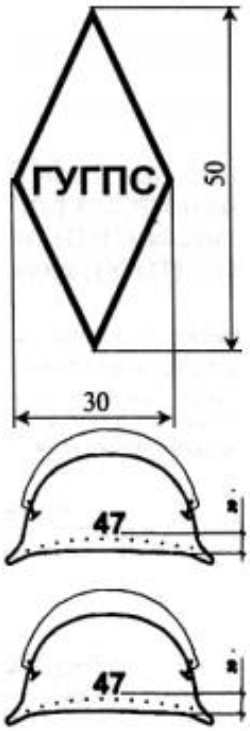
7. Руководящий состав управлений (отделов) ГПС МВД, ГУВД, УВД субъектов Российской Федерации (красный т он)



8. Сотрудники ГПС МВД, ГУВД, УВД субъектов Российской Федерации (белый т он)



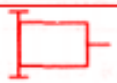
9. Сотрудники ГУГПС МЧС России

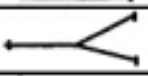
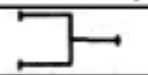
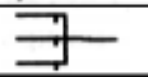
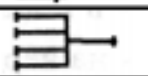
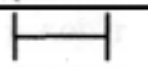
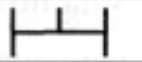
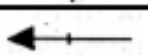
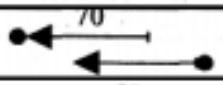
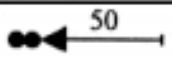
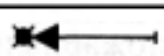
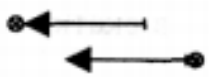
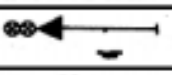
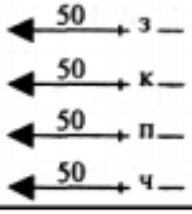


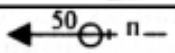
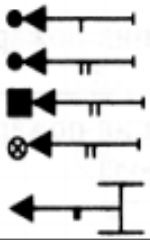
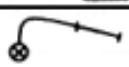
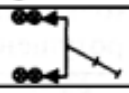
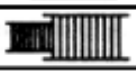
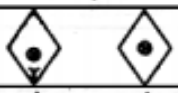
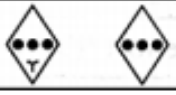
Примечание: Трат арет наносится симметрично на обе стороны каски (спереди и сзади) красным цветом.

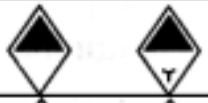
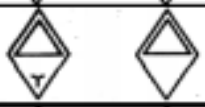
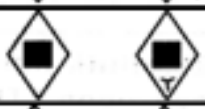
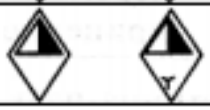
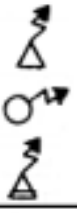
ОБОЗНАЧЕНИЯ УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ

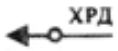
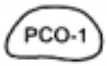
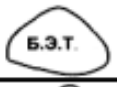
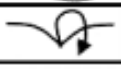
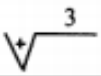
Наименование	Базовый символ
1	2
ПОЖАРНЫЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ	
Автоцистерна пожарная (цвет — красный)	
Автонасос пожарный	
Автолестница пожарная	
Автоподъемник пожарный: коленчатый телескопический	
Автомобиль рукавный пожарный	РВ
Автомобиль связи и освещения пожарный	СО
Автомобиль технической службы пожарный	Т
Автомобиль дымоудаления пожарный	
Станция автонасосная пожарная	С
Автомобиль пожарный со стационарным лафетным стволом	
Автомобиль — передвижной лафетный ствол	
Автомобиль аэродромный пожарный	А
Автомобиль пожарный пенного тушения	
Автомобиль пожарный комбинированного тушения	
Автомобиль пожарный водоаэрозольного тушения	
Автомобиль пожарный порошкового тушения	
Автомобиль пожарный углекислотного тушения	
Автомобиль газоводяного тушения	ГВТ

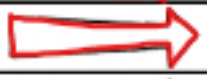
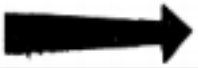
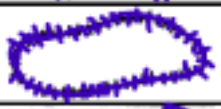
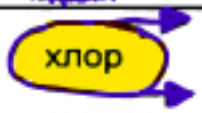
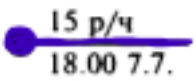
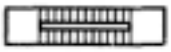
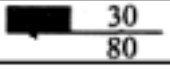
Машина на гусеничном ходу	
Пожарный танк (цвет — красный)	
Автомобиль газодымозащитной службы	
Автомобиль водозащитный пожарный	
Автолаборатория пожарная	
Автомобиль штабной пожарный	
Прицеп пожарный (красный)	
Корабль пожарный (красный)	
Катер пожарный (красный)	
Поезд пожарный (красный)	
Самолет пожарный (красный)	
Гидросамолет пожарный (красный)	
Вертолет пожарный (красный)	
Мотопомпа пожарная (красный): - переносная - прицепная	
Прицеп пожарный порошковый (красный)	
Приспособленный автомобиль для целей пожаротушения (контур синий, средняя полоса красная)	
Другая приспособленная техника для целей пожаротушения (контур синий, средняя полоса красная)	
ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВОО РУЖЕНИЕ, СПЕЦИАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	
Рукав пожарный напорный	
Рукав пожарный всасывающий	

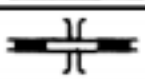
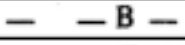
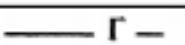
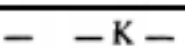
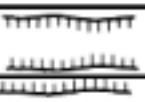
1	2
Рукав пожарный напорный, уложенный: - в скатку - в гармошку	
Водосборник рукавный	
Разветвление рукавное двухходовое	
Разветвление рукавное трехходовое	
Разветвление рукавное четырехходовое	
Катушка рукавная переносная	
Катушка рукавная передвижная	
Мостик рукавный	
Гидроэлеватор пожарный	
Пеносмеситель пожарный	
Колонка пожарная	
Ствол пожарный ручной (общее обозначение)	
Ствол А с диаметром насадка (19, 25... мм)	
Ствол Б с диаметром насадка (13, ... мм)	
Ствол для формирования тонкораспыленной водяной (водоаэрозольной) струи	
Ствол для формирования водяной струи с добавками	
Ствол для формирования пены низкой кратности (СВП-2, СВП-4, СВПЭ-2, СВПЭ-4, СВПЭ-8)	
Ствол для формирования пены средней кратности (ГПС-199, ГПС-600, ГПС-1990)	
Ствол для тушения электроустановок, находящихся под напряжением	
Ствол "Б": на 3 этаже К — на крыше, покрытии П-в подвале Ч — на чердаке	

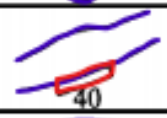
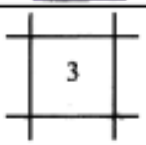
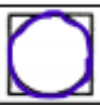
1	2
Маневренный ствол	
Звено ГДЗС со стволом "Б" в подвале	
Ствол пожарный лафетный: - переносной - стационарный с водяными насадками - порошковый - стационарный с пенными насадками - возимый	
Подъемник-пенослив	
Подъемник пенный с гребенкой генераторов ГПС-600	
Дымосос пожарный: - переносной - прицепной	
Лестница-палка	
Лестница-штурмовка	
Лестница пожарная выдвижная	
УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	
Стационарная установка пожаротушения (общая нелокальная защита помещения с автоматическим пуском)	
Стационарная установка пожаротушения с ручным пуском	
Установка пенного пожаротушения	
Установка водяного пожаротушения	
Установка водоаэрозольного пожаротушения	

1	2
Станция пожаротушения	
Станция пожаротушения диоксидом углерода	
Станция пожаротушения прочим газом	
Установка газоаэрозольного пожаротушения	
Установка порошкового тушения	
Установка парового пожаротушения	
ОГНЕТУШИТЕЛИ	
Огнетушитель: - переносной (ручной, ранцевый) - передвижной	
УСТРОЙСТВА ДЫМОУДАЛЕНИЯ	
Устройство дымоудаления (дымовой люк)	
Устройство дымотеплоудаления	
Ручное управление естественной вентиляцией	
ПУНКТЫ УПРАВЛЕНИЯ И СРЕДСТВА СВЯЗИ	
Пост регулирования движения (регулировщик) С буквами:	
КПП — контрольно-пропускной пункт	
Р — регулировщик	
ПБ — пост безопасности ГДЗС (контур — красный, буквы — черный)	
Радиостанции: подвижная переносная стационарная	
Громкоговоритель	

1	2
Телефон	
Прожектор	
Место расположения штаба	
Радионаправление (цвет черный)	
Радиосеть (цвет черный)	
ПЕРЕДВИЖЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ, РАЗВЕДКА	
Разведывательный дозор. С буквами ХРД -химический разведывательный дозор; (красный, обозначение — черный)	
РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В РАЙОНЕ ВЕДЕНИЯ РАБОТ	
Пункт размещения сводного отряда (пожарной части) (контур красный, надпись -черный)	
Район размещения техники (Б — бульдозер, Э — экскаватор, К — кран, Т — тягач) (контур красный, цифры — черный)	
Выход сил с занимаемого рубежа (красный)	
Места нахождения пострадавших (красный, цифры — черный, 3 — количество пострадавших)	
Отряд первой медицинской помощи (красный)	
Временный пункт сбора пострадавших (красный)	
ОБСТАНОВКА В ЗОНЕ ВЕДЕНИЯ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ	
Пожар внутренний (штрих красный)	
Пожар наружный (штрих красный)	
Загорающееся здание (штрих красный)	
Зона задымления (штрих синий)	
Пожар внутренний с зоной задымления (штрих красный и синий)	
Пожар внутренний с зоной теплового воздействия (штрих красный)	

1	2
Пожар наружный с зоной задымления (штрих красный, внешний контур — синий)	
Место возникновения пожара (очаг) -красный	
Отдельный пожар на местности и направление его распространения (красный)	
Огневой шторм (красный)	
Зона пожаров и направление ее распространения (красный)	
Направление развития пожара (контур красный)	
Решающее направление действия сил и средств пожаротушения (цвет черный)	
Границы боевого участка (красный, обозначение — черный)	
Границы зоны возможных разрушений (синий)	
Обвал, завал, обрушение зданий и сооружений (синий)	
Участок местности, зараженный СДЯВ (контур синий, зона — желтый)	
Точка замера уровня радиации (синий) с указанием уровня радиации, времени и даты замера (черный)	
СООРУЖЕНИЯ, КОММУНИКАЦИИ, ВОДОИСТОЧНИКИ	
Стационарная лестница у здания	
Лестничная клетка в этаже	
Лестничная клетка, сообщающаяся с подвалом	
Лестничная клетка, сообщающаяся с чердаком	
Печи	
Вентиляционная шахта	
Лифт	
Нефтебаза, склад топлива	
Резервуар	
Убежище (черный)	

1	2
Противорадиационное укрытие (черный)	
Подвальное помещение	
Полное разрушение здания (объема, сооружения, дороги, газопровода и т. п.)	
Одноколейная железная дорога	
Двухколейная дорога	
Переезд под железной дорогой	
Переезд на одном уровне без шлагбаума	
Переезд над железной дорогой	
Переезд на одном уровне со шлагбаумом	
Дорога	
Трамвайная линия	
Водопровод подземный	
Водопровод наземный	
Газопровод	
Нефтепровод	
Канализация	
Мост на плавучих опорах	
Паромная переправа	
Металлическая ограда	
Железобетонная ограда	
Каменная ограда	
Ограждение проезжей части дороги	
Земляной ров (канава)	
Земляная насыпь (обвалование)	
Пожарный гидрант (номер, вид и диаметр сети, цвет синий)	
Кольцевая водопроводная магистраль (синий)	

1	2
Тупиковая водопроводная магистраль (синий)	
Внутренний пожарный кран (номер, цвет синий)	
Участок береговой полосы, где возможен забор воды пожарными машинами (40 -протяженность, м, цвет — красный, обозначение — черный, контур реки — цвет синий)синий)	
Пруд (цвет – синий)	
Пожарный водоем (объем в м3, цвет синий)	
Пирс (цвет — черный; 3 — количество одновременно устанавливаемых пожарных машин)	
Колодец синий, внешний контур — черный	
Водонапорная башня (скважина), объем 5 м3	
Закрытый водоисточник (дебит 8 м3 в сутки)	

АКТ О ПОЖАРЕ

(составляется не менее чем в 2 экз.)

_____ "___" _____ 20__ г.

(город, село, район)

Комиссия в составе _____

составила настоящий акт о пожаре, происшедшем "__" _____ 20__ г.

Наименование объекта _____

Принадлежность объекта _____

Адрес объекта _____

Время обнаружения пожара _____ч_____мин

Место возникновения пожара _____

Кто обнаружил пожар и каким способом сообщил о нем в пожарную охрану_____ № телефона_____

Дата _____ и время поступления сообщения о пожаре в пожарную охрану _____ч_____мин

Время прибытия 1-го подразделения_____ч_____мин

Дата _____и время локализации пожара в _____ ч_____мин на пл._____м^2

Дата_____и время ликвидации пожара в _____ч_____мин

Обстановка к моменту прибытия подразделений пожарной охраны

_____

(площадь пожара, пути и скорость его распространения, угроза людям, животным,

_____

опасность обрушений и взрывов, действия населения)

Силы и средства, применявшиеся при тушении пожара:

_____

_____

Участники тушения пожара _____

(сотрудники и работники ГПС, ДПО,

_____

другие противопожарные формирования, население)

Количество основных и специальных отделений _____

Количество отделений ГДЗС _____

Число участников тушения _____

Тип, количество и принадлежность пожарной техники_____

Количество и вид поданных стволов: Л- _____А- _____Б-_____

ГПС- _____СВП-_____

Суммарный фактический расход воды _____

Количество, вид и результат использования аэрозольных огнетушителей

_____

_____

Виды водоисточников, использованных при тушении пожара
Последствия пожара:
Погибло людей: всего_____, в т. ч. детей_____, работников ПО_____
Сведения о погибших:_____
Получили травмы: всего_____, в т. ч детей_____, работников ПО_____
Сведения о травмированных: _____
_____
Уничтожено/(повреждено) пожаром: строений_____/_____ед.;
жилых квартир, комнат_____/_____ ед.,
поэтажной площади _____/_____ $м_2$,
техники _____ / _____ ед.;
с/х культур_____ / _____
(вид и количество)

погибло животных_____
(вид и количество)

Условия, способствовавшие развитию пожара _____
_____
_____
Ущерб от пожара _____руб.
(установленный или ориентировочный)

Причина пожара _____
(установленная или предполагаемая)

Лица, виновные в возникновении пожара, принятые меры
Спасено на пожаре:
Людей_____. Техники_____ед. Голов скота_____
Материальных ценностей _____ тыс. руб.
Акт о пожаре направлен для проверки в _____
Особые замечания _____
Подписи членов комиссии:_____
_____
_____
_____

Экземпляры акта получили: _____
_____
_____

ПОЖАР — неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА — комплекс управленческих решений и боевых действий, направленных на обеспечение безопасности людей, животных, спасение материальных ценностей и ликвидацию горения.

БОЕВАЯ ГОТОВНОСТЬ (боеготовность) — состояние сил и средств гарнизона, подразделения, противопожарного формирования, обеспечивающее успешное выполнение задачи, возложенной на него Боевым Уставом.

БОЕСПОСОБНОСТЬ — способность подразделения выполнить боевую задачу в пределах своих тактических возможностей.

СИЛЫ И СРЕДСТВА ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ — личный состав пожарной охраны, пожарная техника, средства связи и управления, огнетушащие вещества и иные технические средства, находящиеся на вооружении пожарной охраны.

ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА — технические средства для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей на пожаре.

ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ — комплект, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного инструмента, пожарных спасательных устройств, средств индивидуальной защиты, технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением.

ПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ — оборудование, входящее в состав коммуникаций пожаротушения (рукавные линии, развертки, пожарный кран, стволы и т.п.), а также средства технического обслуживания этого оборудования.

БОЕВОЕ ДЕЖУРСТВО — период непрерывного несения службы личным составом караула или дежурной смены, включая участие их в тушении пожара.

РАСПИСАНИЕ ВЫЕЗДА — установленный в соответствии с законодательством и Уставом порядок привлечения сил и средств гарнизона к тушению пожаров в городе или населенном пункте.

ПЛАН ПРИВЛЕЧЕНИЯ СИЛ И СРЕДСТВ — расписание выезда, устанавливающее порядок привлечения сил и средств гарнизона (гарнизонов) к тушению пожаров на территории субъекта Российской Федерации, сельского района.

РАЙОН ВЫЕЗДА ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ — территория, на которой расписанием выезда предусмотрено первоочередное направление подразделения по вызову на пожар.

НОМЕР (РАНГ) ПОЖАРА — условный признак сложности пожара, определяющий в расписании выезда необходимый состав сил и средств гарнизона, привлекаемых к тушению пожара.

ОПЕРАТИВНАЯ ОБСТАНОВКА — совокупность обстоятельств и условий в районе выезда подразделения (гарнизона), влияющих на определение задач и характер их выполнения.

ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ — обстановка, при которой сил и средств гарнизона пожарной охраны, а также служб жизнеобеспечения, дислоцированных на данной территории недостаточно для ликвидации пожара.

ПЛАН ПОЖАРОТУШЕНИЯ — оперативный документ РТП (штаба), прогнозирующий обстановку на пожаре и устанавливающий основные вопросы организации тушения развившегося пожара.

КАРТОЧКА ПОЖАРОТУШЕНИЯ — оперативный документ, содержащий данные об объекте, наличии людей и путях их эвакуации.

ОЦЕНКА ОБСТАНОВКИ НА ПОЖАРЕ — вывод, сформированный на основе результатов разведки пожара, обобщения и анализа полученных сведений.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРА — боевые действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожара.

БОЕВЫЕ ДЕЙСТВИЯ — предусмотренное Уставом организационное применение сил и средств пожарной охраны для выполнения основной боевой задачи.

ОСНОВНАЯ БОЕВАЯ ЗАДАЧА — достижения локализации и ликвидации пожара в сроки и в размерах, определяемых возможностями сил и средств, привлеченных на тушение пожара.

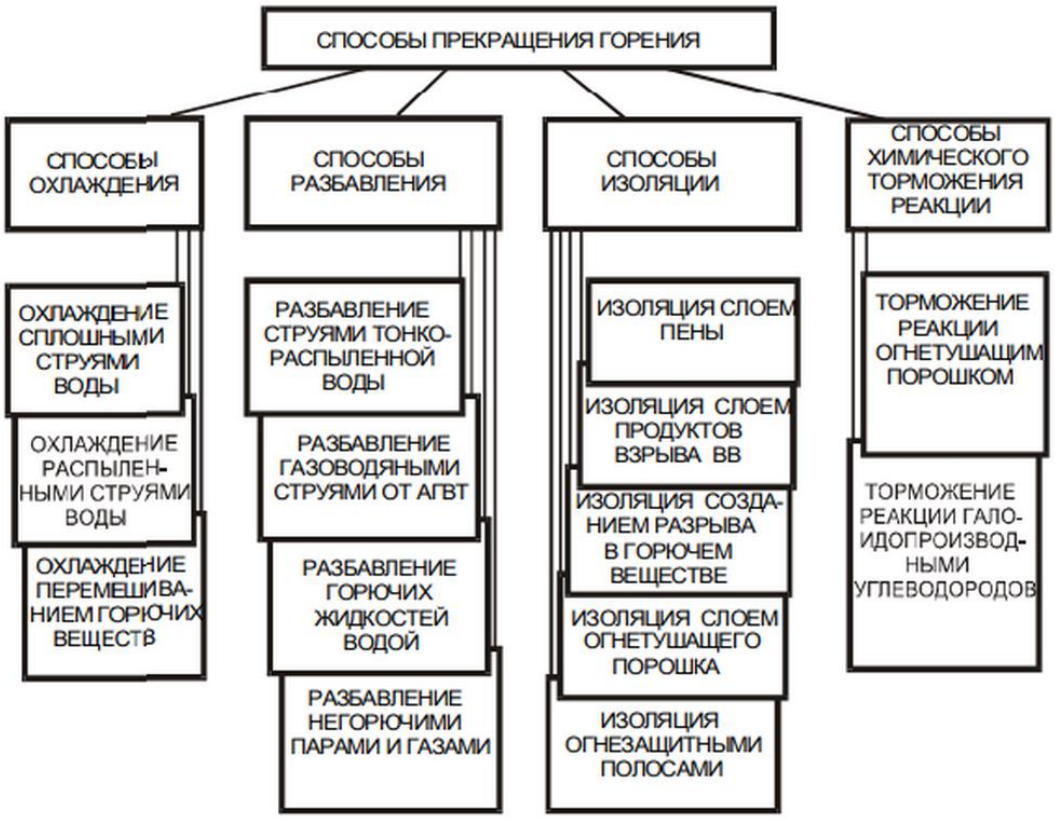
ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОЖАРА — стадия (этап) тушения пожара, на которой отсутствует или ликвидирована угроза людям или животным, прекращено распространение пожара и созданы условия для его ликвидации имеющимися силами и средствами.

ЛИКВИДАЦИЯ ПОЖАРА — стадия (этап) тушения пожара, на которой прекращено горение, и устранены условия для его повторного возникновения.

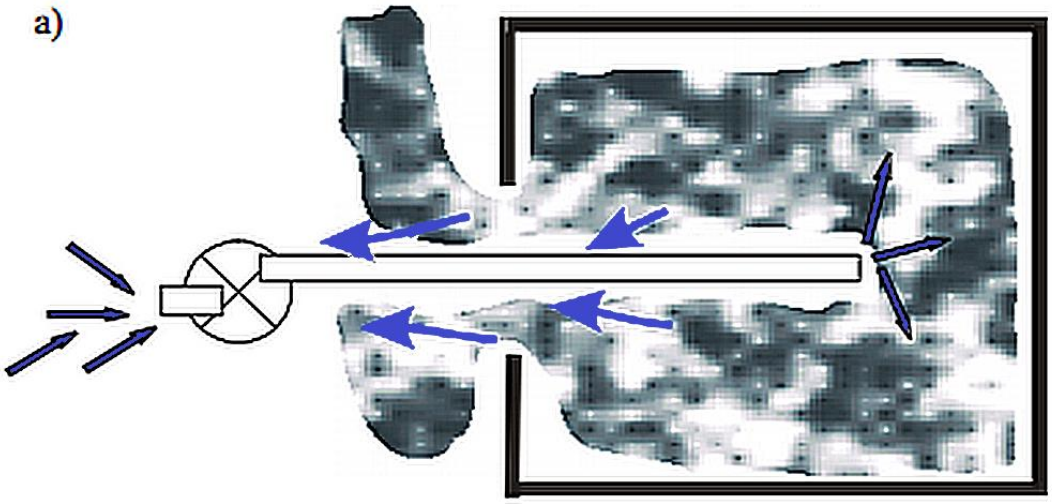
БОЕВАЯ ПОЗИЦИЯ — место расположения сил и средств и ведение боевых действий по спасению людей и имущества, подаче огнетушащих веществ, выполнению специальных работ на пожаре.

РЕШАЮЩЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ — направление боевых действий, на котором использование сил и средств пожарной охраны в данный момент времени, обеспечивает наилучшие условия решения основной боевой задачи.

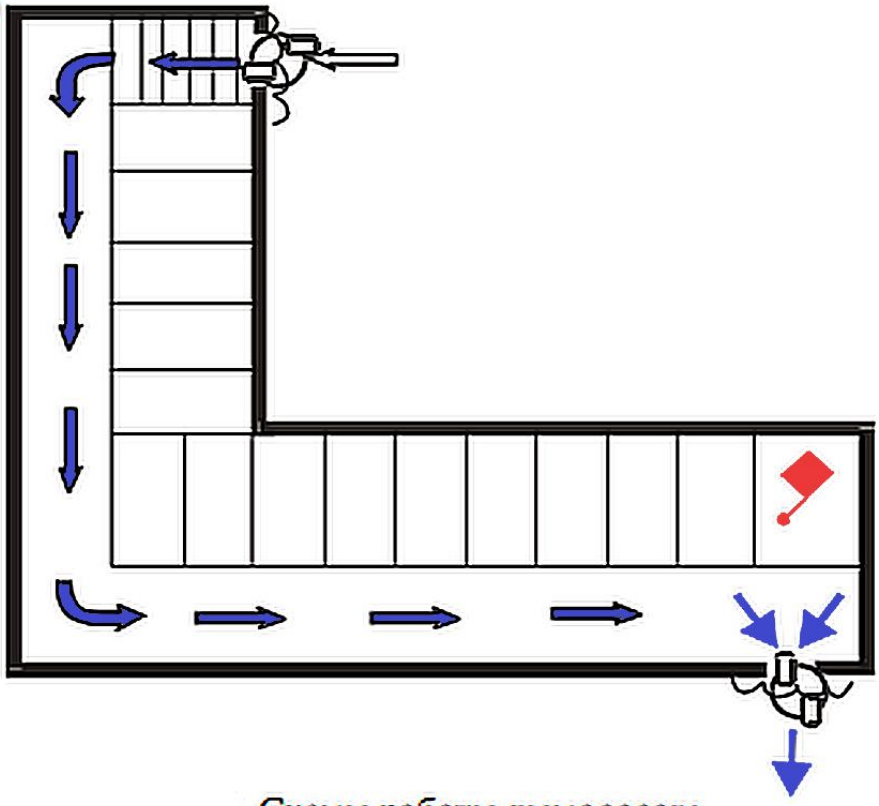
УПРАВЛЕНИЕ БОЕВЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ — целенаправленная деятельность должностных лиц, РТП (штаба) по руководству личным составом и иными участниками тушения пожара.


СПОСОБЫ ПРЕКРАЩЕНИЯ ГОРЕНИЯ
СПОСОБЫ ОХЛАЖДЕНИЯ
СПОСОБЫ РАЗБАВЛЕНИЯ
СПОСОБЫ ИЗОЛЯЦИИ
СПОСОБЫ ХИМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ РЕАКЦИИ
ОХЛАЖДЕНИЕ СПЛОШНЫМИ СТРУЯМИ ВОДЫ
ОХЛАЖДЕНИЕ РАСПЫЛЕННЫМИ СТРУЯМИ ВОДЫ
ОХЛАЖДЕНИЕ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ ГОРЮЧИХ ВЕЩЕСТВ
РАЗБАВЛЕНИЕ СТРУЯМИ ТОНКО-РАСПЫЛЕННОЙ ВОДЫ
РАЗБАВЛЕНИЕ ГАЗОВОДЯНЫМИ СТРУЯМИ ОТ АГВТ
РАЗБАВЛЕНИЕ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ ВОДОЙ
РАЗБАВЛЕНИЕ НЕГОРЮЧИМИ ПАРАМИ И ГАЗАМИ
ИЗОЛЯЦИЯ СЛОЕМ ПЕНЫ
ИЗОЛЯЦИЯ СЛОЕМ ПРОДУКТОВ ВЗРЫВА ВВ
ИЗОЛЯЦИЯ СОЗДАНИЕМ РАЗРЫВА В ГОРЮЧЕМ ВЕЩЕСТВЕ
ИЗОЛЯЦИЯ СЛОЕМ ОГНЕТУШАЩЕГО ПОРОШКА
ИЗОЛЯЦИЯ ОГНЕЗАЩИТНЫМИ ПОЛОСАМИ
ТОРМОЖЕНИЕ РЕАКЦИИ ОГНЕТУШАЩИМ ПОРОШКОМ
ТОРМОЖЕНИЕ РЕАКЦИИ ГАЛОИДОПРОИЗВОДНЫМИ УГЛЕВОДОРОДОВ

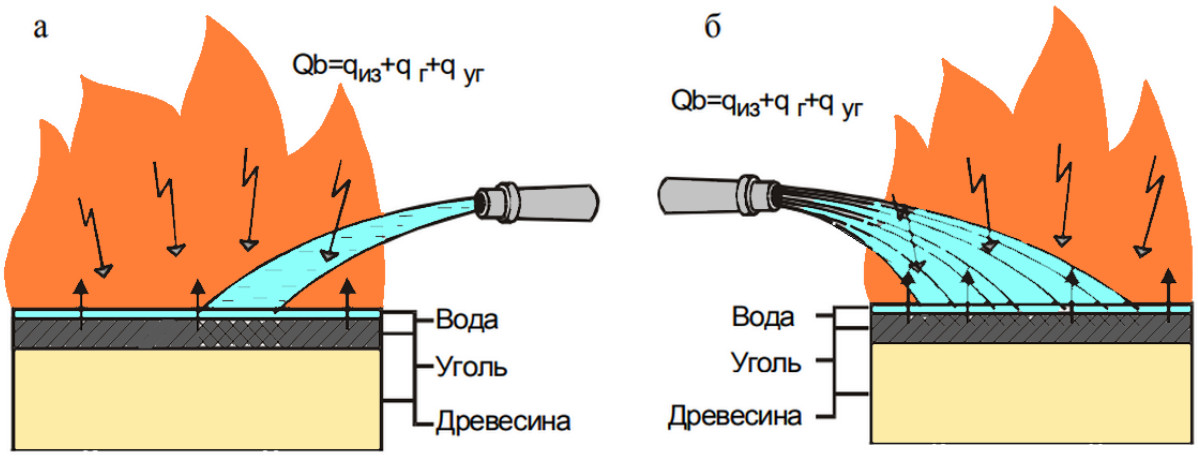
а)



б)



Схемы работы дымососов:
а) при наличии одного проема в помещении;
б) при нескольких проемах в помещении.



Воздействие воды на горение древесины:
а - сплошной (компактной) струей; б - распыленной струей

1	2
Вскрытие деревянных стен, перегородок толщиной 0,25 — 0,3 м цепной электропилой	6
Пробивание отбойным молотком в железобетонной плите толщиной 0,15 м отверстия диаметром 0,5 м	18
Вскрытие на площади 1 м² ручным механизированным инструментом:	
- металлической кровли	1
- рулонной кровли на битумной основе по деревянной обрешетке	5
- утепленного горючего покрытия	10
- деревянной перегородки или подшивки потолка толщиной 0,1 м	3
- дощатого шпунтового или паркетного щитового пола	2
- дощатого гвоздевого или паркетного штучного пола	1
Перекачка воды: контроль за поступлением воды в автоцистерну (на каждую машину)	1
Контроль за работой рукавной системы (на 100 метров линии перекачки)	1
Подвоз воды: сопровождающий на машине	1
Работа на пункте заправке	1

Примечания: 1. Средний и старший начальствующий состав, а также водители пожарных автомобилей при расчете требуемой численности людей не учитываются.

2. В общее количество личного состава необходимо включать связных у РТП, НШ, НТ и НБУ и пожарных, выполняющих вспомогательные работы.

3. Необходимое количество людей для выполнения действий по эвакуации материальных ценностей определяют отдельно с учетом конкретных условий и объема необходимых работ.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

ТАКТИКА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Методические рекомендации по самостоятельной и
практической работе
Для студентов, обучающихся по направлению подготовки
20.02.04 «Пожарная безопасность»

Екатеринбург
2018

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения 3
Представляемый материал курсового проекта 3
Рекомендации по оформлению пояснительной записки курсового проекта 3
Рекомендации по оформлению графической части курсового проекта 7
Последовательность выполнения курсового проекта 8
1 Общая часть 8
1.1 Оперативно-тактическая характеристика объекта 8
1.2 Порядок действий первого РТП 8
2 Специальная часть 10
2.1 Прогнозирование возможной обстановки и расчет сил и средств для ограничения развития пожара 10
2.2 Расчет сил для тушения пожара 11
2.3 Построение совмещённого графика изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени 13
2.4 Организация управления силами и средствами при ведении боевых действий 14
2.5 Меры безопасности при ведении боевых действий 16
3 Заключение 16
4 Графическая часть 16
Основные требования к архитектурно-строительным чертежам 18
1 Общие требования 18
2 Форматы 18
3 Основные надписи 18
4 Линии 20

5 Нанесение размеров 21
Условные графические изображения строительных конструкций 22
1 Строительные конструкции 22
2 Планы этажей ..... 24 3 Условные графические обозначения 25
Приложения 37
Приложение №1 Варианты исходных данных для выполнения курсового проекта 37
Приложение №2 Схемы и оперативно-тактические характеристики объектов 40
Приложение №3 Схемы водоснабжения 52
Приложение №4 Расписания выездов 57
Список литературы..... 67

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методическое пособие подготовлено с целью оказания помощи студентам в выполнении курсового проекта по дисциплине «Пожарная тактика».

Самостоятельная работа по выполнению курсового проекта направлена на совершенствование навыков в организации тушения крупных пожаров, разработке документов предварительного планирования боевых действий и профессиональной подготовке личного состава подразделений пожарной охраны.

Прежде чем приступить к выполнению курсового проекта, необходимо ознакомиться с методическими указаниями, подобрать и изучить нормативную литературу.

Варианты исходных данных для выполнения курсового проекта приведены в Приложении 1.

Схемы объектов и их характеристики приведены в Приложении 2. Схемы водоснабжения в Приложении 3.

Представляемый материал курсового проекта

1 Расчетно-пояснительная записка на 20-25 страницах, выполненная на листах формата А4 с необходимыми расчетами, схемами, рисунками,

описаниями, выводами, предложениями и списком использованных литературных источников.

2 Графическая часть.

Рекомендации по оформлению пояснительной записки курсового проекта

1 Формирование единых требований к оформлению курсовых работ (проектов) и дипломных проектов

В соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95

1.1 Оформление титульного листа: На титульном листе указывать:

1.2 Параметры листа

В соответствии с пунктом 3.6. ГОСТ

Рамка листа - левое поле – 20мм; нижнее, правое и верхнее – 5мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки текста должно быть не менее 10мм.

Расстояние от рамки формы до границ текста в начале и в конце строк должно быть 5 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом 15-17мм от рамки (отступ абзаца 1 см), размер шрифта текста должен составлять не менее 14пт.

Таким образом, параметры страницы составляют левое поле – 2,5см; нижнее – 5,5см – для большой рамки и 3см – для маленькой, правое - 1,25см и верхнее – 1,5см.

1.3 Разделы и подразделы

4.1.1 – 4.1.2 Разделы и подразделы выделяют в текстовом документе.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки с абзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

1.4 Заголовки

4.1.9 Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки в тексте выполняются чертежным шрифтом, высота шрифта в заголовке – 7мм (16 пт.). Переносы слов в заголовке не допускаются. Заголовки оформляются без точки в конце.

Расстояние между заголовками раздела и подраздела составляет 8 мм (1,5 интервала), расстояние между заголовком и текстом составляет 15 мм (2 интервала). Заголовки разделов выполняются с прописной буквы. Заголовки подразделов, содержание, введение, список литературы выполняют с прописной буквы. Начало заголовка выполняют, отступив 20мм слева (отступ
1,5 см.).

Каждый новый раздел текста начинают с нового листа.

4.1.13 Нумерация страниц текстового документа и приложений к нему должна быть сквозная.

1.5 Формулы

4.2.15-4.2.18 Формулы располагают на отдельной строке, их нумеруют арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть проведены непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле:

$$p = \frac{m}{V}, \qquad (1)$$

где m - масса образца, кг

V – объем образца, м3

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается на знаках выполняемых операций.

Рекомендуется сквозная нумерация формул в курсовых работах. В курсовых и дипломных проектах возможна нумерация по разделам

(1.1)
(1.3)

1.6 Таблицы

4.4 Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей.

Название таблицы должно быть четким, кратким, каждая таблица имеет свой номер. Номер и название таблицы помещаются над таблицей на расстоянии 5мм.

Пример:

Таблица 1 – Температура плавления

Таблица 1.2 - Температура плавления

Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией, допускается нумерация таблиц в пределах раздела.

Таблицы приложений нумеруются отдельно. Таблицы могут быть перенесены с одного листа на другой, при этом заголовки граф нумеруются, а не повторяются. В заголовке таблицы на другой странице указывается:

Продолжение таблицы 1 – Температура плавления

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки граф пишутся с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе. Заголовки граф таблицы записывают параллельно строкам таблицы.

Таблицы слева, справа и снизу ограничивают линиями.

Толщина линий таблицы должна соответствовать толщине линий рамки. Графу «номер по порядку» в таблицу не включают. Цифры в графах таблицы располагают так, чтобы разряды чисел были расположены один над другим. Высота строк таблицы должна быть не менее 8мм.

4.3 Оформление иллюстраций и приложений

4.3 Иллюстрации могут быть расположены как по тексту, так и в конце текста. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией – «Рисунок 1». Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. – «Рисунок А.3». Иллюстрации могут иметь

наименование и пояснительные данные. Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных. Пример: Рисунок 1 - Детали прибора

4.4 Приложения

4.3.4-4.3.14 Материал, дополнительный текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть графический материал, таблицы большого формата, расчеты. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа нумерацию. Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

4.5 Сноски

4.5 Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные следует обозначить надстрочными знаками сноски. Сноски в тексте располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами со скобкой и помещают на уровне верхнего обреза шрифта.

Пример – «…печатающие устройства 1) »

Нумерация сносок отдельная для каждой станицы.

4.6 Список литературы

4.1.12 Источники информации указываются в алфавитном порядке:

- Фамилия и инициалы автора
- Название книги, статьи
- Город, издательство, год издания.

Пример: Руденко А.С. Детали машин. М.: Машиностроение, 1998.

Справочная литература указывается в алфавитном порядке.

В списке литературы дается перечень ГОСТов по мере возрастания номеров ГОСТа.

4.7 Содержание

4.1.11 На первом месте и, при необходимости, на последующих листах помещают содержание, включающее номера и наименования разделов и

подразделов с указанием номеров листов. Содержание включается в общее количество листов данного документа.

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Названия разделов и подразделов не дописываются на 28мм до рамки. Отступ для обозначения страниц составляет 8мм от рамки.

4.8 Структура работы

Пояснительная записка:

- Задание для курсового проекта (дипломного проекта)
- Отзыв руководителя о курсовом проекте (рецензия на дипломный проект).

Содержание (б. рамка)

Введение
1 Общая часть
1.1 Оперативно-тактическая характеристика объекта
1.2 Оценка действий первого РТП
2 Специальная часть
2.1 Прогнозирование возможной обстановки и расчета сил и средств для ограничения развития пожара
2.2 Расчет сил и средств для тушения пожара
2.3 Организация управления силами и средствами при ведении боевых действий
Заключение Графическая
часть

Рекомендации по оформлению графической части курсового проекта

С учетом требований проектной документации для строительства ГОСТ 21.105-79.

Размерные линии ограничены засечками – короткими штрихами длинной 2-4мм, проводимыми с наклоном вправо под углом 45% к размерным линиям.

Толщина засечки равна толщине сплошной основной линии.

Размерные линии должны выступать за выносные на 1-3мм.

Размерные числа располагаются над размерной линией на расстоянии 0,51мм.

Расстояние от контура чертежа до первой размерной линии рекомендуется принимать не менее 10мм.

Расстояние между последующими параллельными размерными линиями не менее 7мм, а расстояние от размерной линии до кружка координатной оси равно 4мм.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПОЕКТА

1 Общая часть

1.1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

Конструктивно-планировочные решения здания: размеры в плане; высота; этажность; состав помещений; материал строительных конструкций и их огнестойкость; наличие и вид противопожарных преград, проемов в строительных конструкциях, их размеры; характеристика путей эвакуации, противодымной защиты, систем отопления, освещения и вентиляции; места отключения вентиляционных установок и электрического напряжения, степень огнестойкости здания.

Технология производства: сущность технологического процесса и его пожарная опасность; вид пожарной нагрузки и ее величина; пожарная опасность применяемых веществ и материалов; наиболее пожароопасные места; категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности.

Характеристика противопожарного водоснабжения

Наружное противопожарное водоснабжение: диаметр внутреннего водопровода; количество внутренних пожарных кранов и места их размещения; количество пожарных кранов, которые можно использовать одновременно при пожаре; возможность повышения давления воды; тип и диаметр наружной противопожарной водопроводной сети, ее напор и водоотдача; способы повышения напора в сети; расстояние от пожарных гидрантов и других водоисточников до здания.

Внутреннее противопожарное водоснабжение: Количество пожарных кранов на этажах; места размещения; расход из пожарных кранов.

Общие сведения: связи и сигнализации, стационарных средств тушения. Огнетушащие вещества и нормативные интенсивности их подачи. Выписка из расписания выездов пожарных подразделений на пожары.

1.2 Порядок действий первого РТП

При этом устанавливается:

- соответствие расчетной площади пожара на момент введения стволов первым подразделением, увеличение (уменьшение) площади, указанной в задании (переданной РТП-1 на ЦУСС). Для этого требуется определить расстояние, пройденное фронтом горения за время свободного развития пожара $\tau_{св}$ по формуле:

$L_{св} = 0{,}5V_л\tau_1 + V_л\tau_2$, (1) где $V_л$ – линейная скорость распространения горения, м/мин:

$\tau_1 = 10 мин$;

$\tau_2 = \tau_{св} - 10 мин$.

Зная место возникновения горения и величину расстояния, пройденного фронтом горения, определяют форму развития пожара и его площадь;

- Правильность определения решающего направления ведения боевых действий. Определив решающее направление, в соответствии с требованиями БУПО – 95, необходимо сравнить его с направлением введения сил и средств, принятым первым РТП, и, при необходимости, подтвердить решение расчетом;
- Требуемый расход огнетушащих веществ для локализации пожара определяется по формуле:

$Q_{тр} = S_m J_{тр}$, (2) где S_m – площадь тушения на момент введения стволов первым подразделением, $м^2$.

$J_{тр}$ – требуемая (нормативная) интенсивность подачи огнетушащего вещества, $л/с \cdot м^2$ (Приложение 7).

Площадь тушения определяется по формулам:

- для прямоугольного развития пожара

$S_m = nah_m$, (3) где n – количество направлений введения стволов на путях распространения горения; а – ширина фронта распространения горения, м;

h_m – глубина тушения (для ручных стволов принимается равной 5м, для лафетных – 10м);

- для круговой, полукруговой и угловой формы пожара:

$S_m = k(R^2 - r^2)$, (4)

где k – коэффициент, учитывающий форму пожара (для круговой формы

пожара k=1, полукруговой – k=0,5, угловой – k=0,25);

3,14;

R – радиус площади пожара на момент введения стволов первым подразделением, $R = L_{св}$, м; $r = R - h_m$ – радиус площади пожара, на которую не подается огнетушащее

вещество, м;

- при пожаре в здании со стеллажным хранением материальных ценностей требуемый расход определяется по формуле:

$Q_{тр} = N_{ст} q_{ст}$, (5) где $N_{ст} = nm + A$ – количество стволов, необходимых для ограничения

распространения пожара; m – количество проходов между горящими стеллажами; n – количество направлений введения стволов;

A – количество проходов между горящим и соседним не горящим стеллажами; q – расход воды из ствола, л/с.

Определив требуемый расход огнетушащего вещества для ограничения распространения пожара, слушатель должен проанализировать тактические возможности первого подразделения в подаче огнетушащего вещества. Расход огнетушащего вещества, который может подать первое подразделение, необходимо определять с учетом обстановки, сложившейся на пожаре, численности личного состава и наличия пожарно-технического вооружения, а также вида боевых действий (разведка, спасание людей и т. д.);

- правильность и полнота отданных команд и распоряжений;
- оптимальность схем подачи огнетушащих веществ;
- правильность выбора огнетушащих веществ и типа стволов для их подачи;
- полнота использования тактических возможностей первого подразделения; возможность локализации пожара первыми прибывшими подразделениями; возможность ликвидации пожара первыми прибывшими подразделениями.

Если подразделения, прибывшие по вызову №1, локализовать пожар не могут, то необходимо определить обстановку к моменту введения сил и средств по повышенному номеру вызова.

В том случае, если решения первого РТП признаны ошибочными, должно быть предложено новое конкретное решение с представлением схем расстановки сил и средств и изложением соответствующих команд и распоряжений:

- полнота проведения разведки;

 правильность использования водоисточников; правильность определения номера вызова сил и средств.

2 Специальная часть

2.1 Прогнозирование возможной обстановки и расчет сил и средств для ограничения развития пожара

Прогнозирование возможной оперативно-тактической обстановки на пожаре и расчет параметров развития и тушения пожара осуществляется до выполнения условий локализации по известным формулам и зависимостям. Для прогнозирования и оценки возможной оперативно-тактической обстановки на пожаре необходимо определить: площадь пожара, площадь тушения, степень задымления горящего и смежных помещений, возможность обрушения несущих строительных конструкций, требуемый расход огнетушащих веществ, количество стволов, личного состава и пожарной техники для ограничения распространения пожара, обеспеченность огнетушащими веществами, возможности противопожарного водоснабжения.

Для повышенного номера вызова №2 задача решается в следующей последовательности.

Расстояние, пройденное фронтом горения на момент введения стволов последним подразделением, прибывшим по повышенному номеру вызова №2, определяется по формуле:

$L_2 = L_{св} + 0{,}5V_л + 3$, (6) где 3 $p2$ $св$- время развития пожара от момента введения стволов первым подразделением до момента введения стволов последним подразделением, прибывшим по повышенному номеру вызову №2, мин;

$p2$ $qc^{№2}$ $сл^{№2}$ $бр^{№2}$ – время развития пожара до введения стволов последним прибывшим на пожар подразделением по повышенному номеру вызова №2, мин:

$qc^{№2}$ – время от момента возникновения пожара до момента сообщения о нем в подразделение, которое по вызову №2 прибыло на пожар последним, мин;

$_{№2}$

$сл$ - время следования на пожар последнего прибывшего пожарного подразделения по № 2, мин;

$\square_{бр}^{№2}$ - время боевого развертывания последнего прибывшего на пожар пожарного подразделения по вызову №2, мин.

Зная расстояние, пройденное фронтом горения за время возможного развития пожара, и место возникновения горения, определяется форма пожара и его площадь. При этом надо учитывать, что к этому моменту времени форма площади пожара может измениться.

Площадь пожара определяется по формулам:

- для прямоугольного развития пожара

$$S_n \square naL_2, \quad (7)$$

- для круговой, полукруговой и угловой формы развития пожара

$$S_n \square k\square L_2^2, \quad (8)$$

- при распространении горения в смежные помещения

$S_n \square S_{n1} \square S_{n2} \square ... \square S_{nn}$ (9) где $S_{n1}, S_{n2}, ..., S_{nn}$ - площадь пожара соответственно в первом, втором и других помещениях – форма площади пожара и ее величина определяется в зависимости от расстояния, пройденного фронтом горения в каждом помещении.

2.2 Расчет сил для тушения пожара

Методика расчета сил и средств для тушения пожара:

2.2.1 Определение площади тушения

$$S_т \square S_{т(цех)} \square S_{т(кровля)} \quad (10)$$

2.2.2 Определение требуемого расхода воды на тушение

$Q_{тр(цех)} \square S_{т(цех)} \square J_{тр}$ (11) $Q_{тр(кровля)} \square S_{т(кровля)} \square J_{тр}$ (12)

2.2.3 Определение количества стволов на тушение

$N_{ст(цех)т} \square Q_{тр(цех)} / q_{ст}$ (13) $N_{ст(кровля)т} \square Q_{тр(кровля)} / q_{ст}$ (14)

2.2.4 Определение количества отделений, необходимых для подачи стволов на тушение

$N_{отдт} \square N_{стт} / n_{стотд}$ (15) где $n_{ст}^{отд}$ - количество стволов, которое может подать одно отделение.

2.2.5 Определение требуемого расхода воды для защиты

Требуемый расход воды на защиту выше и нижерасположенных уровней объекта от того уровня, где произошел пожар, рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{трзащ}} = S_{защ} \cdot I_{трзащ}, \text{ [л/с]}, \quad (16)$$

где $S_{защ}$ – площадь защищаемого участка, [$м^2$];

$I_{тр}^{защ}$ - требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на защиту.

Если в нормативных документах и справочной литературе нет данных по интенсивности подачи огнетушащих средств на защиту объектов, например, при пожарах в зданиях, её устанавливают по тактическим условиям обстановки и осуществления боевых действий по тушению пожара, исходя из оперативнотактической характеристики объекта, или принимают уменьшенной в 4 раза по сравнению с требуемой интенсивностью подачи на тушение пожара и определяется по формуле:

$$I_{тр}^{защ} = 0{,}25 \cdot I_{\text{тр}}, [\text{л/(с} \cdot \text{м}^2)] \quad (17)$$

2.2.6 Определяем количество личного состава, необходимого для ведения боевых действий:

$$N_{л/с} = N_{\text{РСт -70}(цех)} \cdot 3 + N_{\text{защРСК-50}} \cdot 1 + N_{\text{РСт -70}(кровля)} \cdot 2 + N_{\text{разв}} \cdot 1 + N_{\text{ПБ}} \cdot 1 \quad (18)$$

$= 3 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 1 = 23$ где $N_{\text{РС}^{\text{т}}\text{ -70}(цех)}$ – количество стволов РС-70, поданных на тушение пожара в цехе;

$N^{\text{защ}}_{\text{РСК-50}}$ – количество стволов, поданных на защиту;

$N_{\text{РС}^{\text{т}}\text{ -70}(кровля)}$ – количество стволов РС-70, поданных на тушение кровли;

$N_{\text{разв}}$ – количество разветвлений;

$N_{\text{ПБ}}$ – количество постов безопасности.

2.3 Построение совмещённого графика изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени

Совмещенный график развития и тушения пожара рекомендуется выполнять с соблюдением определенных правил: 1 По оси ординат (вертикальная ось) откладывается:

- слева - площадь пожара в м^2;
- справа - расход огнетушащих веществ в л/с.

2 По оси абсцисс (горизонтальная ось) откладывается астрономическое время в часах (или минутах), в зависимости от времени тушения.

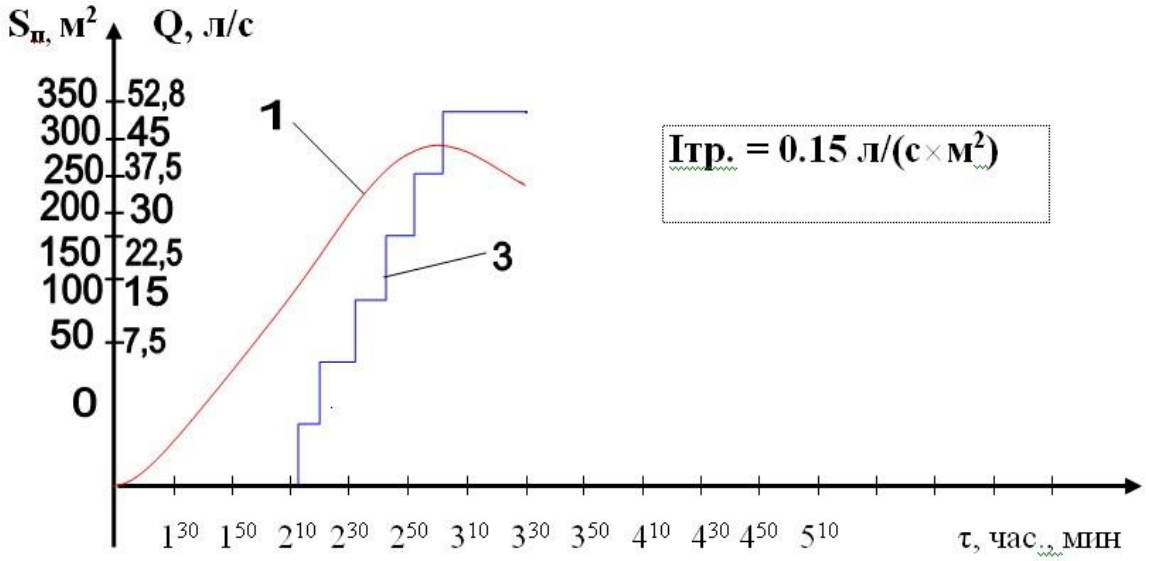
3 Требуемый расход огнетушащего вещества определяется умножением величины площади пожара, взятого на момент времени из таблицы «Организация тушения возможного пожара первым РТП», на требуемую для данного объекта интенсивность. Если огнетушащее вещество подавалось на площадь тушения, то необходимо определить ее величину и провести линию площади тушения и требуемого расхода при подаче его на площадь тушения.

4 Фактический расход огнетушащего вещества на определенный момент времени берется по данным таблицы «Организация тушения возможного пожара первым РТП».

При составлении совмещенного графика требуемые и фактические расходы подачи огнетушащих средств на различные промежутки времени берутся из расчета сил и средств и таблицы «Развитие и тушение пожара в здании» (стр. 221 РТП).

График изменения площади пожара (площади, периметра и фронта тушения) нецелесообразно показывать раздельно от графика изменения требуемого расхода огнетушащего средства. Графики должны быть совмещенными, так как в этих случаях изменению параметра пожара в равной степени соответствует изменение требуемого расхода огнетушащего средства. Все графики выполняют сплошными линиями, а график фактического расхода огнетушащего средства – ступенчатыми.

Совмещенный график выполнять в сочетании с универсальной таблицей боевых действий, которая совпадает с графиком по оси абсцисс (время). В этой таблице обозначается тактический замысел плана пожаротушения с использованием условных обозначений, принятых в БУПО и СРТП.

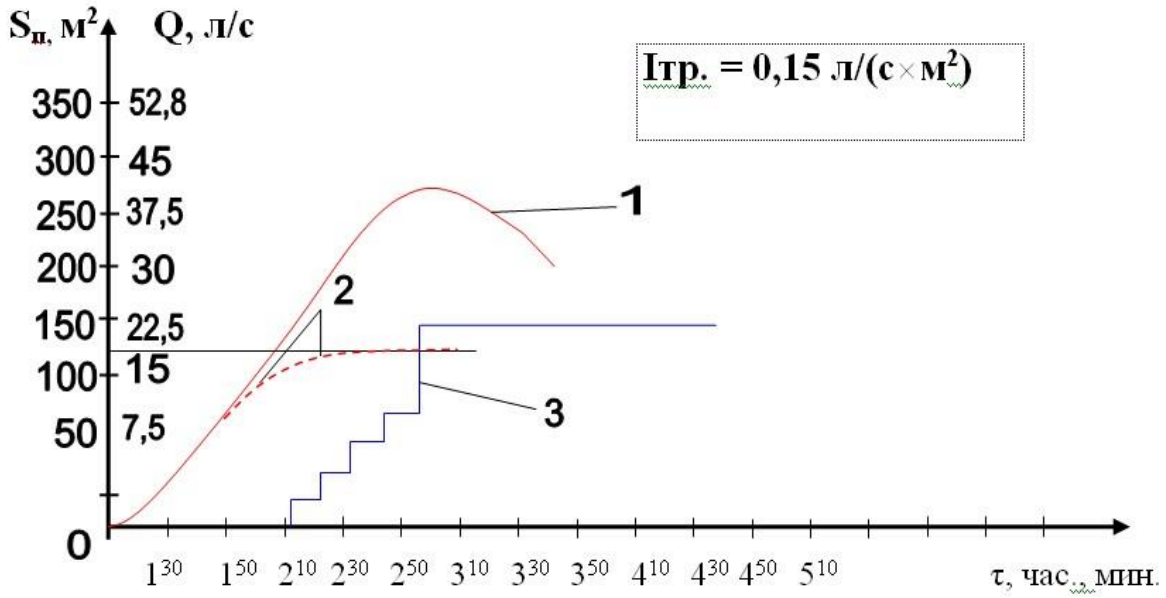


а) по площади пожара

Рисунок 1 - Совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расхода огнетушащего вещества при его подаче:

1 – изменение площади пожара и требуемого расхода огнетушащего средства при подаче его по площади пожара;

2. – величина площади тушения и требуемого расхода огнетушащего вещества при подаче его по площади тушения; при прямоугольной форме пожара – сплошная линия; при круговой (или секторной) площади пожара – пунктирная линия.



б) по площади тушения пожара

Рисунок 2 - Совмещенный график изменения площади пожара, требуемого и фактического расхода огнетушащего вещества при его подаче: 1 - площадь пожара; 2 – площадь тушения; 3 - фактический расход огнетушащего вещества.

2.4 Организация управления силами и средствами при ведении боевых действий

Управление силами и средствами подразделений пожарной охраны на пожаре и приданными силами включает деятельность РТП и оперативного штаба, осуществляемую в целях успешного ведения боевых действий. Под этим понимается прогнозирование и оценка оперативно-тактической обстановки на пожаре, принятие решения на ведение боевых действий, разработка тактического плана тушения, постановка боевых задач перед подразделениями и организация их взаимодействия, контроль за выполнением поставленных задач, организация взаимодействия со службами города и другими приданными силами.

Принятие решения на ведение боевых действий осуществляется на основе оценки обстановки на пожаре. При этом устанавливается требуемое количество сил и средств для локализации пожара, определяется решающее направление ведения боевых действий, принимается решение о необходимости организации оперативного штаба и боевых участков, осуществляется выбор огнетушащего средства, способа и приемов его подачи, организуется расстановка сил и средств, их взаимодействие, связь и т.д.

В курсовом проекте должны быть раскрыты следующие вопросы:

- порядок смены руководства на пожаре;
- организация проведения разведки при пожаре на объекте;
- определение решающего направления боевых действий;
- обоснование необходимости организации оперативного штаба на пожаре и его состава;
- постановка конкретных задач оперативному штабу (начальнику штаба (НШ), начальнику тыла (НТ), представителям служб города и объекта);
- обоснование необходимости организации боевых участков и их количества;
- постановка конкретных задач каждому отделению и определение необходимого им количества сил и средств;
- организация работы звеньев ГДЗС, если их необходимо использовать при тушении пожара;
- организация боевых действий при температуре наружного воздуха – 10^0C и ниже;
- построение совместного графика изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени;
- техника безопасности при тушении пожара на объекте.

Каждое решение необходимо обосновать или подтвердить нормативными документами, ссылками на пожарно-техническую литературу. Решения, принятые студентами, оформляются в виде таблиц (приложения 2,3,4 к БУПО-95).

Решающее направление боевых действий определяется на различные промежутки времени: для каждого из РТП, на момент прибытия ДСПТ, на момент подачи стволов подразделениями, прибывшими по повышенному номеру вызова, на момент локализации пожара.

Способы расстановки сил и средств выбираются, исходя из конкретной обстановки, сложившейся на пожаре. При этом учитывают площадь пожара, решающее направление боевых действий, количество сил и средств, удаленность водоисточников, планировку здания, степень задымления и т.д. При расстановке сил на водоисточники подразделений, прибывших по повышенному номеру вызова, следует учитывать возможность их подключения к пожарным автомобилям первых подразделений в целях оптимального использования тактического использования тактических возможностей пожарной техники и сокращения времени введения стволов. Схемы боевого развертывания прибывших сил и средств должны быть оптимальными. При организации подвоза воды или ее перекачки должны быть приведены схемы подачи воды и их расчет.

При использовании специальных пожарных автомобилей и приспособлений техники необходимо учитывать их тактико-технические характеристики. Описание организации связи и освещения на пожаре должно быть иллюстрировано схемами.

2.5 Меры безопасности при ведении боевых действий

- меры безопасности при проведении боевого развёртывания;
- при прокладке рукавной линии с рукавного и насосно-рукавного пожарных автомобилей;
- меры безопасности при работе с ручными пожарными лестницами и автолестницами;
- меры безопасности при ликвидации горения;
- меры безопасности при работе на высотах.

3 Заключение

По результатам выполнения анализов обстановки и расчетов делаются выводы о возможностях гарнизона пожарной охраны по тушению пожаров на объекте и мероприятиях, способных повысить эффективность пожаротушения.

4 Графическая часть

Графическая часть выполняется в масштабе на листе формата А1 и включает:

- план объекта с указанием необходимых размеров, подъездных дорог, схемы водоисточников;
- схему расстановки сил и средств (в цветах, в соответствии с номерами вызова: 1й № - синим; 2й № - зелёным; остальные прибывающие подразделения - чёрным) с указанием решающего направления боевых действий, площади пожара, боевых участков, места штаба пожаротушения, контрольно-пропускного пункта и постов безопасности, резерва техники на момент локализации пожара, схемы связи и освещения, границ зоны задымления. Площадь пожара на схеме штрихуются красным цветом с обозначением места возникновения пожара и с указанием величины площади. Границы площади показываются на два момента времени: введения стволов первыми прибывшими подразделениями и локализации пожара. При этом площадь каждого промежутка времени штрихуется сеткой разной частоты. Если горение распространилось в другие этажи и на одном этаже сложно показать расстановку сил и средств, вычерчиваются поясняющие схемы;
- на схемах боевого развертывания необходимо указать диаметры рукавов магистральных линий, количество рукавов в них и напоры на головных и промежуточных насосах пожарных автомобилей;
- совмещенный график изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени;
- сводные данные по параметрам развития и тушения пожара (табл. 2).

При выполнении графической части следует соблюдать требования ЕСКД, условные обозначения должны соответствовать документам (1, 3).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АРХИТЕКТУРНОСТРОИТЕЛЬНЫМ ЧЕРТЕЖАМ

1 Общие требования

ГОСТ Р21.1501-92 устанавливает состав и правила оформления архитектурно-строительных рабочих чертежей зданий и сооружений различного назначения.

2 Форматы

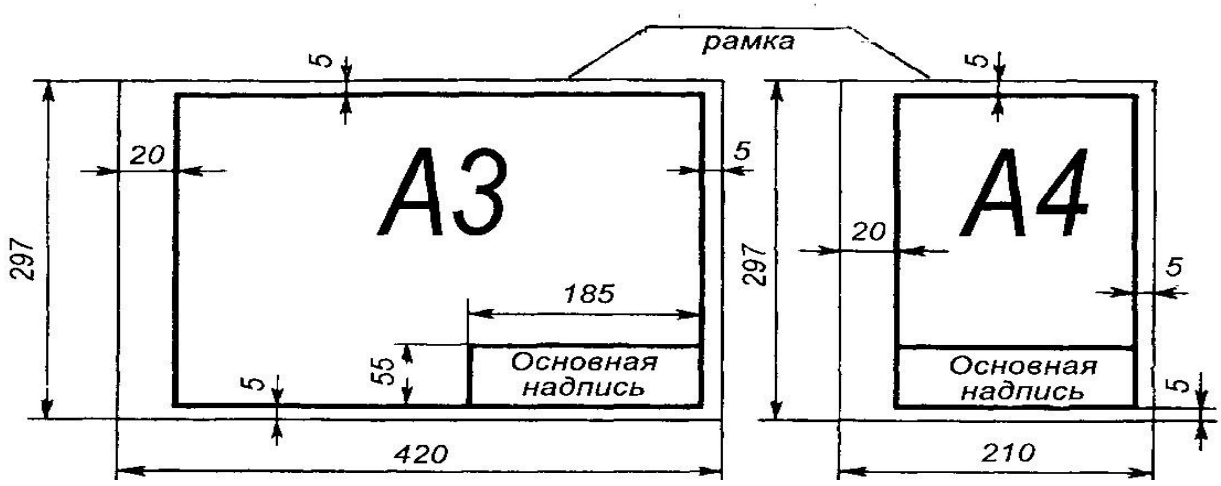


Рисунок 3 - Примеры размеров сторон форматов А4 и А3.

Формат листа определяется размером внешней рамки, выполняемой тонкой линией. Внутренняя рамка проводиться сплошной основной линией на расстоянии 20мм от левой стороны внешней рамки и на расстоянии 5мм от остальных сторон (черт. 1).

ГОСТ ЕСКД 2.301-68* устанавливает форматы листов чертежей и других документов, предусмотренных стандартами на конструкторскую документацию всех отраслей промышленности и строительства.

Форматы листов определяются размерами внешней рамки (выполненной тонкой линией) оригиналов, подлинников, дубликатов копий (черт. 1).

Формат с размерами сторон 841х1189 мм, площадь которого равна $1м^2$, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные.

Обозначения и размеры сторон основных форматов должны соответствовать данным табл. 1.

Таблица 1 Обозначения и размеры сторон основных форматов

Обозначение формата	**А0**	**А1**	**А2**	**А3**	**А4**
Размеры сторон формата, мм	841х1189	594х841	420х594	297х420	210х297

3 Основные надписи

ГОСТ Р 21.1101-92 (СПДС) устанавливает единые формы, размеры и порядок заполнения основных надписей на чертежах и текстовых документах, входящих в состав студенческих курсовых работ, курсовых и дипломных проектов.

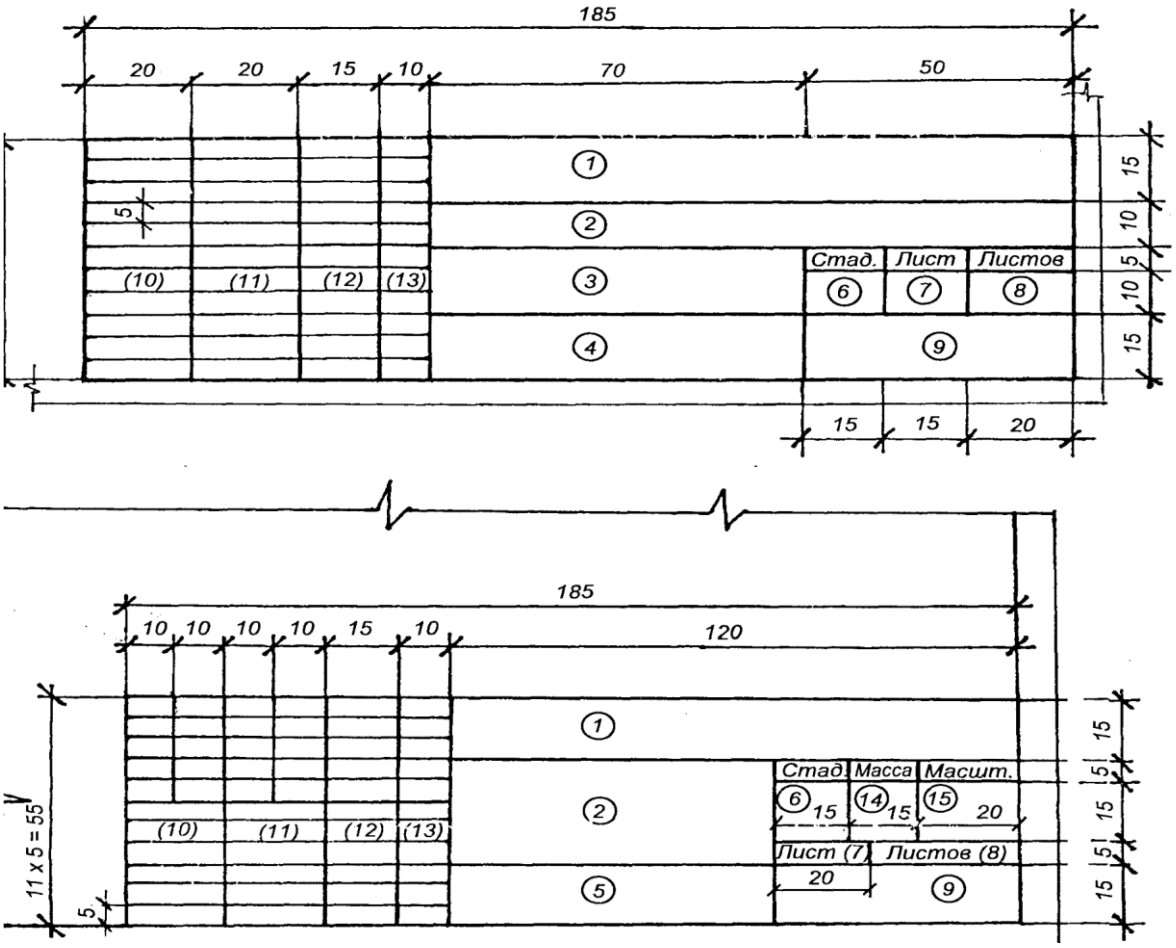


Рисунок 4 - Основная надпись на листах чертежей зданий

Основные надписи располагают в правом нижнем углу графического или текстового документа. На листах формата А4 по ГОСТ 2.301-68 основная надпись располагается вдоль короткой нижней стороны листа.

Основные надписи и рамки выполняют сплошными основными и сплошными тонкими линиями по ГОСТ 2.303-68*

В графах основных надписей (номера граф на формате показаны в кружках) указываются:

1 - обозначение документа (курсовой проект)

2 - наименование проекта

3 - наименование задание
4 - наименование изображений
5 - обозначение материала деталей
6 - литеру « У»
7 - порядковый номер листа
8 - общее количество листов
9 - полное наименование кафедры
10 - снизу вверх « Слушатель» « Принял» « Консультант» 11, 12, 13- фамилии, подпись, дата.
14 - расчетная масса изделия
15 - масштаб изображения

4 Линии

ГОСТ2.303-68* устанавливает начертание и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности и строительства.

Таблица 2 - Начертание и основные назначения линий на чертежах

Наименование	**Начертание**	**Толщина линии по отношению к толщине сплошной основной линии**	**Основное назначение**
1 Сплошная толстая - основная	———	S =0,5-1,4 мм	Линии видимого контура. Линии перехода видимые. Линии контура сечения, входящие в состав разреза. Линии рабочего поля чертежа.
2 Сплошная тонкая	———	От s/2 до s/3	Линии контура наложенного сечения. Линии размерные и выносные. Линии штриховки. Линии-выноски. Полки линий-выносок. Черкивание надписей. Линии сгиба на развертках.

3 Сплошная волнистая		От s/2 до s/3	Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза.
4 Штриховая		От s/2 до s/3	Линии невидимого контура. Линии перехода невидимые. Линии замкнутого контура измененной части изображения.
5 Штрихпунктирная тонкая		От s/2 до s/3	Линии осевые и центровые. Линии сечении, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях.
Наименование	**Начертание**	**Толщина линии по отношению к толщине сплошной основной линии**	**Основное назначение**
6 Штрихпунктирная утолщенная		От s/2 до s/3	Липни, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию.
7 Разомкнутая		От s до ½ s	Линии сечений

5 Нанесение размеров

Для определения размеров изображенного изделия (элемента конструкции, узла, здания, сооружения) и его частей служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размеры на строительных чертежах наносят по ГОСТ 2.307—б8* с учетом требований ГОСТ Р 21.1501—92. Размерную и выносную линии проводят сплошной тонкой линией толщиной от s/3 до s/2.

Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения. Расстояние размерной линии от параллельной ей линии контура, осевой, выносной и других линий, а также расстояние между параллельными

размерными линиями должно быть в пределах 6...10мм. Для чертежей общих видов (планы, разрезы, фасады и т.п.) размерные линии располагают в зависимости от размера изображения на расстоянии не менее 10мм от линии наружного контура.

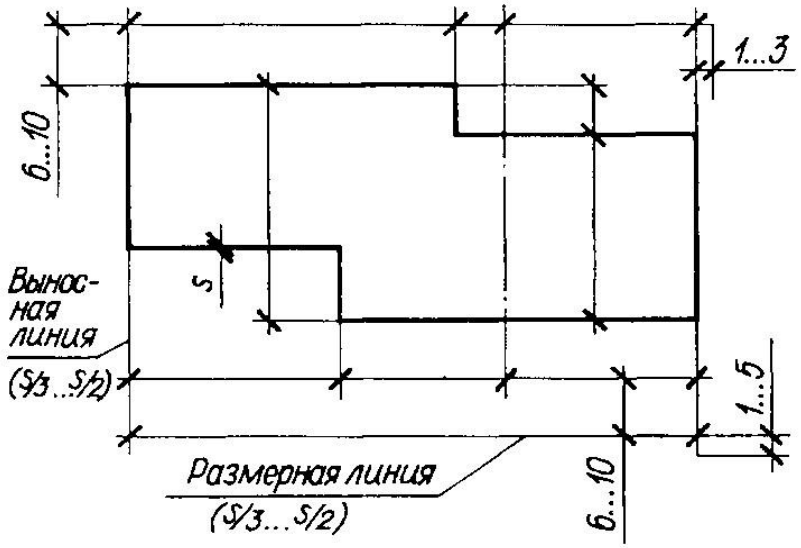
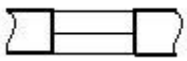
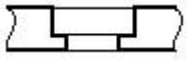
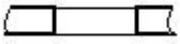


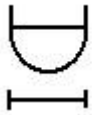
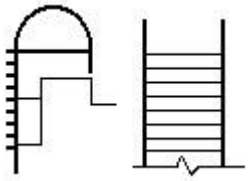
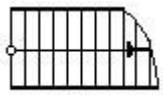
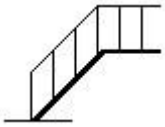
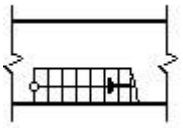
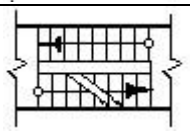
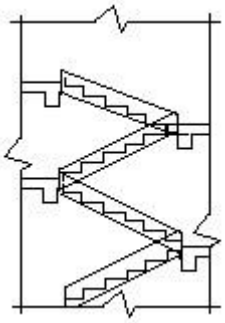
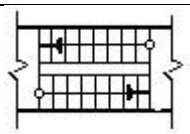
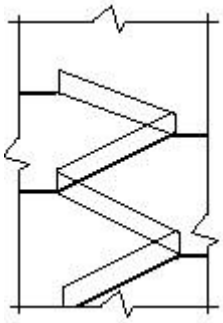
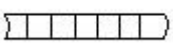
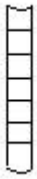
Рисунок 5 - Нанесение размерных и выносных линий.

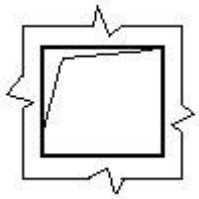
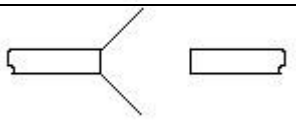
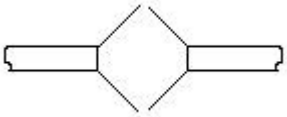
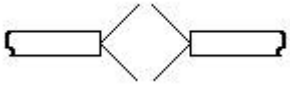
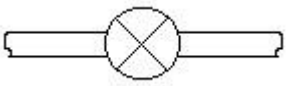
УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1 Строительные конструкции

Таблица 3 - Условные графические изображения строительных конструкций

Наименование	В плане	В разрезе
1 Проемы:		
а) без четверти		
б) с четвертью		
в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		

2 Лестницы		
2.1 Лестница металлическая:		
а) вертикальная		
б) наклонная		
2.2 Лестница		
а) нижний марш		В масштабе 1:50 и крупнее
б) промежуточные марши		
в) верхний марш		В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций.
Примечание. Стрелкой указано направление подъема марша.		
3 Перегородка из стеклоблоков Примечание. На чертежах в масштабе 1:200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородок одной сплошной толстой основной линией.		
4 Проемы		

4.1 Проем (проектируемый без заполнения)		
5 Двери, ворота		
5.1 Дверь однопольная		
5.2 Дверь двупольная		
5.3 Дверь двойная однопольная		
5.4 То же, двупольная		
5.5 Дверь однопольная с качающимся полотном (правая или левая)		
5.6 Дверь двупольная с качающимися полотнами		
5.7 Дверь (ворота) подъемная		
5.8 Дверь складчатая		
5.9 Дверь (ворота) откатная однопольная		
5.10 Дверь вращающаяся		
5.11 Дверь (ворота) раздвижная двупольная		

2 Планы этажей

При выполнении плана этажа положение мнимой горизонтальной секущей плоскости разреза принимают на уровне оконных проемов или на 1/3 высоты изображаемого этажа.

В случаях, когда оконные проемы расположены выше секущей плоскости, по периметру плана располагают сечения соответствующих стен на уровне оконных проемов.

Пример выполнения плана этажа жилого кирпичного дома показан на рисунке 6.

План типового этажа показан на рисунке 6.

На планы этажей наносят:

1 координационные оси здания (сооружения);

2 размеры, определяющие расстояние между координационными осями и проемами, толщину стен и перегородок, другие необходимые размеры, отметки участков, расположенных на разных уровнях;

3 линии разрезов. Линии разрезов проводят, как правило, с таким расчетом, чтобы в разрез попадали проемы окон, наружных ворот и дверей;

4 позиции (марки) элементов здания (сооружения), заполнения проемов и дверей (кроме входящих в состав щитовых перегородок), перемычек, лестниц и др.

Допускается позиционное обозначение проемов ворот и дверей указывать в кружках диаметров 5мм;

5 обозначения узлов и фрагментов планов;

6 наименования помещений (технологических участков), их площади, категории по взрывопожарной и пожарной опасности (кроме жилых зданий).

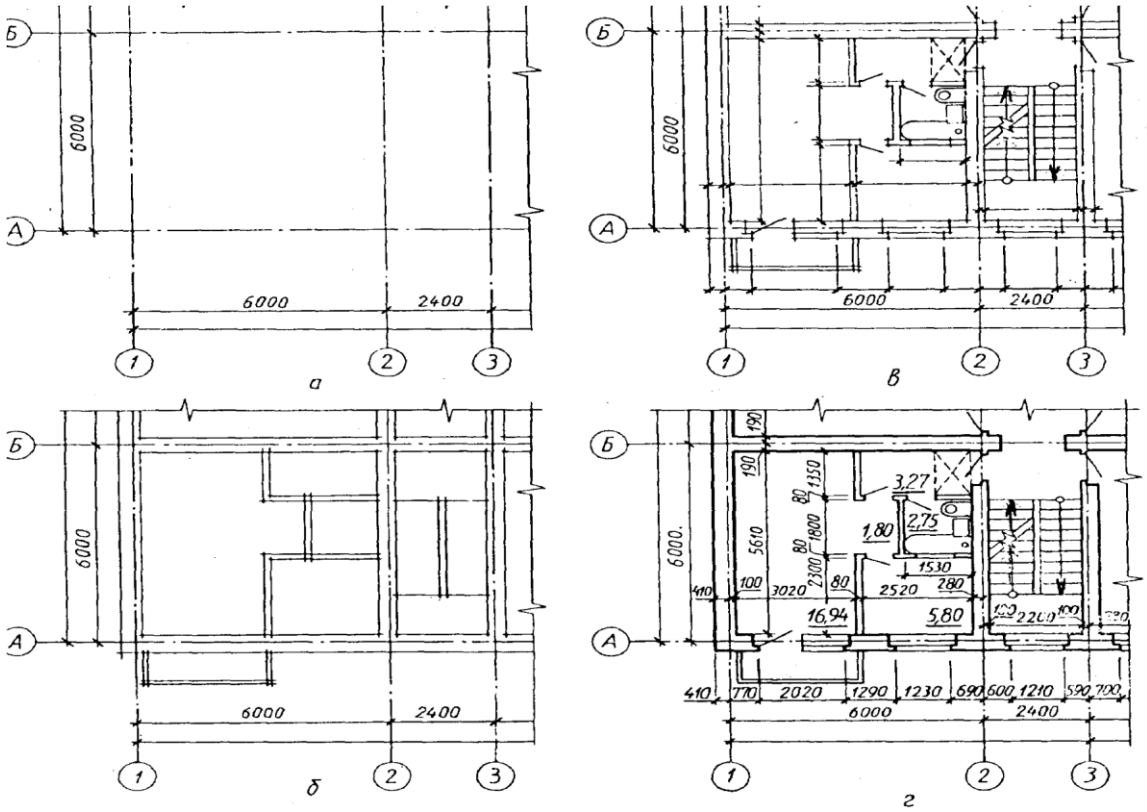
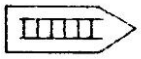
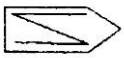
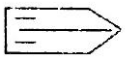
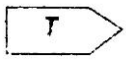
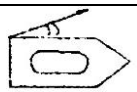


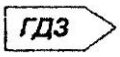
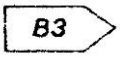
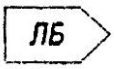
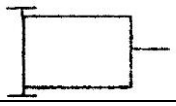
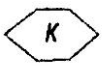
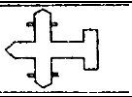
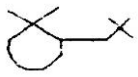
Рисунок 6 - Последовательность вычерчивания плана здания

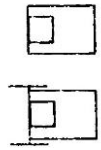
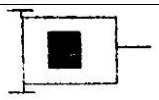
3 Условные графические обозначения

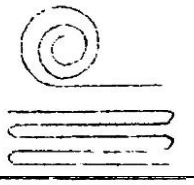
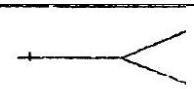
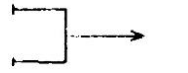
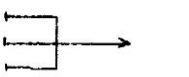
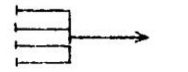
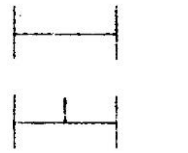
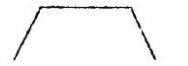
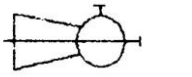
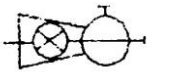
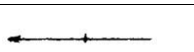
Таблица 4 - Условные графические обозначения

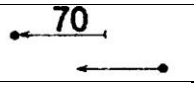
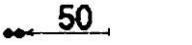
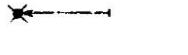
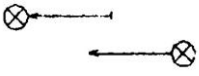
Наименование	Базовый символ
Пожарные и специальные машины	
Автоцистерна пожарная (цвет - красный)	
Автонасос пожарный	
Автолестница пожарная	
Автоподъемник пожарный: - Коленчатый - Телескопический	 
Автомобиль рукавный пожарный	
Автомобиль связи и освещения пожарный	
Автомобиль технической службы пожарный	
Автомобиль дымоудаления пожарный	
Станция автонасосная пожарная	

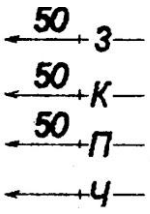
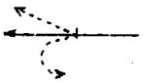
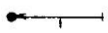
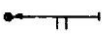
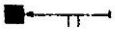
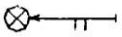
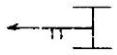
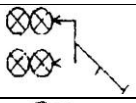
Наименование	Базовый символ
Автомобиль пожарный со стационарным лафетным стволом	
Автомобиль – передвижной лафетный ствол	
Автомобиль аэродромный пожарный	
Автомобиль пожарный пенного тушения	
Автомобиль пожарный комбинированного тушения	
Автомобиль пожарный водоаэрозольного тушения	
Автомобиль пожарный порошкового тушения	
Автомобиль пожарный углеродистого тушения	
Автомобиль газоводяного тушения	
Машина на гусеничном ходу	

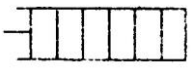
Пожарный танк (цвет - красный)	
Автомобиль газодымозащитной службы	
Автомобиль водозащитный пожарный	
Автолаборатория пожарная	
Автомобиль штабной пожарный	
Прицеп пожарный (красный)	
Корабль пожарный (красный) Катер пожарный (красный)	 
Поезд пожарный (красный)	
Самолет пожарный (красный)	
Гидросамолет пожарный (красный)	
Вертолет пожарный (красный)	

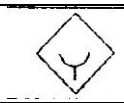
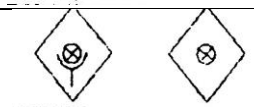
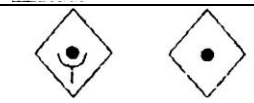
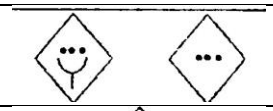
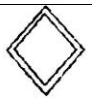
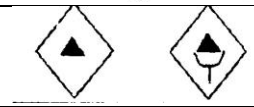
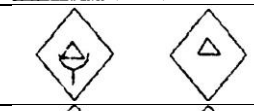
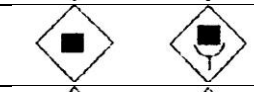
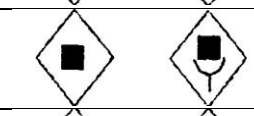
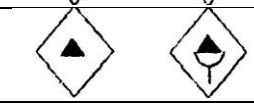
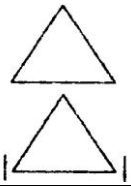
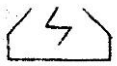
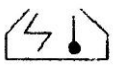
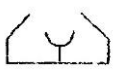
Наименование	**Базовый символ**
Мотопомпа пожарная (красная): □ переносная; □ прицепная.	
Прицеп пожарный порошковый (красный)	
Приспособленный автомобиль для целей пожаротушения (контур синий, средняя полоса красная)	
Другая приспособленная техника для целей пожаротушения (контур синий, средняя полоса красная)	
Пожарно-техническое вооружение, специальный инструмент	
Рукав пожарный напорный	
Рукав пожарный всасывающий	

Рукав пожарный напорный, уложенный: - в скатку - в гармошку	
Водосборник рукавный	
Разветвление рукавное двухходовое	
Разветвление рукавное трехходовое	
Разветвление рукавное четырехходовое	
Катушка: - переносная; - передвижная.	
Мостик рукавный	
Гидроэлеватор пожарный	
Пеносмеситель пожарный	
Колонка пожарная	
Ствол пожарный ручной (общее обозначение)	

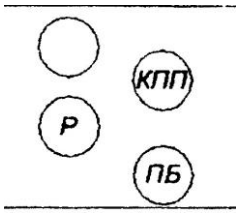
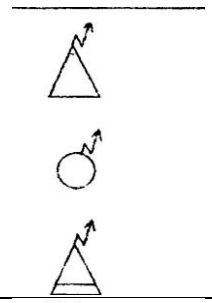
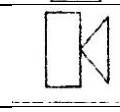
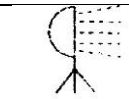
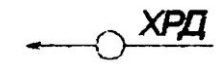
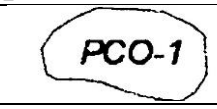
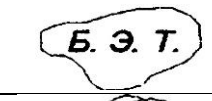
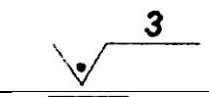
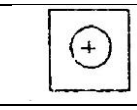
Наименование	Базовый символ
Ствол А с диаметром насоса (19, 25 мм)	
Ствол Б с диаметром насоса (13мм)	
Ствол для формирования тонкораспыленной водяной (водоаэрозольной) струи	
Ствол для формирования водяной струи с добавками	
Ствол для формирования пены низкой кратности (СВП-2, СВП-4, СВПЭ-2, СВПЭ-4, СВПЭ-8)	
Ствол для формирования пены средней кратности (ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000)	

Ствол для тушения электроустановок, находящихся под напряжением	
Ствол «Б»: На 3 этаже; К – крыше, покрытии; П – подвале; Ч – чердаке.	
Маневренный ствол	
Звено ГДЗС со стволом «Б» в подвале	
Ствол пожарный лафетный: - переносной;	
- стационарный с водяными насадками;	
- порошковый;	
- стационарный с пенными насадками;	
- возимый.	
Подъемник-пенослив	
Подъемник пенный с гребенкой генераторов ГПС-600	
Дымосос пожарный: - переносной; - прицепной.	 
Лестница - палка	

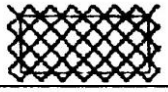
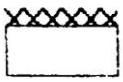
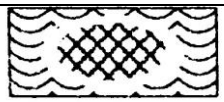
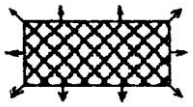
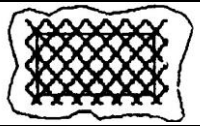
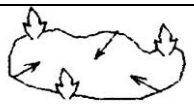
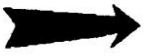
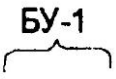
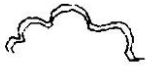
Наименование	Базовый символ
Лестница – штурмовка	
Лестница пожарная выдвижная	
Установки пожаротушения	
Стационарная установка пожаротушения (общая и локальная защита помещения с автоматическим пуском)	

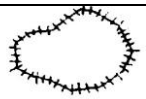
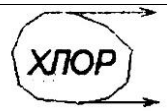
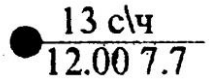
Стационарная установка пожаротушения с ручным пуском	
Установка пенного пожаротушения	
Установка водяного пожаротушения	
Установка водоаэрозольного пожаротушения	
Станция пожаротушения	
Станция пожаротушения диоксидом углерода	
Станция пожаротушения прочим газом	
Установка газоаэрозольного пожаротушения	
Установка порошкового пожаротушения	
Установка парового пожаротушения	
Огнетушители	
Огнетушитель: • переносной (ручной, ранцевый); • передвижной.	
Устройства дымоудаления	
Устройство дымоудаления (дымовой люк)	
Устройство дымотеплоудаления	
Ручное управление естественной вентиляцией	
Пункты управления и средства связи	

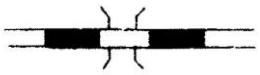
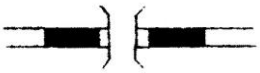
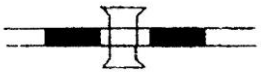
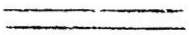
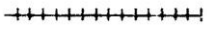
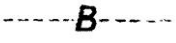
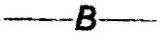
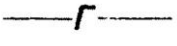
Наименование	**Базовый символ**

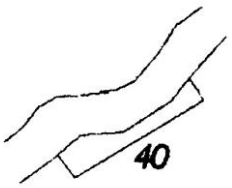
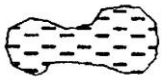
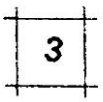
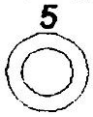
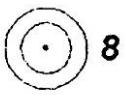
Пост регулирования движения (регулировщик). С буквами: - КПП – контрольно-пропускной пункт; - Р – регулировщик; - ПБ – пост безопасности ГДЗС. (контур – красный, буквы - черные).	
Радиостанции: - подвижная; - переносная; - стационарная.	
Громкоговоритель	
Телефон	
Прожектор	
Место расположения штаба	
Радионаправление (цвет черный)	
Радиосеть (цвет черный)	
Передвижение подразделений, разведка	
Разведывательный дозор. С буквами: ХРД – химический разведывательный дозор (красный, обозначение - черный)	
Расположение подразделений в районе ведения работ	
Пункт размещения свободного отряда (пожарной части) (контур красный, надпись - черный)	
Район размещения техники (Б – бульдозер, Э – экскаватор, К – кран, Т - тягач) (контур красный, надпись - черный)	
Выход сил с занимаемого рубежа (красный)	
Место нахождения пострадавших (красный, цифры – черный, З – количество пострадавших)	
Отряд первой медицинской помощи (красный)	

Временный пункт сбора пострадавших (красный)	

Наименование	Базовый символ
Обработка в зоне ведения боевых действий	
Пожар внутренний (штрих красный)	
Пожар наружный (штрих красный)	
Загорающееся здание (штрих красный)	
Зона задымления (штрих синий)	
Пожар внутренний с зоной задымления (штрих красный и синий)	
Пожар внутренний с зоной теплового воздействия (штрих красный)	
Пожар наружный с зоной задымления (штрих красный, внешний контур - синий)	
Место возникновения пожара (очаг) - красный	
Отдельный пожар на местности и направление его распространения (красный)	
Огневой шторм (красный)	
Зона пожара и направление его распространения (красный)	
Направление развития пожара (контур красный)	
Решающее направление действия сил и средств пожаротушения (цвет черный)	
Граница боевого участия (красный, обозначение - черный)	
Граница зоны возможных разрушений (синий)	

Обвал, завал, обрушение зданий и сооружений (синий)	
Участок местности, зараженный СДЯВ (контур синий, зона - желтый)	
Точка замера уровня радиации (синий) с указанием уровня радиации, времени и даты замера (черный)	

Наименование	**Базовый символ**
Полное разрушение здания (объекта, сооружения, дороги, газопровода и т.п.)	
Одноколейная железная дорога	
Двухколейная железная дорога	
Переезд под железной дорогой	
Переезд на одном уровне без шлагбаума	
Переезд над железной дорогой	
Переезд в одном уровне со шлагбаумом	
Дорога	
Трамвайная линия	
Водопровод подземный	
Водопровод наземный	
Газопровод	
Внутренний пожарный кран (номер, цвет синий)	

Участок береговой полосы, где возможен забор воды пожарными машинами (40 – протяженность, м - цвет – красный, обозначение – черный, контур реки - синий)	
Пруд (цвет синий)	
Пожарный водоем (объем в $м^3$, цвет синий)	
Пирс (цвет черный; 3 – количество одновременно установленных пожарных машин)	
Наименование	**Базовый символ**
Колодец синий, внешний контур - черный	
Водонапорная башня (скважина) объем $5м^3$	
Закрытый водоисточник (дебит $8м^3$ в сутки)	

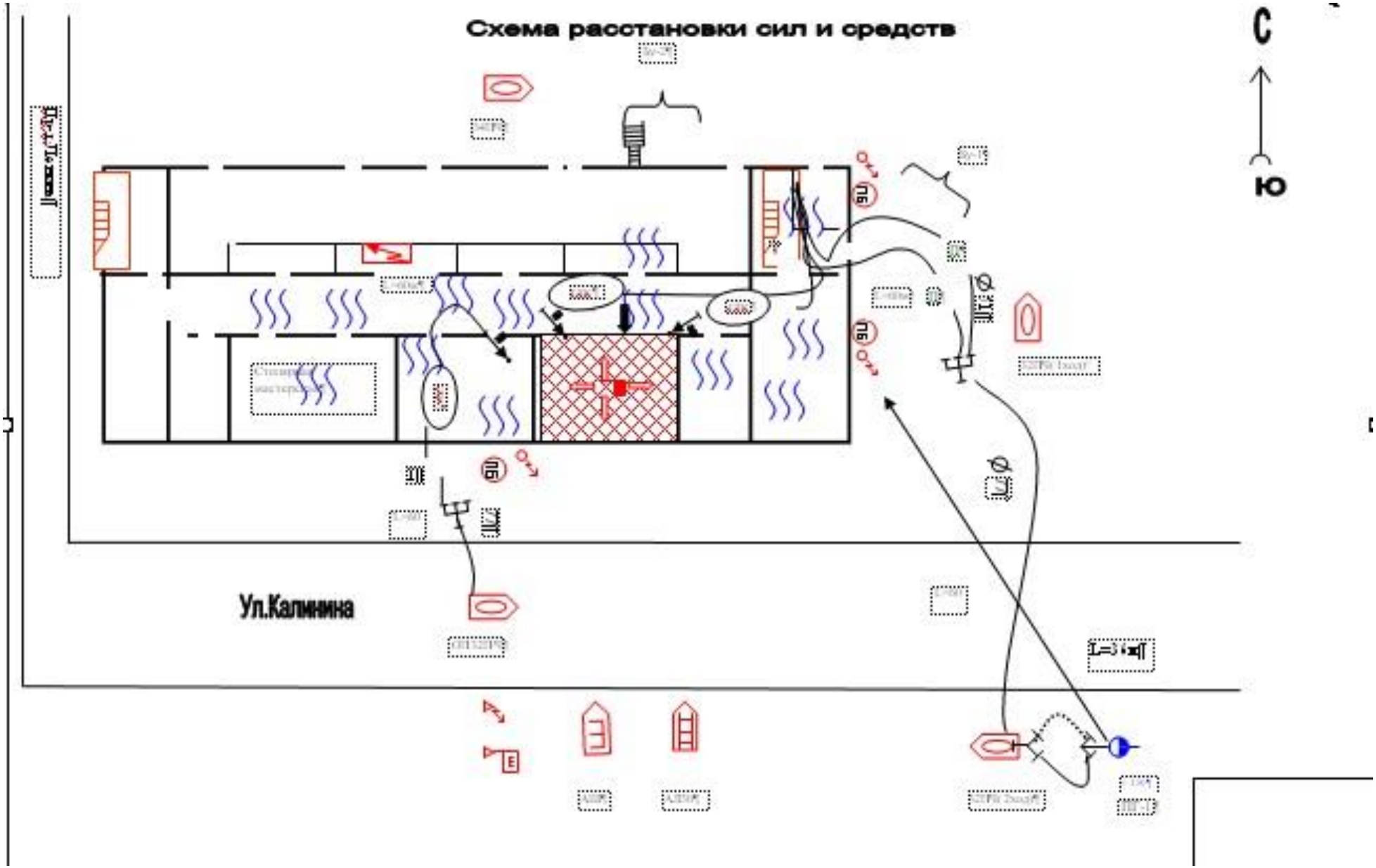


Рисунок 7 – Схема расстановки сил и средств

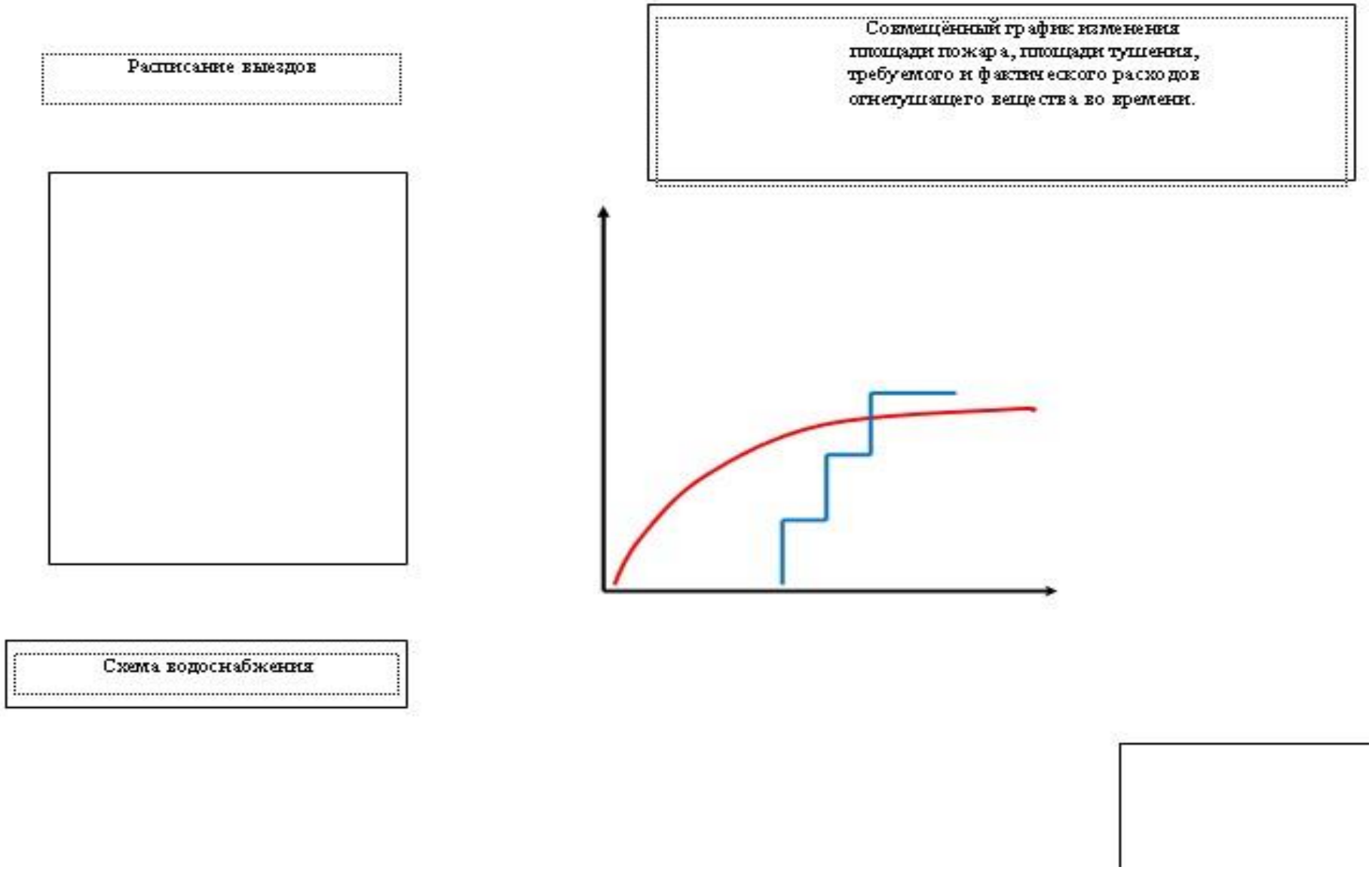


Рисунок 8 - Совмещенный график изменения площади пожара, площади тушения, требуемого и фактического расходов огнетушащего вещества во времени

Сводные данные параметров развития и тушения пожара

Таблица 5

№ вызова	Время, час – мин			Площадь пожара, м	Площадь тушения, м	Кол-во боевых участков	Количество и тип стволов			Количество звеньев ГДЗС	Количество и тип рукавов			
	возникновения пожара	Введения первого ствола	Локализации пожара				Б	А	ПЛС		51	66	77	150
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 Варианты исходных данных для выполнения курсового проекта

Условные обозначения: Вар – номер варианта (для заочного обучения № зачётной книжки); Р – расписание выездов (приложение 4); О – схема объекта, характеристика объекта (приложение 2); В – схема водоснабжения (приложение 3); Д – разряд ДСПТ; М – место возникновения горения; $\square_1$,$\square_2$,$\square_3$и $\square_4$- соответственно время возникновения пожара, сообщение о нем в пожарную охрану, время прибытия первого подразделения, прибытие ДСПТ (ч, мин); $S_п$ - площадь пожара на момент введения стволов первым подразделением, $м^2$; $t_н$ - температура наружного воздуха, ^0C.

Примечание: в горящих помещениях плотность задымления и высокая температура. Двери в горящих помещениях открыты.

По первому сообщению о пожаре силы и средства высылаются по вызову №2. РТП сообщает на ЦУСС об обстановке и принятых решениях.

На момент прибытия последнего подразделения по вызову №2 площадь горения на крыше и вторых этажах составляет 30% от расчетной площади горения на нижележащем этаже.

Таблица 6 - Варианты исходных данных для выполнения курсового проекта

Вар	Р	О	В	Д	М	$\square_1$	$\square_2$	$\square_3$	$\square_4$	$S_п$	$T_н$
1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13
1	2	1	1	1	1	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
2	3	2	2	2	2	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10
3	4	3	3	2	3	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
4	5	4	4	2	4	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15
5	6	5	5	1	5	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
6	7	6	6	1	1	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
7	8	1	7	2	2	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20
8	9	2	8	1	3	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
9	10	3	9	2	4	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
10	1	4	0	2	5	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
11	2	5	1	2	1	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
12	3	6	2	1	2	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
13	4	1	3	1	3	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10

14	5	2	4	1	4	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
15	6	3	5	2	5	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
16	7	4	6	2	1	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10
17	8	5	7	1	2	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
18	9	6	8	2	3	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15

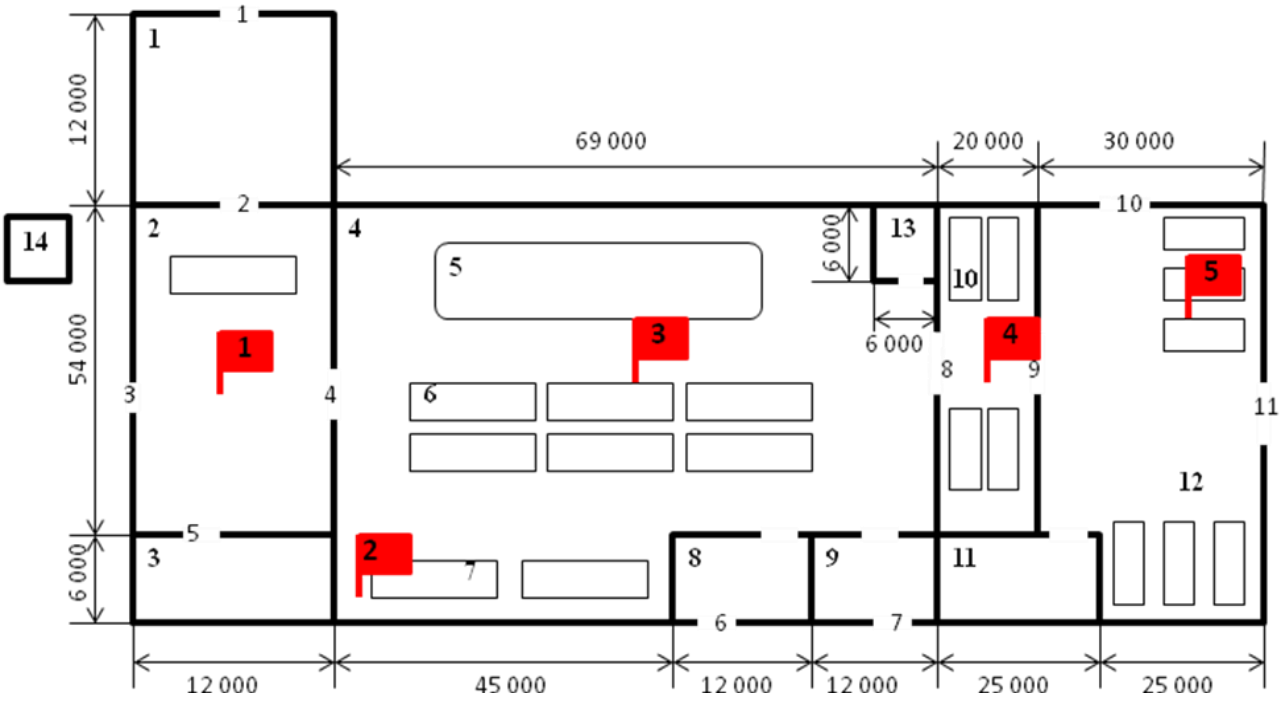
Вар	**Р**	**О**	**В**	**Д**	**М**	□$_1$	□$_2$	□$_3$	□$_4$	$S_п$	$T_н$
19	10	1	9	1	4	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
20	1	2	0	2	5	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
21	2	3	1	2	1	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20
22	3	4	2	2	2	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
23	4	5	3	1	3	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
24	5	6	4	1	4	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
25	6	1	5	2	5	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
26	7	2	6	1	1	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
27	8	3	7	2	2	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10
28	9	4	8	2	3	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
29	10	5	9	2	4	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
30	1	6	0	1	5	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10
31	2	1	1	1	1	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
32	3	2	2	1	2	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15
33	4	3	3	2	3	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
34	5	4	4	2	4	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
35	6	5	5	1	5	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20
36	7	6	6	2	1	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
37	8	1	7	1	2	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
38	9	2	8	2	3	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
39	10	3	9	2	4	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
40	1	4	0	2	5	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
41	2	5	1	1	1	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10
42	3	6	2	1	2	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
43	4	1	3	2	3	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
44	5	2	4	1	4	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10
45	6	3	5	2	5	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
46	7	4	6	2	1	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15
47	8	5	7	2	2	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
48	9	6	8	1	3	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
49	10	1	9	1	4	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20

50	1	2	0	1	5	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
51	2	3	1	2	1	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
52	3	4	2	2	2	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
53	4	5	3	1	3	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
54	5	6	4	2	4	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
55	6	1	5	1	5	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10
56	7	2	6	2	1	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
57	8	3	7	2	2	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
58	9	4	8	2	3	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10
59	10	5	9	1	4	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
60	1	6	0	1	5	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15
Вар	**Р**	**О**	**В**	**Д**	**М**	$\square_1$	$\square_2$	$\square_3$	$\square_4$	$S_п$	$T_н$
61	2	1	1	2	1	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
62	3	2	2	1	2	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
63	4	3	3	2	3	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20
64	5	4	4	2	4	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
65	6	5	5	2	5	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
66	7	6	6	1	1	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
67	8	1	7	1	2	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
68	9	2	8	1	3	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
69	10	3	9	2	4	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10
70	1	4	0	2	5	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
71	2	5	1	1	1	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
72	3	6	2	2	2	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10
73	4	1	3	1	3	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
74	5	2	4	2	4	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15
75	6	3	5	2	5	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
76	7	4	6	2	1	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
77	8	5	7	1	2	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20
78	9	6	8	1	3	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
79	10	1	9	2	4	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
80	1	2	0	1	5	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
81	2	3	1	2	1	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
82	3	4	2	2	2	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
83	4	5	3	2	3	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10
84	5	6	4	1	4	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
85	6	1	5	1	5	05,17	05,28	05,34	05,43	230	-10
86	7	2	6	1	1	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10

87	8	3	7	2	2	03,21	03,29	03,36	03,46	300	-20
88	9	4	8	2	3	21,09	21,22	21,29	21,38	300	-15
89	10	5	9	1	4	13,08	13,17	13,25	13,33	400	-5
90	1	6	0	2	5	15,12	15,20	15,26	15,29	200	-10
91	2	1	2	2	1	02,32	02,41	02,47	02,55	300	-20
92	3	2	2	2	2	05,12	05,23	05,29	05,38	230	-10
93	4	3	3	1	3	01,00	01,13	01,24	01,30	320	-10
94	5	4	4	1	4	03,15	03,24	03,32	03,40	250	-20
95	6	5	5	1	5	21,09	21,20	21,27	21,35	270	-15
96	7	6	6	2	1	13,08	13,18	13,24	13,33	360	-5
97	8	1	7	2	2	15,12	15,21	15,28	15,30	250	-10
98	9	2	8	1	3	02,32	02,41	02,47	02,55	310	-20
99	10	3	9	1	4	01,04	01,16	01,24	01,32	320	-10

Приложение №2 Схемы и оперативно-тактические характеристики объектов

Схема 1 Мебельная фабрика



Оперативно-тактическая характеристика мебельной фабрики

Здание мебельной фабрики одноэтажное, высота до покрытия 6,0м. Основа здания – сборный железобетонный каркас. Наружные стены навесные

□$П_Ф$ □4ч□, колонны железобетонные □$П_Ф$ □4ч□, внутренние перегородки кирпичные □$П_Ф$□1ч□, покрытие совмещённое из сборных железобетонных плит по железобетонным балкам. Кровля из трёх слоёв рубероида на битумной мастике.

Дверные наружные проёмы и основные внутренние помещений имеют размеры 3 □ 3м. Дверные проёмы вспомогательных помещений имеют размеры 0,8 □ 2,1м. В наружных стенах по всему периметру корпуса имеются оконные проёмы размером 5,5 □1,2 м каждый. Оконные проёмы расположены на отметке от 4,2 □ 5,4м. Полы – керамическая плитка на цементной основе.

Вентиляция принудительная приточно-вытяжная.

Силовое электрооборудование работает под напряжением 380 В, осветительное – 220 В.

Здание базы внутренним пожарным водопроводом не оборудовано.

Таблица 7 – Пожарная опасность материалов

Помещения	**Материалы**
Склад материалов	ДСП
Распиловочный участок.	ДСП, опилки.
Цех лакирования и сушки деталей.	ДСП, лак, клей, краска.
Помещения	**Материалы**
Склад лакокрасочных материалов.	Лак НЦ, клей БФ-88, краска НЦ, растворитель 646, ацетон
Участок сборки мебели	Лакированная ДСП.
Материальная кладовая	Бумага упаковочная, наждачная бумага, пластиковая фурнитура, хлопчатобумажные материалы
Склад готовой продукции.	Бумага упаковочная, ДСП, деревянные поддоны.

Экспликация помещений 1

Склад материалов.

2 Распиловочный участок.

3 Инструментальная кладовая.

4 Цех лакирования и сушки деталей.

5 Универсальная лаконаливная и сушильная в УФ лучах машина.

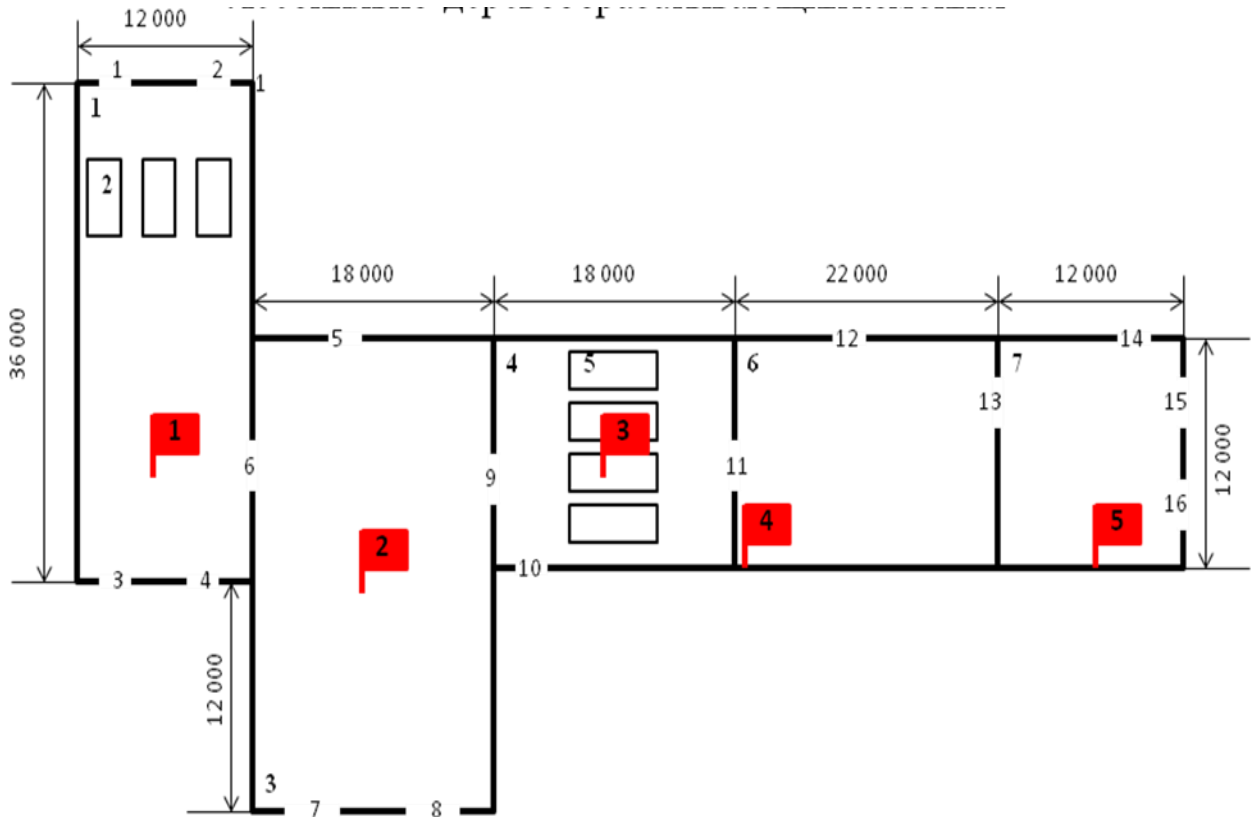
6 Многоярусные стеллажи для естественной сушки деталей.

7 Лаконаливная машина.
8 Склад лакокрасочных материалов.
9 Вентиляционная камера.
10 Участок сборки мебели.
11 Материальная кладовая.
12 Склад готовой продукции.
13 Компрессорная.
14 Бункер для опилок.

Таблица 8 - Площадь помещений

Помещения	**Площадь**
Склад материалов	
Распиловочный участок	
Цех лакирования и сушки деталей	
Склад лакокрасочных материалов	
Участок сборки мебели	
Материальная кладовая	
Склад готовой продукции	

Схема 2 – Лесопильно-деревообрабатывающий комбинат



Оперативно-тактическая характеристика лесопильнодеревообрабатывающего комбината

Здание лесопильно-деревообрабатывающего комбината одноэтажное, высота до покрытия 4,0м. Наружные и внутренние стены выполнены из кирпича с пределами огнестойкости $П_Ф$ 4ч и $П_Ф$ 1ч соответственно. Покрытие, совмещённое из сборных железобетонных плит по железобетонным балкам. Кровля из трёх слоёв рубероида на битумной мастике. Покрытие над цехом распиловки древесины шиферное, выполнено по деревянным фермам, деревянной обрешетке.

Торцевые дверные наружные проёмы и основные внутренние помещений имеют размеры 4 3м. Рабочие дверные проёмы имеют размеры 0,8 2,1м. В наружных стенах по всему периметру корпуса имеются оконные проёмы размером 3,5 1,2м каждый. Оконные проёмы расположены на отметке от 2,2 5,4м. Полы – керамическая плитка на цементной основе.

Вентиляция естественная.

Силовое электрооборудование работает под напряжением 380В, осветительное – 220 В.

Здание базы внутренним пожарным водопроводом не оборудовано.

Таблица 9 - Пожарная опасность материалов

Помещения	Материалы
Цех распиловки древесины.	Древесина влажностью 50%
Сортировочный участок	Древесина влажностью 50%
Цех сушки пиломатериалов	Древесина влажностью 50%, Древесина влажностью 10%
Производственный цех	Древесина влажностью 10%, лак НЦ, краска НЦ, краска ПФ 115 растворитель 646, ацетон, уайтспирит, сольвент.
Склад готовой продукции	Бумага упаковочная, древесина влажностью 10%.

Экспликация помещений:

1 Цех распиловки древесины.

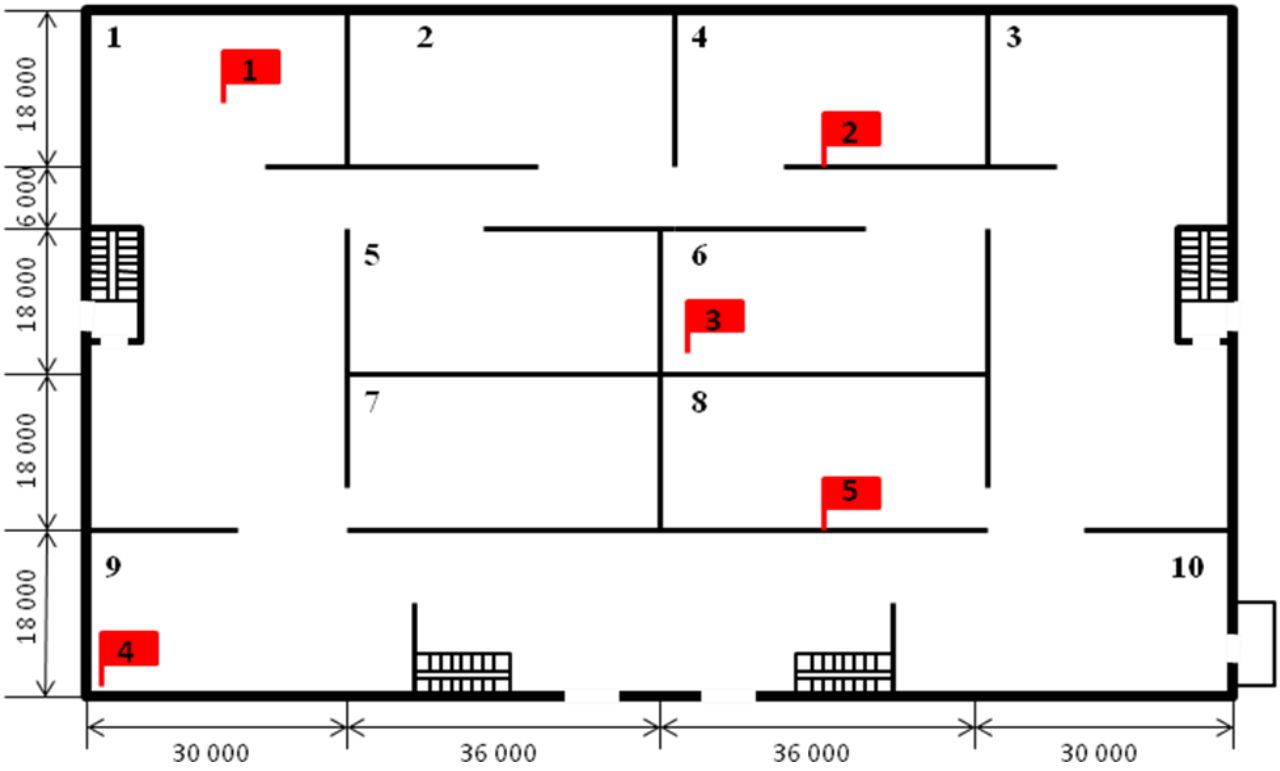
2 Сортировочный участок.

3 Цех сушки пиломатериалов.
4 Производственный цех.
5 Склад готовой продукции.

Таблица 10 – Площадь помещений

Помещения	**Площадь**
Цех распиловки древесины	
Сортировочный участок	
Цех сушки пиломатериалов	
Производственный цех	
Склад готовой продукции	

Схема 3 – Торговый центр



Оперативно-тактическая характеристика торгового центра

Здание торгового центра двухэтажное, имеет размеры в плане 78х132м. Стены кирпичные толщиной 510мм. Колонны железобетонные сечением 400 х 400 мм. Перегородки кирпичные толщиной 125мм. Перекрытие железобетонное, покрытие совмещенное из сборных железобетонных плит по железобетонным фермам □*П*$_{Ф}$□1*ч*□. Утеплитель из несгораемого материала. Кровля – из 3-х слоев рубероида на битумной мастике.

Дверные в перегородках 1,4х2,2м. Полы выполнены керамической плиткой. Оконные проёмы расположены на отметке от 2,2 размерами 4,0х1,8м. Вентиляция в помещениях естественна. Силовое электрооборудование работает под напряжением 380В, а осветительное 220 В.

Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены внутренние пожарные краны. Одновременно можно использовать 2 пожарных крана с общим расходом 5 л/с. Автоматических установок обнаружения и тушения пожара в здании не имеются.

Пожарная нагрузка в помещениях составляет 100:150 кг/м.кв.

Экспликация помещений 1

Отдел бытовой химии.

2 Отдел санитарно-технических изделий.

3 Отдел бытовой техники.

4 Отдел лакокрасочных материалов.

5 Отдел электротоваров.

6 Отдел детской игрушки. 7 Аптека.

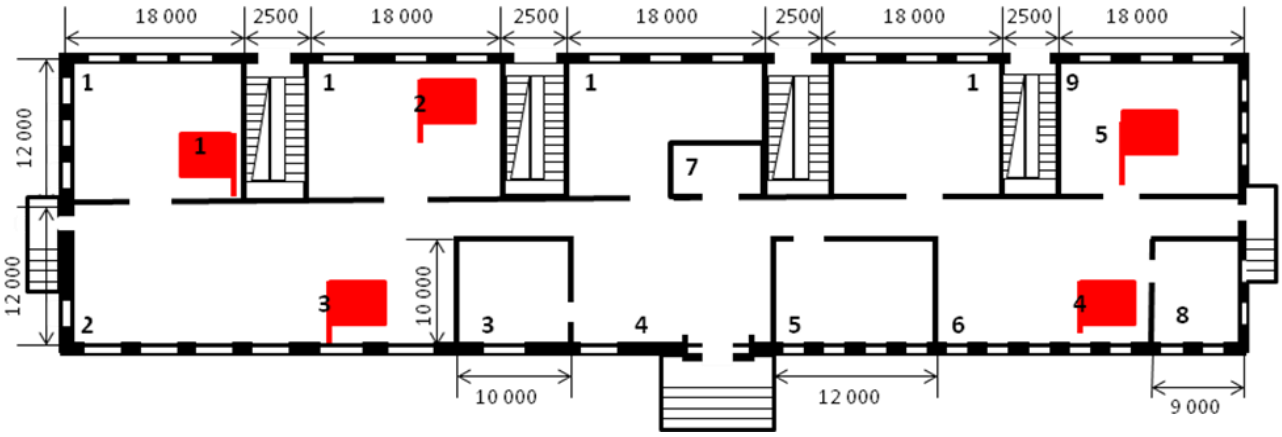
8 Букинистический отдел.

9 Отдел бытовой техники. 10 Бар.

Таблица 11 - Площадь помещений

Помещения	**Площадь**
Отдел бытовой химии	
Отдел санитарно-технических изделий	
Отдел бытовой техники	
Отдел лакокрасочных материалов	
Отдел электротоваров	
Отдел детской игрушки	
Аптека	
Букинистический отдел	
Отдел бытовой техники	
Бар	

Схема 4 – Библиотека



Оперативно-тактическая характеристика библиотеки

Здание библиотеки находится на первом этаже девятиэтажного жилого дома. Размеры в плане 100х24м, высота помещений 3 метра. В здании имеется цокольный этаж, высота цокольного этажа от уровня земли 1,2метра. Наружные стены здания кирпичные □*П*$_{ф}$ □8*ч*□, стены лестничных клеток кирпичные, оштукатуренные □*П*$_{ф}$ □4*ч*□, перегородки кирпичные □*П*$_{ф}$ □1*ч*□, плиты перекрытия железобетонные, многопустотные, предварительно напряженные □*П*$_{ф}$□2*ч*□.

Двери в книгохранилищах отсутствуют, ширина проёмов 2 м, высота по высоте помещений. Дверные проёмы остальных помещений 0,8х2м, □*П*$_{ф}$□ 0,25*ч*□.

Окна пластиковые располагаются по всему периметру здания размерами 4,5 х 2,0 м, □*П*$_{ф}$□ 0,1*ч*□. Оконные проёмы расположены на отметке от 2,1 □ 4,6м.

Полы во всём помещении библиотеки выполнены палубной рейкой.

Вентиляция естественная приточно-вытяжная.

Силовое электрооборудование – 220 В.

Здание библиотеки внутренним пожарным водопроводом не оборудовано.

Таблица 12 - Пожарная опасность материалов

Помещения	**Материалы**
Книгохранилище	Бумага
Абонентский отдел	Бумага
Зал каталогов	Бумага
Бытовая комната	Древесина влажностью 10 %

Читальный зал	Древесина влажностью 10 %, бумага
Художественная мастерская	Древесина влажностью 10 %, лак НЦ, краска НЦ, краска ПФ 115 растворитель 646, ацетон, уайтспирит, сольвент.

Экспликация помещений 1

Книгохранилище.

2 Абонентский отдел.

3 Зал каталогов.

4 Фойе.

5 Бытовая комната.

6 Читальный зал.

7 Гардероб.

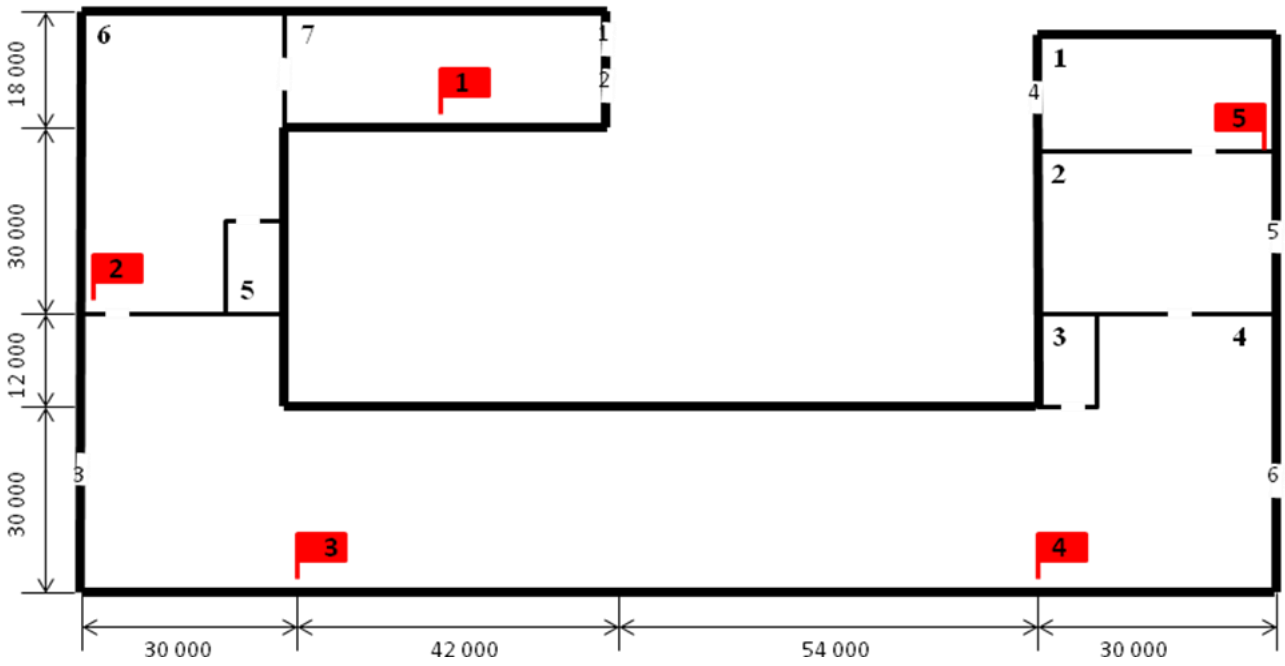
8 Компьютерный зал.

9 Художественная мастерская

Таблица 13 - Площадь помещений

Помещения	**Площадь**
Книгохранилище	
Абонентский отдел	
Зал каталогов	
Бытовая комната	
Читальный зал	
Гардероб	
Компьютерный зал	
Художественная мастерская	

Схема 5 Ковровый комбинат



Оперативно-тактическая характеристика коврового комбината

Здание главного корпуса одноэтажное, имеет П-образную форму. К гласному корпусу пристроен административно-бытовой корпус.

Стены главного корпуса из силикатного кирпича толщиной 380мм. Колонны железобетонные сечением 320 х 320 мм □$П_ф$ □ 2,5$ч$□. Покрытие совмещенное из сборных железобетонных плит по железобетонным монолитным прогонам, сечение 320 х 860мм.

На покрытии ткацкого цеха имеется световой фонарь. Стены фонаря выполнены из силикатного кирпича толщиной 380мм. Покрытие фонаря по конструктивному решению аналогично покрытию корпуса. Проемы фонаря застеклены одинарным остеклением.

Кровля выполнена из 3 слоев рубероида на битумной мастике. В наружных стенах имеются оконные проемы размером 4,8х4,2м. Остекление выполнено из витринного стекла толщиной 6мм.

Из главного корпуса имеется 5 выходов наружу, размером 3х3 каждый. Дверные проемы в перегородках противопожарными дверями не защищены. Размеры дверей в перегородках 4х3м. Пол в главном корпусе ксилолитовый, покрытый сверху линолеумом.

Вентиляция от станков ткацкого и отделочного цехов общая, выполнена из металлических труб, радиально сходящихся в общую магистраль.

Вентиляция соответствует требованиям норм. Силовое электрооборудование работает под напряжением 300В, осветительное 220 В.

Пожарной нагрузкой в приготовительном цехе является хлопчатобумажная, льняная, ворсовая пряжа и бобины в количестве 60:35; в отделочном цехе и складе готовой продукции находятся ковры с пожарной нагрузкой соответственно 55 и 180*кг/ м*^{2}.

Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлены внутренние пожарные краны. Одновременно можно использовать 2 пожарных крана с общим расходом 5 л/с. Автоматических установок обнаружения и тушения пожара в здании не имеются.

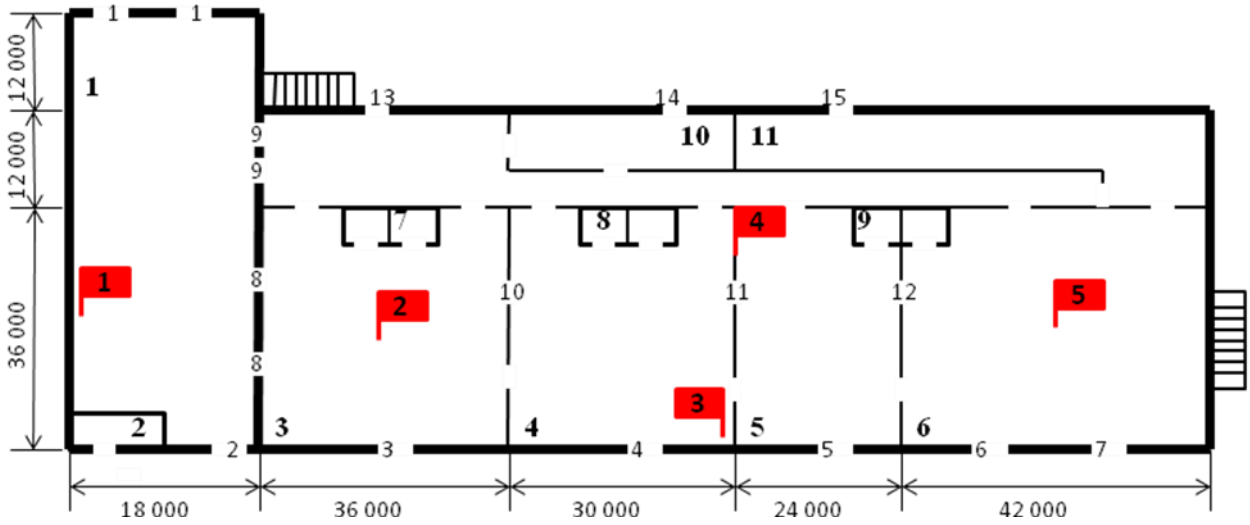
Экспликация помещений

1 Склад материалов
2 Приготовительный цех
3 Бытовое помещение
4 Ткацкий цех
5 Инструментальная кладовая
6 Отделочный цех
7 Склад готовой продукции

Таблица 14 - Площадь помещений

Помещения	**Площадь**
Склад материалов	
Приготовительный цех	
Бытовое помещение	
Ткацкий цех	
Инструментальная кладовая	
Отделочный цех	
Склад готовой продукции	

Схема 6 Мебельный комбинат



Оперативно-тактическая характеристика мебельного комбината

Здание мебельного комбината одноэтажное, высота до ферм покрытия 6,0м. Основа здания – сборный железобетонный каркас. Наружные стены навесные из керамзитобетонных панелей □*П*ф □ 4*ч*□, колонны железобетонные □*П*ф □ 4*ч*□, покрытие совмещенное из сборных железобетонных плит по железобетонным фермам □*П*ф □1*ч*□ и несгораемым утеплителем. Кровля из 3-х слоев рубероида на битумной мастике и слоя гравия на битумной мастике.

Здание разделено кирпичными стенами □*П*ф □ 5*ч*□ на цеха, вспомогательные и административные помещения. Проемы в кирпичных стенах не защищены противопожарными дверями. Дверные проемы в стенах вспомогательных и административных помещениях имеют размер 2,4х2,1м, а в стенах производственных помещений 3х3м.

В покрытии имеются 3 световых фонаря с ленточным остеклением, общая высота остекления составляет 3,6м. В наружных стенах имеются оконные проемы. Оконные проемы нижнего ряда заполнены двойным остеклением и имеют размер 4,2х1,8м, а верхнего ряда заполнены одинарным остеклением и имеют размер 4,2х1,6м.

Полы асфальтовые.

Здание оборудовано 2-мя наружными стационарными пожарными лестницами с выходом на покрытие. Все цеха, кроме сушильного, оборудованы вытяжной вентиляцией.

Система вентиляции соответствует требованиям норм. Силовое электрооборудование работает под напряжением 380 В, а осветительное 220В.

Основным горючим материалом является древесина, влажностью 8-14%. Здание оборудовано внутренним пожарным водопроводом, на котором установлено внутренние пожарные краны. Одновременно можно использовать 2 внутренних пожарных крана с общим расходом воды 5 л/с.

Экспликация помещений

1 Склад пиломатериалов
2 Вентиляционная камера
3 Заготовительный цех
4 Сборочный цех
5 Цех покраски и сушки
6 Склад готовой продукции
7 Инструментальные кладовые
8 Санитарные узлы
9 Материальная кладовая
10 Бытовое помещение
11 Столовая

Таблица 15 - Площадь помещений

Помещения	**Площадь**
Склад пиломатериалов	
Вентиляционная камера	
Заготовительный цех	
Сборочный цех	
Цех покраски и сушки	
Склад готовой продукции	
Инструментальные кладовые	
Материальная кладовая	

Приложение №3 Схемы водоснабжения

Схема 1

Н=20м

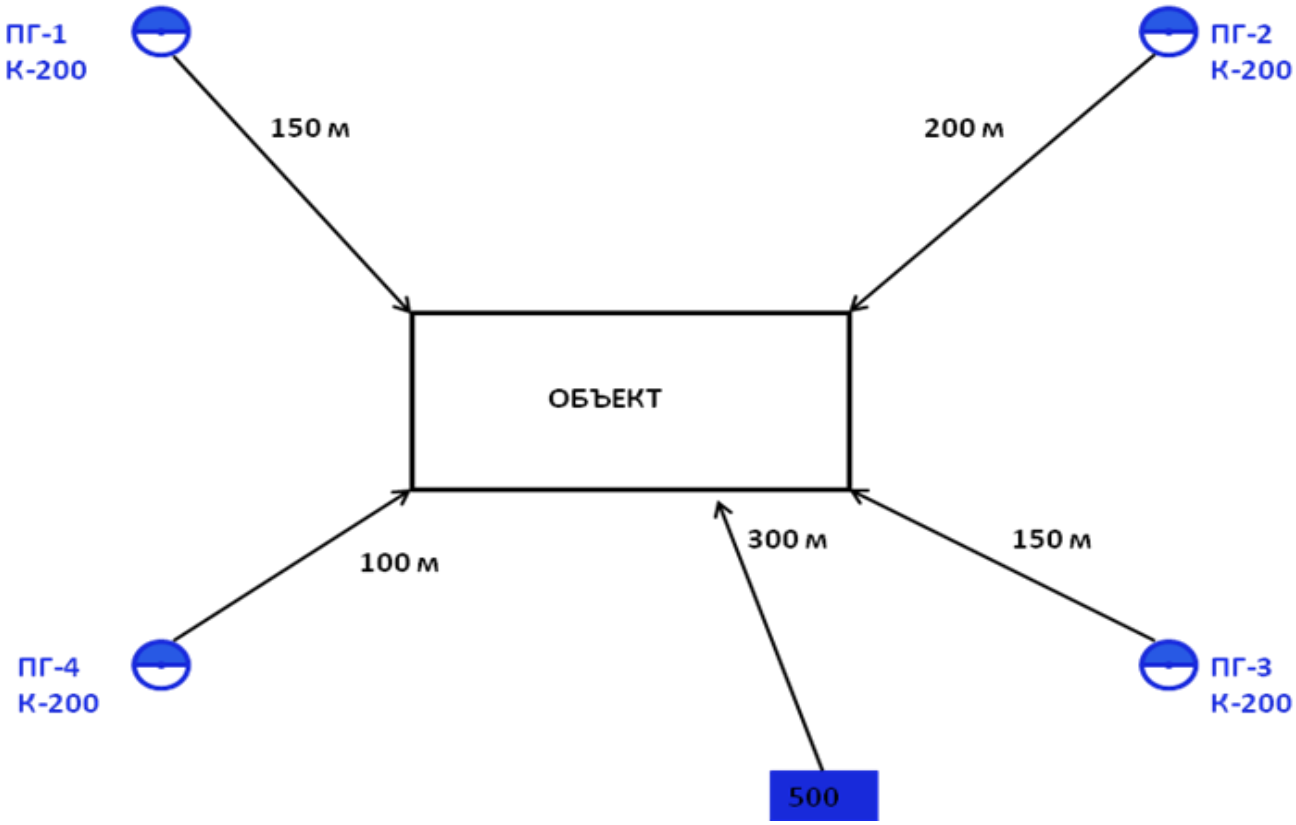


Схема 2

Н=30м

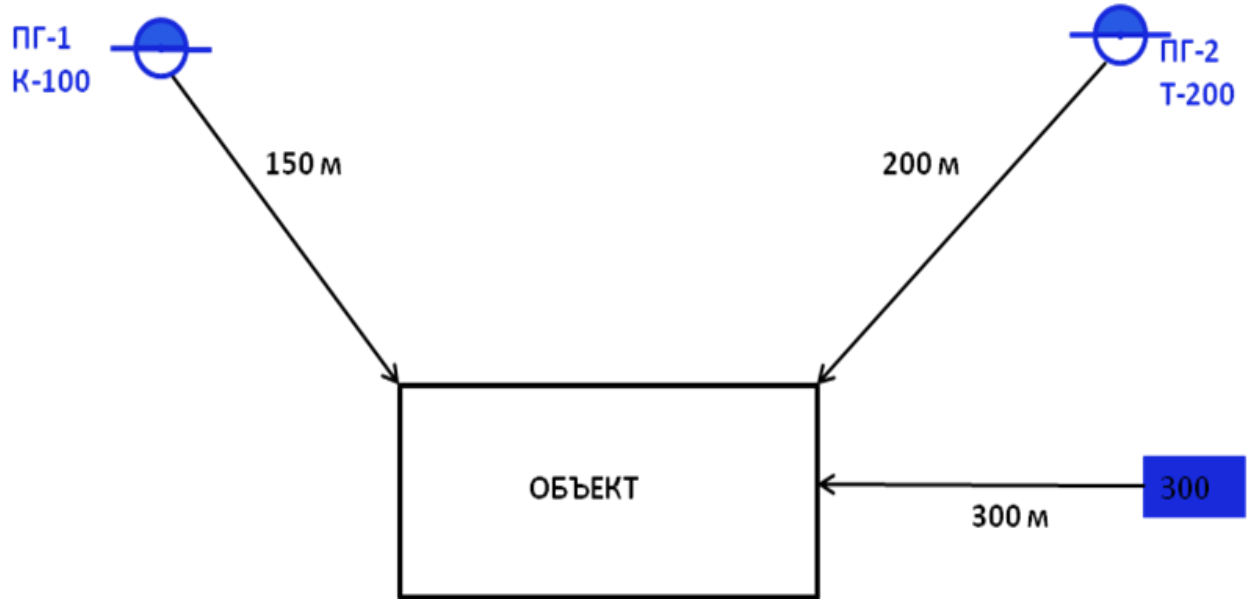


Схема 3

Н=20м

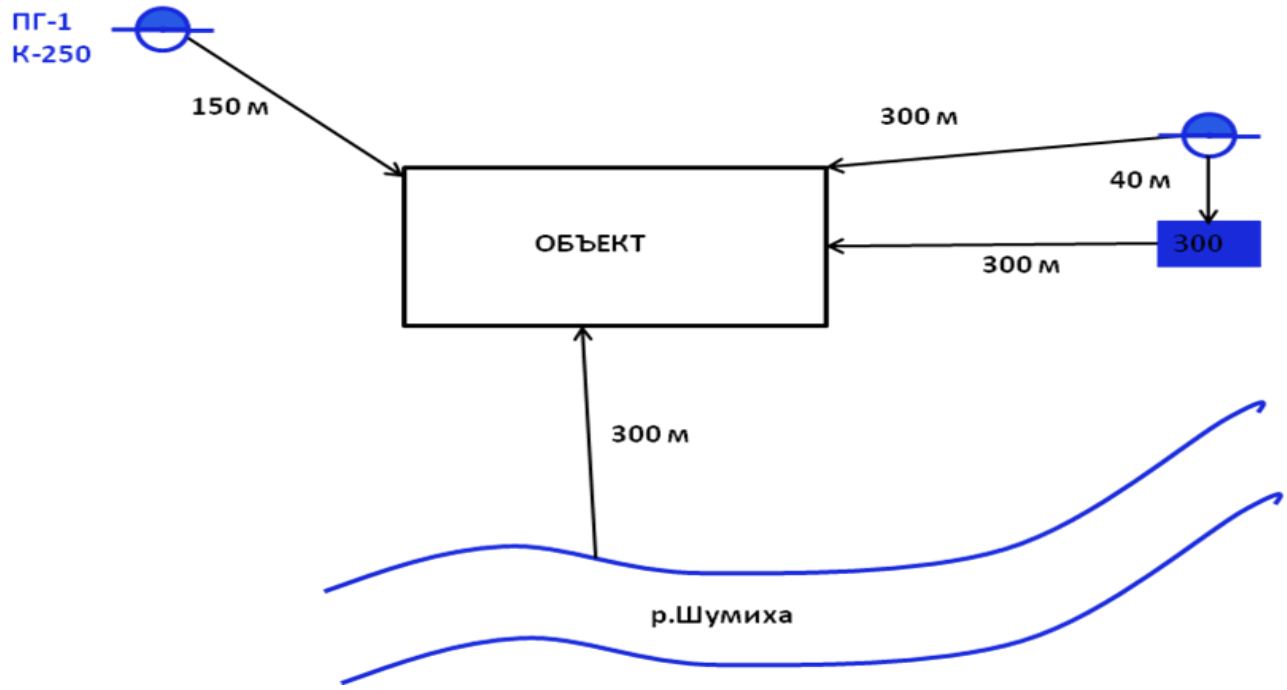
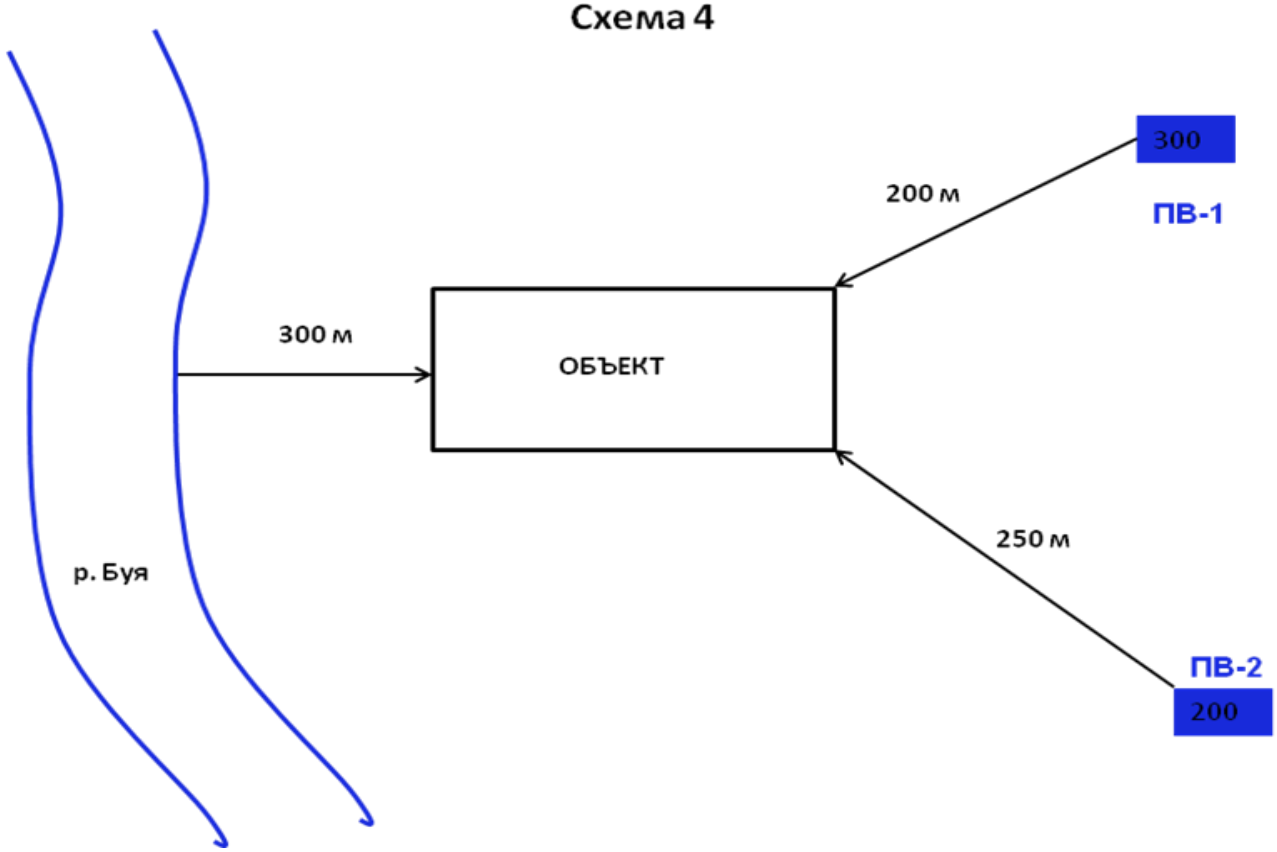
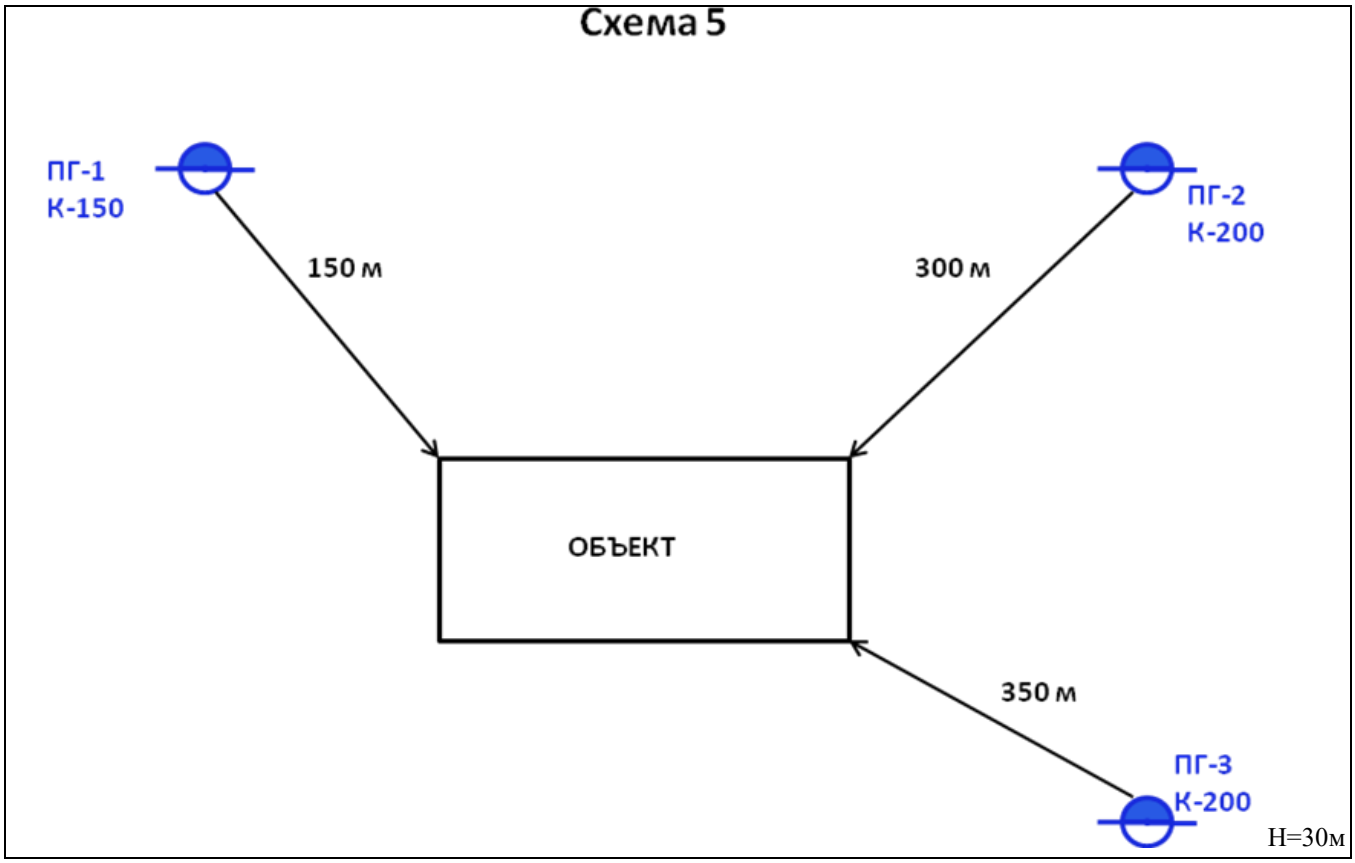


Схема 4




Схема 5
ПГ-1
К-150
150 м
300 м
ПГ-2
К-200
ОБЪЕКТ
350 м
ПГ-3
К-200
H=30м

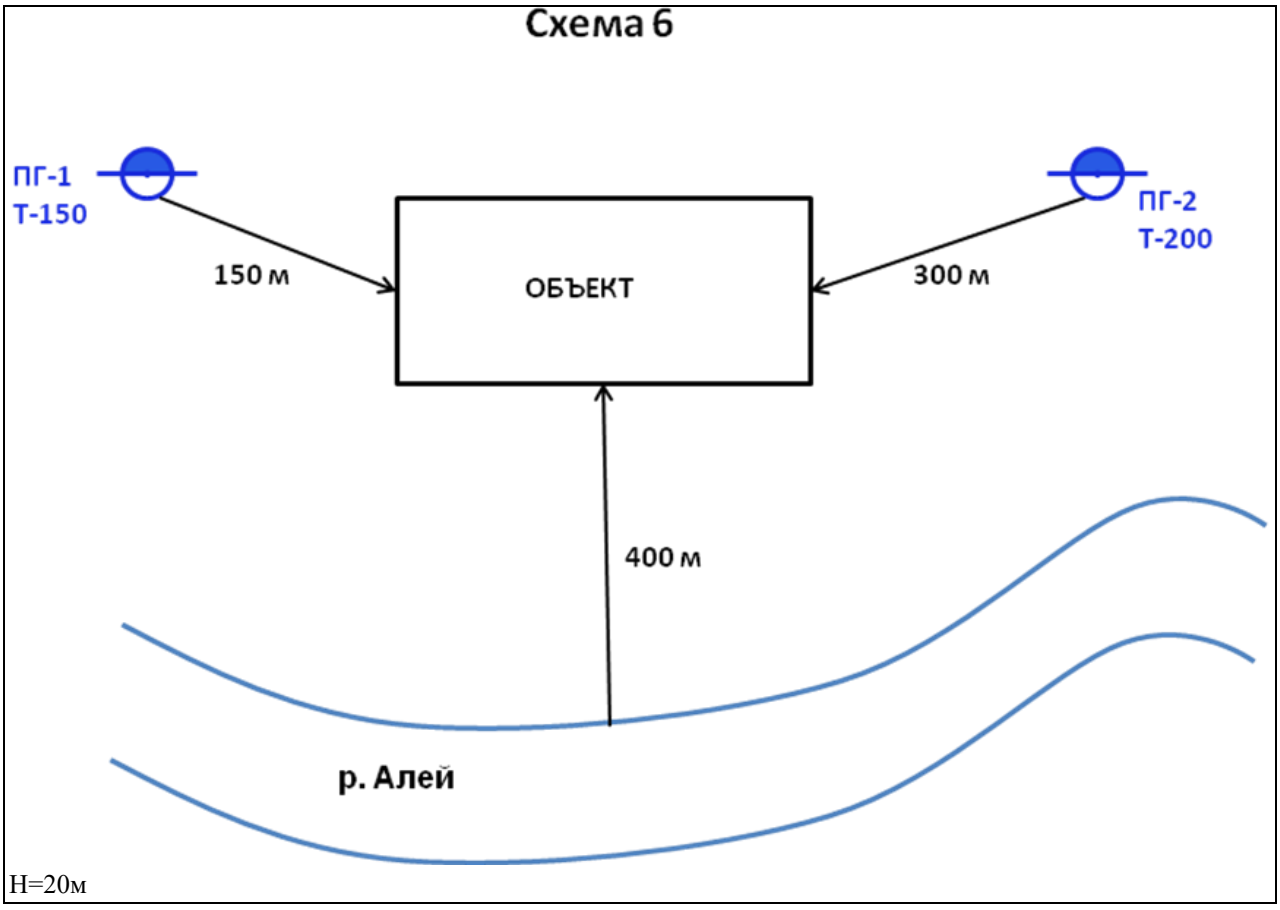

Схема 6
ПГ-1
Т-150
150 м
ОБЪЕКТ
300 м
ПГ-2
Т-200
400 м
р. Алей
H=20м

Схема 7

Н=30м

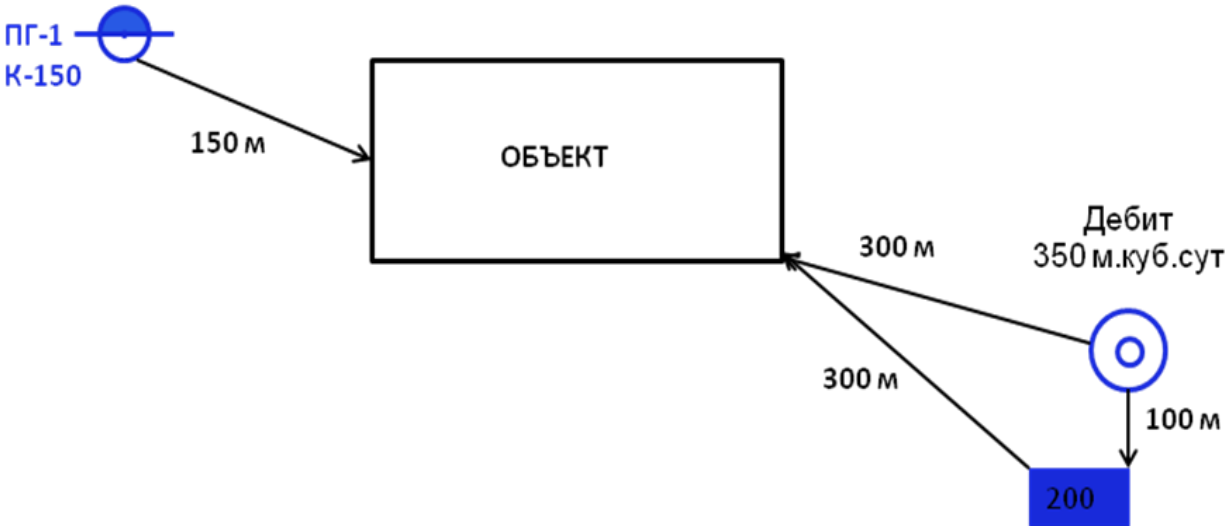


Схема 8

Н=20м

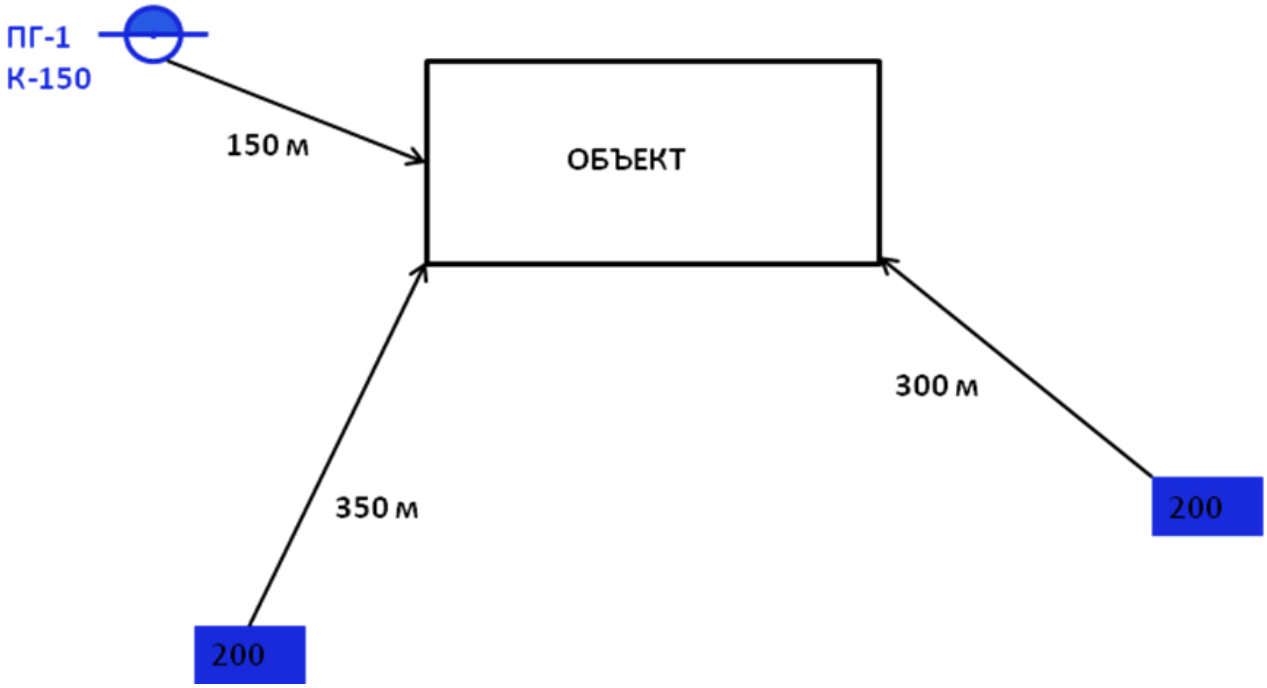
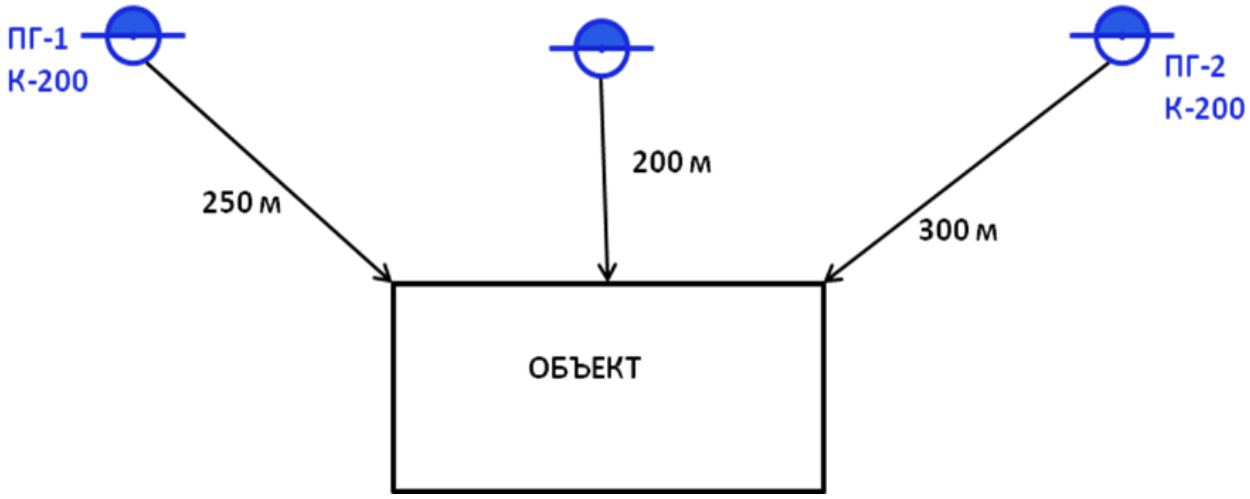
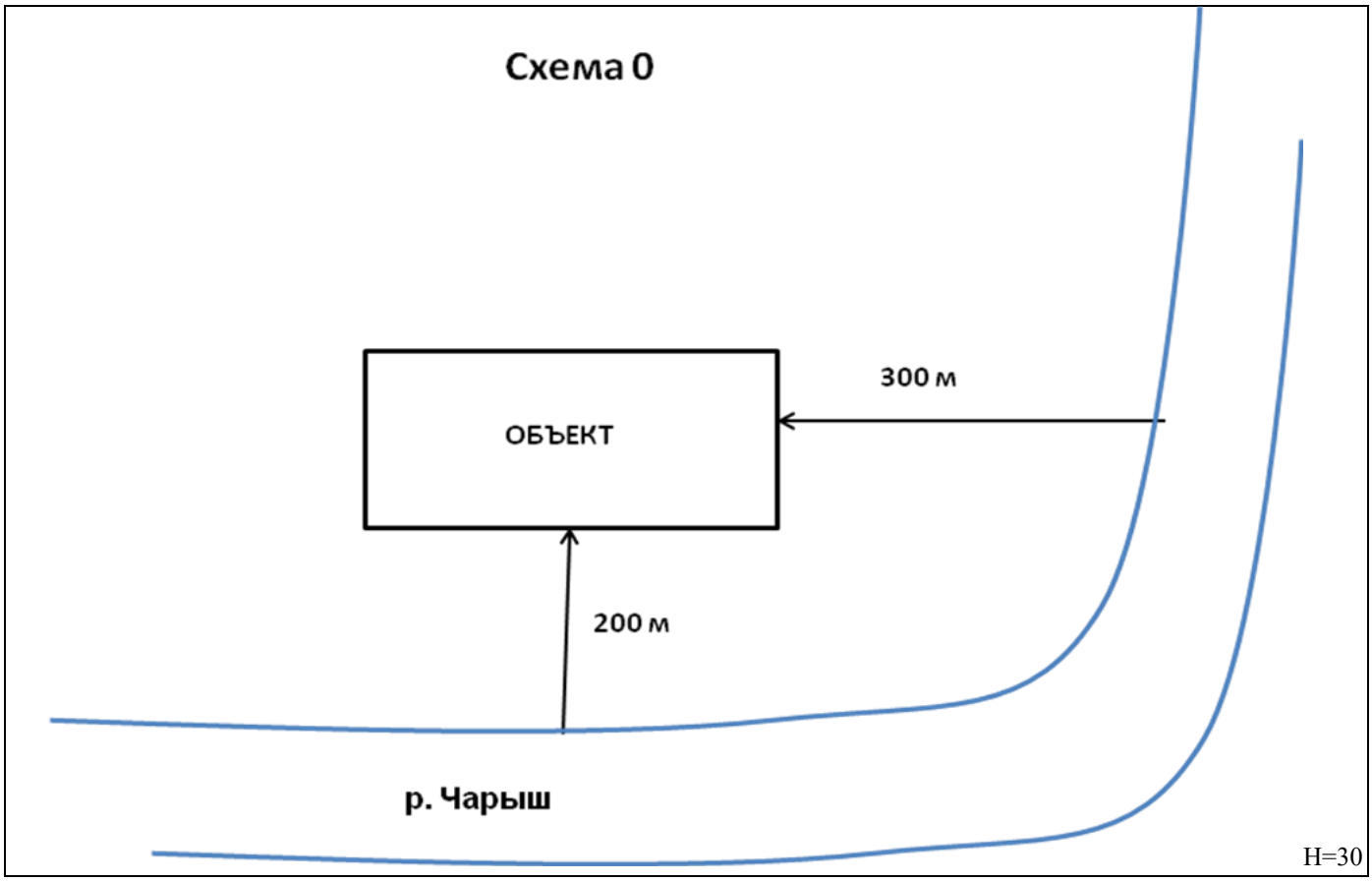


Схема 9





Приложение №4 Расписания выездов

Таблица 16 - Расписание выездов 1

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-11 АЦ-40 (375Н) Ц1А АН-40 (130Е) 127	
2	ПЧ-5 АЦ-40 (375Н) Ц1А АЦ-40 (130) 63А	20
	ПЧ-9 АЦ-2,5-40 (131) Н АЦ-5-40 (4310)	24
	ПЧ-2 АЛ-30 (131) Л 22 ПНС-110 (43101) ПМ-562 АР-2 (43101) ПМ-538	27
3	ПЧ-4 АНР-40 (130) 127А АЦ-40 (130) 63Б	31
	ПЧ-3 АЦ-6-40 (5557) АСО-12 (66) 90 А	33
	ПЧ-6 АСА-20 (43101) ПМ-523 АГ-20 (433362) ПМ-585 АКП-35 (53213) ПМ-545А	35

Таблица -

17 Расписание выездов 2

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-2 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (131) 137 АЛ-30 (131) Л 22	
2	ПЧ-1 АЦ-40 (131) 137 АНР-40 (130) 127А	21
	ПЧ-4 АНР-40 (130)127А АЦ-40 (130) 63Б	25
	ПЧ-3 АЦ-6-40 (5557) АСО-12 (66) 90 А	29
3	ПЧ-21 АЦ-40 (131) 137 АЦ-40 (130) 63А	32
	ПЧ-5 АНР-40(130)127А АЦ-8-40 (4320)	35

Таблица -

	ПЧ-11 АЦ-40 (375Н) Ц1А АН-40 (130) 127	40

18 Расписание выездов 3

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-6 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б	
2	ПЧ-5 АЦ-40 (130) 63А АНР-40 (130) 127А	23
	ПЧ-3 АЦ-6-40 (5557) АСО-12 (66) 90 А	26
	ПЧ-2 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (131) 137 АЛ-30 (131) Л 22	30

Таблица -

3	ПЧ-11 АЦ-40 (375Н) Ц1А АН-40 (130) 127	32
	ПЧ-9 АНР-40 (130) 127А АЦ-8-40 (4320)	35

19 Расписание выездов 4

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-7 АН-40 (130) 127 АЦ-40 (131) 137С	
2	ПЧ-3 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (375Н) Ц1А	21
	ПЧ-2 АЛ-30 (131) Л 22 ПНС-110 (43101) ПМ-562 АР-2 (43101) ПМ-538	23

Таблица -

	ПЧ-9 АНР-40 (130) 127А АЦ-8-40 (4320)	27
3	ПЧ-11 АЦ-40 (375Н) Ц1А АН-40 (130) 63Б	32
	ПЧ-10 АСА-20 (43101) ПМ-523 АГ-20 (433362) ПМ-585 АКП-35 (53213) ПМ-545А	35

20 Расписание выездов 5

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-4 АНР-40 (130) 127 АЦ-40 (130) 63Б	
2	ПЧ-1 АЦ-40 (131) 137 АНР-40(130)127А	24

Таблица -

	ПЧ-2 АЛ-30 (131) Л 22 ПНС-110 (43101) ПМ-562 АР-2 (43101) ПМ-538	26
	ПЧ-9 АНР-40 (130) 127А АЦ-8-40 (4320)	29
3	ПЧ-6 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б	32
	ПЧ-10 АСА-20 (43101) ПМ-523 АГ-20 (433362) ПМ-585 АКП-35 (53213) ПМ-545А	36

21 Расписание выездов 6

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-5 АЦ-40 (130) 63А АНР-40 (130) 127А АЛ-30 (131) Л 22	

Таблица -

2	ПЧ-6 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б	22
	ПЧ-9 АНР-40 (130)127А АЦ-8-40 (4320)	24
	ПЧ-3 АЦ-6-40 (5557) АСО-12 (66) 90А	30
3	ПЧ-12 АЦ-40 (375Н) Ц1А АН-40 (130) 127	35
	ВПЧ-4 АЦ-7-40 (53213) АГ-12	40

-

Таблица 22 Расписание выездов 7

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-11 АЦ-40 (375Н) Ц1А АН-40 (130) 127 АЛ-30 (131) Л 22	
2	ПЧ-8 АН-40 (130) 127 АЦ-40 (131) 137С	20
	ПЧ-2 ПНС-110 (43101) ПМ-562 АР-2 (43101) ПМ-538	25
	ПЧ-3 АЦ-6-40 (5557) АСО-12 (66) 90 А	31
3	ПЧ-13 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б	33
	ВПЧ-23 АЦ-4-40 (43202)-001-ПС АЦ-3-40/4 (4331-0,4)	37

Таблица 23 Расписание выездов 8

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений

-

1	ПЧ-3 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (375Н) Ц1А АЛ-30 (131) Л 22	
2	ПЧ-13 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б	21
	ВПЧ-23 АЦ-4-40 (43202)-001-ПС АЦ-3-40/4 (4331-0,4)	26
	ПЧ-3 АЦ-6-40 (5557) АСО-12 (66) 90 А	29
3	ПЧ-5 АЦ-40 (130) 63А АНР-40 (130) 127А	35
	ПЧ-10 АСА-20 (43101) ПМ-523 АГ-20 (433362) ПМ-585 АКП-35 (53213) ПМ-545А	39

Таблица 24 Расписание выездов 9

Номер вызова	**Наименование частей, тип и количество прибывающей техники**	**Время прибытия подразделений**

-

1	ПЧ-10 АЦ-40(375Н) Ц1А АН-40 (130) 127 АКП-35 (53213) ПМ-545А	
2	ПЧ-13 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б АЛ-31(433112)ПМ-559 ПЧ-13 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б ПЧ-10 АСА-20 (43101) ПМ-523 АГ-20 (433362) ПМ-585	19 25 29
3	 ПЧ-8 АН-40 (130) 63Б АЦ-40 (131) 137С ПЧ-8 АН-40 (130) 127 АЦ-40 (131) 137С	 34 38

-

Таблица 25 Расписание выездов 10

Номер вызова	Наименование частей, тип и количество прибывающей техники	Время прибытия подразделений
1	ПЧ-4 АНР-40(130)127А АЦ-40 (130) 63Б АЛ-31(433112)ПМ-559	
2	ПЧ-1 АЦ-40 (131) 137 АНР-40(130)127А	21
	ВПЧ-23 АЦ-4-40 (43202)-001-ПС АЦ-3-40/4 (4331-0,4)	26
	ПЧ-8 АН-40 (130) 127 АЦ-40 (131) 137С	31
3	ПЧ-6 АЦ-40 (130) 63А АЦ-40 (130) 63Б	36
	ВПЧ-13 АЦ-40(375Н) Ц1А АН-40 (130) 127	40

-

	АКП-35 (53213) ПМ-545А	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Боевой устав пожарной охраны. - М.: МВД России, 1995.

2 Устав службы пожарной охраны. – М.: МВД России, 1995.

3 ГОСТ 12 1 004 – 85 «Пожарная безопасность» Общие требования»,- М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1985.

4 Программа подготовки личного состава Государственной противопожарной службы МЧС России.

5 Наставление по газодымозащитной службе Государственной противопожарной службы МВД России. Приложение 1к приказу МВД России от 30.04.96г. №234.

6 Правила по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ПОТ РО-2002) (утв. приказом МЧС РФ от 31 декабря 2002г. №630).

7 Указания по тактической подготовке начальствующего состава пожарной охраны МВД СССР. - М: МВД СССР, 1988.

8 Плеханов В.И. Организация работы тыла на пожаре, - М.: Стройиздат, 1987.

9 Пожарная тактика. Под редакцией Я.С. Повзика – М.: ВИПТЛ МВД СССР, 1984.

10 Наставление по службе связи Государственной противопожарной службы Министерства внутренних дел Российской Федерации приложение к приказу МВД России от 30 июня 2000г., №700.

11 Наставление по технической службе Государственной противопожарной службы Министерства внутренних дел Российской Федерации. Приложение к приказу МВД России от 24 января 1996г. №34.

12 Пожарная тактика справочное пособие. Иркутск 1999г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательноеучреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

История и современное состояние средств пожаротушения

Методические рекомендации по самостоятельной работе

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Пожарная безопасность»

Екатеринбург

Самостоятельная работа студентов является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующим личность, его мировоззрение и культура мировоззрения, развивающим его способности к самообучению и повышению своегопрофессионального уровня.

Цель работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению и оформлению, и представлению полученных результатов их критическому анализу, поиску новых неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений, и ведения дискуссий.

Организация самостоятельной работы: самостоятельная работа заключается в изучении тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практикуму, к рубежным контролям и зачетам.

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ВлГУ, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно- методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Готовясь к докладу или реферату, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. В ходе семинарского занятия внимательно слушать выступления своих однокурсников. При необходимости задавать им уточняющие вопросы. Принимать активное участие в обсуждении учебных вопросов: выступать с докладами, рефератами, обзорами научных статей, отдельных публикаций периодической печати, касающихся содержания темы семинарского занятия. В ходе своего выступления использовать технические средства обучения, доску и мел. С целью более глубокого усвоения изучаемого материала задавать вопросы преподавателю. После подведения итогов семинара устранить недостатки, отмеченные преподавателем.

При подготовке к зачету (в конце семестра) повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе.

Использовать конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. Обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Содержание внеаудиторной самостоятельной определяется в соответствии с рекомендуемыми видами заданий согласно примерной и рабочей программ учебной дисциплины. Видами заданий для внеаудиторной самостоятельной работы являются: - для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др. - для закрепления и систематизации знаний:

работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др. - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка кделовым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальная работа, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной,устной или смешанной форме.

Требование к студентам по подготовке и презентации доклада:

1. Доклад-это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

2. Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.

3. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям ВлГУ и быть указанны в докладе.

4. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

5.Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

6. Работа студента над докладом-презентацией включает в себя отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

7. Студент в ходе работы по презентации доклада отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.

8. Студент в ходе работы по презентации доклада отрабатывает умение самостоятельно обобщать материал и делать выводы.

9. Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующего теме занятия.

10. Студент обязан подготовить доклад в срок, установленный преподавателем и выступить с докладом.

Инструкция докладчикам и содокладчикам.

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль и актуальность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны знать и уметь очень многое: сообщать новую информацию и использовать технические средства, знать и хорошо ориентироваться в темевсей презентации (семинара) уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы четко выполнять установленный регламент (докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин) иметь представление о композиционной структуре доклада. Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение. Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: - название презентации (доклада) - сообщение основной идеи - современную оценку предмета изложения - краткое перечисление рассматриваемых вопросов - живую интересную форму изложения - акцентирование оригинальности подхода Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должна даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов. Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

Порядок сдачи и защиты рефератов:

1. Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели дозачетного занятия.

2. При оценке реферата преподаватель учитывает качество степень самостоятельности студента и проявленную инициативу связность, логичность и грамотность составления оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.

3. Защита тематического реферата может проводиться на выделенном одном занятии в рамках часов учебной дисциплины или конференции или по одному реферату при изучении соответствующей темы, либо по договоренности спреподавателем.

4. Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут ответы на вопросы оппонента. На защите запрещено чтение текстареферата.

5. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу,доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ РАЗДЕЛОВ РЕФЕРАТА

Титульный лист. Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам. В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения. Ниже указывается название кафедры. В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова " тема " и в кавычки не заключается. Далее, ближе к правому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Немного ниже указывается фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы. В нижнем поле указывается год написания реферата. После титульного листа помещают оглавление, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя. Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием / / с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления. Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Введение. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное. Основная часть. Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы. Заключительная часть. Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме. Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания;списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке / более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке /, после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания / пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СПб ит.д. /, название издательства / например, Мир /, год издания / например, 2015г. /, можно указать страницы / например, с. 54-67 /. Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, пода которым литературный источник находится в списке литературы /например, 7 / номер лит. источника/ , с. 67- 89 /. Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника. В приложении помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы (таблицы, карты, графики, неопубликованныедокументы, переписка и т.д.). Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова "Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами без знака "№", например, "Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки,которые употребляются со словом "смотри" (оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки - (см. прил.

1).

Задание на самостоятельную работу:

Самостоятельная работа способствует усвоению и закреплению изученного материала. Она направлена на обобщение, систематизацию и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, на формирование и развитие интеллектуальных и профессионально значимых умений. При этом студенты должны продемонстрировать умение правильно оформлять бланки и некоторые виды документов, соблюдая основные требования, предъявляемые к управленческой документации ГОСТом Р6.30 - 2003.

Тема самостоятельной работы выбирается студентом из нижеприведенного списка.

По выбранной теме необходимо указать основное назначение документов и состав документов.

Темы:

1. Становление пожарно-технического образования в России. Пожары и катастрофы.
2. Влияние рыночных отношений на пожарную охрану.
3. Рыночные отношения и ВДПО.
4. Влияние изменений экономического механизма на выполнение противопожарных требований.
5. Превращение пожаров в России в конце XX века в национальное бедствие.
6. Передача пожарной охраны в ведение МЧС и структурные реформы.
7. Работа Российского правительства по правовому регулированию вопросов пожарной безопасности на рубеже XX и XXI веков.
8. Зарождение мер по борьбе с огнем.
9. Динамика исторических уровней развития организационных мер по борьбе с пожарами.
10. Попытки государственных структур влиять на существующее положение по борьбе с огнем.
11. Начало организованной борьбы с огнем.
12. Влияние научно-технической революции на развитие пожарного дела.
13. Эволюция представлений человечества об огне.
14. Открытие огня и способов его получения.
15. Эволюция простейших водоподъемных машин. Изобретение первого пожарного насоса.
16. Русские законы о борьбе с огнем.
17. История организации пожарной охраны России.
18. Производство противопожарного оборудования в России. Уровень технической оснащенности пожарных частей.
19. Развитие системы комплектования пожарных частей.
20. Положение дел с пожарами в дореволюционной России.
21. Основные исторические тенденции развития пожарной техники.
22. История создания и развития пожарных насосов и пожарных автомобилей.
23. История создания пожарных лестниц и устройств подачи воды для тушения пожаров на высоты.
24. Совершенствование конструкции пожарных лестниц, появление паровых механических, а затем и пневматических лестниц.
25. История развития противопожарного водоснабжения.
26. Система хозяйственного водоснабжения России в XIX веке.
27. Зарождение и становление советской пожарной охраны.
28. Декрет "Об организации государственных мер борьбы с огнем".

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Кафедра «Геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях»

ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА

КУРС ЛЕКЦИЙ

Специальность 20.02.04
Пожарная безопасность

Под редакцией:
Анохина П. М.,
кандидата технических наук,
доцента кафедры ГлЗЧС.

Екатеринбург
2021

Курс лекций предназначен для обучающихся в Уральском государственном горном университете по специальности 20.02.04 – Пожарная безопасность

В основу курса лекций взяты положения действующих законодательных и иных нормативных правовых актов: федеральных законов, указов Президента Российской Федерации, постановлений Правительства Российской Федерации, приказов МЧС России и других.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение ……...

Тема 1. Организационно-правовые основы деятельности органов государственного пожарного надзора

Лекция 1. Становление органов государственного пожарного надзора в Российском государстве ……..

Вопросы:
1. Этапы становления органов государственного пожарного надзора.
2. Организационная структура и компетенция органов государственного пожарного надзора ФПС МЧС России.

Лекция 2. Полномочия должностных лиц органов государственного пожарного надзора ……

Вопросы:
1. Должностные лица органов государственного пожарного надзора.
2. Права и обязанности государственных инспекторов по пожарному надзору.
3. Квалификационные требования для должностных лиц органов государственного пожарного надзора.

Тема 2. Исполнение государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности

Лекция 1. Организация планирования деятельности органов и должностных лиц органов государственного пожарного надзора

Вопросы:
1. Основные требования, предъявляемые к планированию, содержанию и структуре плана.
2. Организация планирования в органах государственного пожарного надзора. Виды планирующих документов.

Лекция 2. Организация и проведение проверок выполнения требований пожарной безопасности .....

Вопросы:
1. Виды и порядок проведения проверок выполнения требований пожарной безопасности.
2. Проведение плановых проверок выполнения требований пожарной безопасности.
3. Проведение внеплановых проверок выполнения требований пожарной безопасности.
4. Распоряжение органа государственного пожарного надзора о проведении проверки.

Лекция 3. Оформление результатов проверок выполнения требований пожарной безопасности ……

Вопросы:
1. Акт проверки выполнения требований пожарной безопасности.
2. Предписания, оформляемые по результатам проверки выполнения требований пожарной безопасности.
3. Порядок применения норм к объектам защиты при оформлении предписания органов государственного пожарного надзора.

Тема 3. Административно-правовая деятельность органов государственного пожарного надзора

Лекция 1. Возбуждение дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности …….....

Вопросы:
1. Должностные лица МЧС России, уполномоченные составлять протоколы об административных правонарушениях.
2. Порядок составления протокола об административном нарушении требований пожарной безопасности.

Лекция 2. Рассмотрение дел об административных правонарушениях, связанных с нарушениями требований пожарной безопасности .

Вопросы:
1. Подготовка к рассмотрению дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности.
2. Порядок рассмотрения дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности. Вынесение постановления по результатам рассмотрения дела.

Лекция 3. Административное приостановление и временный запрет деятельности ……..

Вопросы:
1. Административное приостановление деятельности как вид административного наказания в области пожарной безопасности.
2. Временный запрет деятельности. Порядок применения за нарушения требований пожарной безопасности.

Тема 4. Организация работы с обращениями и жалобами организаций и граждан по вопросам обеспечения пожарной безопасности

Лекция. Порядок рассмотрения обращений физических и юридических лиц, органов власти по вопросам обеспечения пожарной

безопасности ……..

Вопросы:
1. Порядок информирования об исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.
2. Рассмотрение межведомственных запросов из федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, предоставляющих государственные услуги.
3. Проведение консультаций по исполнению государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности и вопросам, входящим в компетенцию органов ГПН.
4. Досудебный (внесудебный) порядок обжалования решений и действий (бездействия) органа, исполняющего государственную функцию по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, а также его должностных лиц.

Тема 5. Организация и осуществление пожарно-профилактической работы на объектах и в населенных пунктах

Лекция 1. Организация пожарно-профилактической работы …….....

Вопросы:
1. Пожарно-профилактическая работа. Организация пожарно-профилактической работы на объекте.
2. Деятельность администрации объекта по обеспечению пожарной безопасности.

Лекция 2. Основы организации и проведения противопожарной пропаганды …….....

Вопросы:
1. Противопожарная пропаганда как самостоятельный вид пропаганды.
2. Виды и формы противопожарной пропаганды.

Лекция 3. Обучение мерам пожарной безопасности ……...

Вопросы:
1. Организационные основы обучения мерам пожарной безопасности.
2. Противопожарные инструктажи как форма обучения мерам пожарной безопасности работников организаций.
3. Организация обучения мерам пожарной безопасности по месту жительства и месту учебы.

Лекция 4. Организация информирования населения о чрезвычайных ситуациях и пожарах

Вопросы:
1. Информирование населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий,

приемах и способах защиты.

2. Размещение современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности.

Тема 6. Государственный надзор в области пожарной безопасности в системе независимой оценки рисков

Лекция. Общий порядок функционирования системы независимой оценки рисков ……

Вопросы:
1. Организация независимой оценки рисков.
2. Состав, принципы функционирования и основные правила системы независимой оценки рисков.
3. Порядок оценки соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска.

Тема 7. Официальный статистический учет и государственная статистическая отчетность по пожарам и их последствиям

Лекция. Учет пожаров и государственная статистическая отчетность по пожарам и последствиям от них. …….

Вопросы:
1. Порядок официального статистического учета пожаров и их последствий.
2. Порядок заполнения и прохождения карточки учета пожара (загорания).
3. Государственная статистическая отчетность по пожарам и их последствиям (Федеральное статистическое наблюдение).
4. Обработка (статистический анализ) данных по пожарам (загораниям) и их последствиям в Российской Федерации.

Тема 8. Контроль за деятельностью органов государственного пожарного надзора

Лекция. Осуществление контроля за исполнением государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности ……..

Вопросы:
1. Порядок и формы контроля за исполнением государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.
2. Статистическая отчетность по осуществлению государственного надзора в области пожарной безопасности.

ВВЕДЕНИЕ

Современные требования к должностным лицам органов государственного пожарного надзора Федеральной противопожарной службы МЧС России предусматривают качественно новый подход к организации их профессиональной подготовки и становления как специалистов, обладающих соответствующими знаниями и владеющих определенными навыками и умениями. Одной из дисциплин, обеспечивающих соответствующую профессиональную подготовку техника по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность является дисциплина «Организация деятельности государственного пожарного надзора».

Дисциплина МДК.02.01. «Организация деятельности государственного пожарного надзора» в соответствии с рабочим учебным планом является элементом профессионального модуля ПМ.02 «Осуществление государственных мер в области обеспечения пожарной безопасности». В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен: иметь практический опыт: проведения пожарно-технического обследования объектов; разработки мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объектов Целью изучения дисциплины является ориентирование студентов (далее - обучающиеся) на современные формы и методы осуществления надзорной деятельности в области пожарной безопасности. Для ее достижения предусматривается решение основной задачи - приобретение обучающимися теоретических знаний, формирование практических навыков и умений, необходимых для реализации полномочий должностных лиц органов государственного пожарного надзора в соответствии с действующим законодательством.

Изложенный в курсе лекций материал даст возможность сформировать представление обучаемых и позволит углубить их знания об организации и деятельности органов государственного пожарного надзора как органа обеспечивающего пожарную безопасность в Российской Федерации.

Раздел № 1.

Тема 1. Организационно-правовые основы деятельности органов государственного пожарного надзора

Лекция 1. Становление органов государственного пожарного надзора в Российском государстве

Вопросы лекции:

1. Этапы становления органов государственного пожарного надзора.
2. Организационная структура и компетенция органов государственного пожарного надзора ФПС МЧС России.

Вопрос № 1. Этапы становления органов государственного пожарного надзора

Становление пожарной охраны и развитие органов Государственного пожарного надзора как надзорно-профилактической службы в нашей стране неразрывно связаны с подписанием 17 апреля 1918 г. Декрета «Об организации государственных мер борьбы с огнем». В нем предусматривалось планомерное проведение предупредительных и оборонительных мер борьбы с пожарами, отмечалась необходимость правильного и планомерного проведения противопожарных мероприятий, обращалось внимание на важность развития пожарной профилактики, издания правил и инструкций, разработки пожарной техники и др. Также в декрете была определена главная задача пожарной охраны – предупреждение пожаров.

В целях осуществления «как предупредительных, так и оборонительных» мер борьбы с пожарами в стране был учрежден центральный орган пожарной охраны – Пожарный совет РСФСР, на который возлагались «высшее руководство, объединение, направление и развитие мероприятий по борьбе с огнем».

В декрете подчеркивалось, что постановления Пожарного совета обязательны для всех правительственных, общественных и частных учреждений и организаций. Руководство работой Пожарного совета РСФСР было возложено на Главного комиссара по делам страхования и борьбы с огнем М.Т. Елизарова.

Пожарный совет определил порядок сбора по стране материалов по пожарной статистике, а также установил правила проведения обследований в области пожарного дела и огнестойкого строительства.

Декрет узаконил государственный контроль за выполнением организациями и учреждениями мер пожарной безопасности, его

положения явились основой для создания в последующие годы органов государственного пожарного надзора.

Пожарный Совет на своем первом заседании 21-27 мая 1918 года ставит вопрос об образовании местных органов для надзора за пожарной безопасностью в городах и сельской местности и контроля за деятельностью пожарных организаций, а 27 сентября 1918 г. принято Положение о местных органах противопожарного надзора. Согласно этому положению при исполкомах областных, губернских и уездных съездах Советов и при исполкомах городских Советов депутатов трудящихся в городах с населением свыше 10 тыс. человек были образованы местные пожарные комитеты.

1 декабря 1918 г. СНК издал Декрет «Об организации страхового дела в Российской Республике», объявивший государственную монополию страхования. Согласно декрету Комиссариат страхования и борьбы с огнем был преобразован в страховой, а позднее – в пожарно-страховой отдел (ПСО) Высшего совета народного хозяйства (ВСНХ). Таким образом, произошло слияние страхового и пожарного отдела. Объединение пожарного и страхового дела оказалось нецелесообразным и 12 июля 1920 г. пожарное дело было отделено от страхового и передано в Главное управление коммунального хозяйства Народного Комиссариата внутренних дел (НКВД) РСФСР, при котором был создан Центральный пожарный отдел с подотделами на местах.

В 1921 году специальные комиссии, включающие пожарных, представителей профсоюзных организаций и местных Советов, в сжатые сроки провели пожарно-техническое обследование всех общественных зданий, промышленных объектов, складов. Это была первая пожарно-профилактическая акция широкого масштаба.

К концу 1925 года страна достигла значительных успехов в строительстве, восстановлении промышленного производства. Однако в этот период наблюдается рост числа пожаров, главным образом, из-за ослабления внимания к вопросам пожарной безопасности со стороны отдельных руководителей хозяйственных организаций. В связи с этим в апреле 1927 года выходит постановление СНК СССР о мерах охраны государственных предприятий, согласно которому ответственность за противопожарное состояние фабрик, заводов, мастерских, складов возлагается на их руководителей.

Это правительственное решение дисциплинировало должностных лиц, повысило их внимание к вопросам профилактики и проведения практических мер по повышению пожарной безопасности объектов, но не решало всего комплекса вопросов. Затем ВЦИК и СНК РСФСР 18 июля 1927 г. принял важное решение о создании в стране государственного пожарного надзора в РСФСР *(Постановление ВЦИК и СНК РСФСР от 18 июля 1927 г. «Положение об органах государственного пожарного*

надзора в РСФСР»), призванного осуществлять контроль за состоянием пожарной безопасности во всех коммунальных, ведомственных и общественных организациях. Функции его были возложены на аппараты и подразделения пожарной охраны НКВД союзных республик.

К концу 1927 года в Советском Союзе складывается единая система органов государственного пожарного надзора, которая при совместных усилиях профессиональных городских и объектовых пожарных частей и добровольных помощников из рабочих и служащих должна была обеспечить решение всего комплекса вопросов по успешной борьбе с огнем в городах, сельской местности и на промышленных предприятиях.

В последующих правительственных актах *(Например: Положение о городских профессиональных пожарных командах РСФСР // Циркуляр НКВД № 390 от 19 октября 1927 г.; Положение о пожарной охране в торговых портах СССР // Циркуляр № 318 от 25 сентября 1929 г.; Приказ ВСНХ РСФСР от 18 января 1930 г. № 504 «Об образовании в местных органах ВСНХ РСФСР пожарных инспекций»; Постановление СНК СССР от 14 мая 1934 г. «Об охране лесов от пожаров» и др.)* функции пожарных инспекций и государственного пожарного надзора получили дальнейшее развитие.

Значительным этапом в формировании и становлении профилактической службы и органов государственного пожарного надзора явилось Постановление ВЦИК и СНК СССР от 7 апреля 1936 г. № 52/654 «Положение о государственном пожарном надзоре и городской пожарной охране». Постановление достаточно четко определяло функции и права органов государственного пожарного надзора.

Руководствуясь этим постановлением, Главное управление пожарной охраны и его местные органы планировали и проводили надзорно-профилактическую работу на объектах народного хозяйства страны, в городах и населенных пунктах. К числу основных мер пожарной профилактики была отнесена нормативно-техническая работа, особенно на крупных новостройках первых пятилеток. Разработка противопожарных норм и правил, контроль за их выполнением, рассмотрение проектов в части учета требований пожарной безопасности стали неотъемлемой стороной деятельности органов государственного пожарного надзора.

В предвоенный период, а также в годы Великой Отечественной войны государственный пожарный надзор проводил большую работу по улучшению пожаробезопасного состояния предприятий, городов и населенных пунктов (снос временных деревянных строений, создание запасов воды для тушения пожаров, устройство противопожарных преград и разрывов, внедрение огнестойкого строительства).

В годы Великой Отечественной войны работники органов государственного пожарного надзора, а также начальствующий состав пожарных частей промышленных предприятий и транспорта широко

проводили профилактическую работу. Отклонения от противопожарных правил и норм устраняли в экстренном порядке, в ходе обследований и проверок. Начальствующий состав пожарных частей, инспектора государственного пожарного надзора занимались подготовкой объектов к отражению воздушных налетов, обучали формирования местной противовоздушной обороны приемам тушения пожаров и зажигательных авиабомб.

Немаловажная роль принадлежит органам государственного пожарного надзора и в мирном послевоенном строительстве. Для решения принципиально новых проблем, связанных с предупреждением пожаров и взрывов на химических, нефтехимических, нефтеперерабатывающих и других предприятиях, привлекаются научные работники. Развитие науки и техники, расширение производства обусловили необходимость разработки новых нормативных документов, организационной перестройки работы пожарной охраны, повышения квалификации специалистов данного профиля. Масштабы объектов народного хозяйства, рост их числа требовали привлечения к противопожарной защите самих трудящихся, широких слоев населения.

После либерализации общественно-политической жизни в стране и перестройки управления экономикой с отраслевого на территориальный, в 1960 году произошло упразднение МВД СССР. Ряд министерств и управлений были переданы в союзно-республиканское подчинение. Функции пожарного надзора стали выполнять ГУПО, УПО МВД союзных республик, УПО, ОПО УВД автономных республик, краев и областей.

В 1966 году все пожарные подразделения вернулись в подчинение МВД СССР. Эта важнейшая организационная мера позволила значительно повысить боеспособность городских пожарных частей, в том числе повсеместно усилить аппараты государственного пожарного надзора, организовав в большинстве городов и сельских районов его отделения и инспекции.

Поставленные задачи органы государственного пожарного надзора решали в тесном взаимодействии с другими государственными органами, добровольными пожарными дружинами (командами) и обществами, с внештатными инспекторами при исполнительных комитетах местных Советов народных депутатов, широко привлекая к профилактической работе рабочих и служащих предприятий, учреждений и организаций, а также население по месту жительства. Каждый работник органов государственного пожарного надзора был обязан неустанно расширять и укреплять эту связь с коллективами трудящихся, активом добровольцев, широко использовать их помощь, настойчиво пропагандировать среди населения, рабочих и служащих меры пожарной безопасности, всемерно добиваться внедрения достижений науки и техники в противопожарную защиту объектов народного хозяйства.

По-прежнему актуальным оставался вопрос обеспечения пожарной безопасности гостиниц, культурно-зрелищных учреждений, крупных спортивных сооружений, больниц, детских учреждений, школ и других мест массового сосредоточения людей. Необходимость усилить профилактическую работу органов государственного пожарного надзора на этих объектах была подчеркнута в постановлении Совета Министров СССР от 15 июля 1977 г. № 654 «О мерах по повышению пожарной безопасности в населенных пунктах и на объектах народного хозяйства». Кроме того, в нем указано, что обеспечение противопожарной защиты городов и других населенных пунктов, а также объектов народного хозяйства является важнейшей государственной задачей и руководители министерств, ведомств, промышленных предприятий, организаций, учреждений, совхозов и колхозов несут ответственность за ее выполнение.

Задачи, функции и права органов государственного пожарного надзора МВД СССР определило Положение о государственном пожарном надзоре СССР, утвержденное постановлением Совета Министров СССР от 26 декабря 1977 г. № 1115. Основными задачами являлись – совершенствование работы по предотвращению пожаров, обеспечению защиты от них городов и других населенных пунктов, а также объектов народного хозяйства, повышение эффективности борьбы с огнем, осуществление контроля за выполнением профилактических мероприятий и установленных требований пожарной безопасности.

Необходимо отметить, что порядок осуществления пожарной охраной МВД СССР надзорных функций, помимо Положения о государственном пожарном надзоре СССР, регламентировался также приказами и указаниями МВД СССР, инструкциями, обзорами и информационными письмами ГУПО МВД СССР. Наставление по организации работы органов государственного пожарного надзора, введенное в действие приказом МВД СССР от 29 декабря 1979 г. № 359 – основной руководящий документ, определяющий конкретные формы и методы профилактической деятельности территориальных и местных органов государственного пожарного надзора.

Представитель органа государственного пожарного надзора, уже в то время, обязан был не только контролировать выполнение противопожарных норм и правил, но и оказывать помощь руководителям предприятий, организаций и учреждений в осуществлении противопожарных мероприятий.

В 1987 году вводится в действие новое Наставление по организации работы органов государственного пожарного надзора, утвержденное Приказом МВД СССР от 15 января 1987 г. № 15 (с последующими изменениями и дополнениями в ред. Приказа МВД СССР от 5 октября 1989 г. № 239), которое не только расширило диапазон действий инспекторского состава, но и наделило их большей самостоятельностью.

Сотрудники получили под контроль конкретные территории. Профилактической работой на предприятиях они должны были заниматься не менее 15 дней в месяц.

С прекращением существования Советского Союза и образованием Российской Федерации в начале 90-х годов XX века была открыта новая страница в истории пожарной охраны страны. В системе Министерства внутренних дел России в 1991 году создается Служба противопожарных и аварийно-спасательных работ (СПАСР), на органы управления и подразделения которой были возложены функции по организации и осуществлению государственного пожарного надзора.

В целях укрепления пожарной безопасности в Российской Федерации 23 августа 1993 г. Правительство Российской Федерации своим постановлением № 849 «Вопросы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации и организации Государственной противопожарной службы Министерства внутренних дел Российской Федерации» преобразовало Службу противопожарных и аварийно-спасательных работ (СПАСР) МВД России в Государственную противопожарную службу (ГПС) МВД России.

ГПС МВД России была создана с целью защиты жизни и здоровья людей, имущества от пожаров, организации и осуществления государственного пожарного надзора в Российской Федерации за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений.

Впервые **государственный пожарный надзор** был определен как специальный вид государственной надзорной деятельности, осуществляемый должностными лицами органов управления и подразделениями ГПС в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений.

В ноябре 1994 года впервые в истории пожарного дела Государственной Думой Российской Федерации был принят, а 21 декабря 1994 года подписан Президентом Российской Федерации Федеральный закон «О пожарной безопасности». С принятием закона начинают регулироваться отношения в области пожарной безопасности между органами государственной власти, органами местного самоуправления, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства.

25 мая 1995 года Приказами начальника Главного Управления Государственной противопожарной службы МВД России № 10 утверждено Наставление по организации и осуществлению

государственного пожарного надзора в Российской Федерации, приказом № 11 должностные лица Государственной противопожарной службы наделены правами по осуществлению государственного пожарного надзора.

Характеризуя деятельность органов государственного пожарного надзора в «советский» период, который продолжался до 90-х годов XX столетия, можно констатировать, что основной целью их работы было приведение объектов надзора в образцовое противопожарное состояние.

В целях совершенствования государственного управления в области пожарной безопасности, повышения готовности единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуации, объединения сил и средств при организации и проведении первоочередных аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров Указом Президента Российской Федерации от 9 ноября 2001 г. № 1309 «О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности» с 1 января 2002 года ГПС МВД России преобразована в ГПС МЧС России. Начался современный этап в развитии органов государственного пожарного надзора.

В силу проводимой реорганизации 20 июня 2002 г. Приказом МЧС России № 302 был утвержден Перечень должностей личного состава Государственной противопожарной службы МЧС России и соответствующих им прав и обязанностей по осуществлению государственного пожарного надзора.

Последующее изменение структуры органов управления и подразделений ГПС МЧС России побудило к принятию Приказа МЧС России от 18 декабря 2003 г. № 732 «О внесении изменений и дополнений в приказ МЧС России от 20 июня 2002 г. № 302».

Немаловажную роль в совершенствовании органов государственного пожарного надзора так же имел Приказ МЧС России от 17 марта 2003 г. № 132 «Об утверждении инструкции по организации и осуществлению государственного пожарного надзора в Российской Федерации». Утвержденная приказом Инструкция была разработана в соответствии с законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации в области пожарной безопасности и определяла порядок организации и осуществления государственного пожарного надзора должностными лицами органов, осуществляющих государственный пожарный надзор, за соблюдением требований пожарной безопасности федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, другими юридическими лицами, независимо от их ведомственной принадлежности и организационно-правовых форм собственности (в том числе юридическими лицами иностранных

государств), и их должностными лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами.

В последующие годы ключевым вопросом формирования правового поля в сфере надзорной деятельности является принятие 21 декабря 2004 г. Правительством Российской Федерации Положения о государственном пожарном надзоре. Постановление Правительства установило предельную численность сотрудников федеральной противопожарной службы, осуществляющих государственный пожарный надзор, определило организационную структуру, полномочия, задачи, функции и порядок организации и осуществления деятельности органов государственного пожарного надзора, включило в себя перечень должностных лиц этих органов и соответствующих им прав и обязанностей.

Отправной точкой в работе модернизации государственного пожарного надзора явилось утверждение коллегией МЧС России в мае 2002 года Концепции совершенствования этой деятельности на период до 2005 года, утвержденной приказом МЧС России от 3 июня 2002 г. № 267 (в ред. Приказа МЧС России от 28.03.2003 № 161).

22 марта 2006 года состоялось заседание коллегии МЧС России, на котором были рассмотрены и одобрены приоритетные направления развития органов государственного пожарного надзора на период 2006-2008 годы.

В декабре 2006 года коллегия МЧС России, рассмотрела вопрос «О Концепции создания единой системы государственных надзоров в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций».

В соответствии с Концепцией, утвержденной приказом МЧС России от 29 декабря 2006 г. № 804 Единая система надзоров строится на базе государственного пожарного надзора. Деятельность системы государственных надзоров МЧС России координирует главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору.

Таким образом, органы государственного пожарного надзора, занимая особое место в единой системе государственных надзоров МЧС России, сегодня являются стержневым надзорным органом МЧС России.

1 октября 2007 г. приказом МЧС России № 517 утвержден и введен в действие с 1 января 2008 года Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами установленных требований пожарной безопасности.

Учитывая происходящие изменения в организации надзорной деятельности в области пожарной безопасности 12 апреля 2012 г. постановлением Правительства Российской Федерации № 290 принято новое положение о федеральном государственном пожарном надзоре, 28 июня 2012 г. приказом МЧС России № 375 утвержден Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности. Данные нормативные правовые акты определили новые подходы к организации надзорной деятельности в области пожарной безопасности.

Вопрос № 2. Организационная структура и компетенция органов государственного пожарного надзора ФПС МЧС России

Органы государственного пожарного надзора (органы исполнительной власти и подведомственные им государственные учреждения, уполномоченные на осуществление федерального государственного пожарного надзора) в соответствии со ст. 5 Федерального закона Российской Федерации «О пожарной безопасности» входят в систему структурных подразделений федеральной противопожарной службы наряду с такими как:

структурные подразделения центрального аппарата федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, осуществляющие управление и координацию деятельности федеральной противопожарной службы;

структурные подразделения территориальных органов федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, – региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, органов, уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации;

пожарно-технические, научно-исследовательские и образовательные учреждения;

подразделения федеральной противопожарной службы, созданные в целях обеспечения профилактики пожаров и (или) их тушения в организациях (объектовые подразделения);

подразделения федеральной противопожарной службы, созданные в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях (специальные и воинские подразделения);

подразделения федеральной противопожарной службы, созданные в целях организации профилактики и тушения пожаров в населенных пунктах (территориальные подразделения);

подразделения федеральной противопожарной службы, созданные в целях охраны имущества организаций от пожаров на договорной основе (договорные подразделения федеральной противопожарной службы).

В соответствии со ст. 1 Федерального закона «О пожарной безопасности» ***федеральный государственный пожарный надзор*** – *деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих переданные полномочия, а также подведомственных им государственных учреждений, направленная на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности (обязательные требования), посредством организации и проведения проверок деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, проведения мероприятий по контролю на лесных участках, на подземных объектах, при ведении горных работ, при производстве, транспортировке, хранении, использовании и утилизации взрывчатых материалов промышленного назначения, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению выявленных нарушений, и деятельность указанных уполномоченных органов государственной власти по систематическому наблюдению за исполнением требований пожарной безопасности, анализу и прогнозированию состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности.*

Федеральный государственный пожарный надзор, за исключением федерального государственного пожарного надзора, осуществляемого в лесах, на подземных объектах, при ведении горных работ, при производстве, транспортировке, хранении, использовании и утилизации взрывчатых материалов промышленного назначения, осуществляется должностными лицами органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее – органы государственного пожарного надзора), являющимися государственными инспекторами по пожарному надзору (п. 1 Положения о федеральном государственном пожарном надзоре, утв. постановлением Правительства Российской Федерации № 290 от 12 апреля 2012 г.).

Органы государственного пожарного надзора осуществляют деятельность, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений организациями и гражданами требований, установленных

законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности, посредством организации и проведения в установленном порядке проверок деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты, а также на систематическое наблюдение за исполнением требований пожарной безопасности, анализ и прогнозирование состояния исполнения указанных требований при осуществлении организациями и гражданами своей деятельности.

В соответствии со ст. 6 Федерального закона «О пожарной безопасности» к числу органов государственного пожарного надзора относятся:

федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области пожарной безопасности, в лице структурного подразделения его центрального аппарата, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

структурные подразделения региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, созданные для организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на территориях федеральных округов;

структурные подразделения территориальных органов управления федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, созданные для организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на территориях субъектов Российской Федерации;

структурные подразделения специальных и воинских подразделений.

Положение о федеральном государственном пожарном надзоре (далее – Положение) уточняет указанный перечень. ***Непосредственно к органам государственного пожарного надзора*** (п. 2 Положения) ***относятся:***

а) структурное подразделение центрального аппарата Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

б) структурные подразделения территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

в) структурные подразделения территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, и их территориальные отделы (отделения, инспекции);

г) структурные подразделения специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях.

Отметим, что полномочия любого властного органа представляются ни чем иным, как его правами и обязанностями в отношении принятия правовых актов, а также осуществления иных властных действий. Не являются исключением и органы государственного пожарного надзора.

Так, положением и Административным регламентом МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375) установлена компетенция органов государственного пожарного надзора.

В соответствии с п. 5 Положения ***органы государственного пожарного надзора в рамках своей компетенции****:*

а) организуют и проводят проверки деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты;

б) производят в соответствии с законодательством Российской Федерации дознание по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

в) ведут в установленном порядке производство по делам об административных правонарушениях в области пожарной безопасности;

г) осуществляют официальный статистический учет и ведение государственной статистической отчетности по пожарам и их последствиям;

д) осуществляют взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, в том числе с органами государственного контроля (надзора), органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и организациями, по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

е) рассматривают обращения и жалобы организаций и граждан по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

ж) осуществляют прием и учет уведомлений о начале осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями отдельных видов работ и услуг по перечню, утвержденному Правительством Российской Федерации.

Орган государственного пожарного надзора может привлекаться судом к участию в деле для дачи заключения по иску о возмещении вреда, причиненного жизни, здоровью людей, вреда, причиненного животным, растениям, окружающей среде, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу вследствие нарушений требований пожарной безопасности.

В свою очередь п. 6 Административного регламента уточняет компетенцию органов ГПН и должностных лиц органов ГПН. Так, органы ГПН и должностные лица органов ГПН:

1) организуют и проводят проверки органов власти, организаций и граждан;

2) принимают предусмотренные законодательством Российской Федерации меры по результатам проверок в отношении:

руководителей органов власти;

собственников имущества;

лиц, уполномоченных владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководителей организаций;

лиц, в установленном порядке назначенных ответственными за обеспечение пожарной безопасности;

должностных лиц в пределах их компетенции;

граждан.

В п. 10 Административного регламента определена следующая компетенция органов ГПН при исполнении государственной функции:

ДНД МЧС России:

руководит работой и контролирует деятельность органов ГПН региональных центров МЧС России, органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и территориальных отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации;

осуществляет по согласованию с Департаментом пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны МЧС России организационно-методическое руководство органами ГПН специальных и воинских подразделений;

организует и проводит проверки объектов защиты, а также проверки в отношении федеральных органов исполнительной власти;

информирует в установленном порядке органы государственной власти о состоянии пожарной безопасности населенных пунктов и

организаций;

проводит работу с письмами и обращениями органов власти, организаций и граждан;

организует и осуществляет в установленном порядке производство по делам об административных правонарушениях;

ежегодно подготавливает и представляет в уполномоченный федеральный орган исполнительной власти в установленном порядке доклад об осуществлении федерального государственного пожарного надзора и его эффективности.

Органы ГПН региональных центров МЧС России:

организуют и контролируют деятельность органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и территориальных отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации при осуществлении федерального государственного пожарного надзора;

организуют и проводят проверки в отношении органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации;

вносят в органы государственной власти субъектов Российской Федерации предложения об установлении особого противопожарного режима на соответствующей территории;

организуют и осуществляют в установленном порядке производство по делам об административных правонарушениях;

осуществляют сбор, обобщение и анализ показателей, характеризующих деятельность по осуществлению федерального государственного пожарного надзора;

обобщают практику надзорной деятельности и готовят предложения для проведения корректирующих мероприятий в области организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

осуществляют организационно-методическое обеспечение нижестоящих органов ГПН;

проводят работу с письмами и обращениями организаций и граждан;

информируют полномочных представителей Президента Российской Федерации в федеральных округах, органы государственной власти субъектов Российской Федерации о состоянии пожарной безопасности населенных пунктов, организаций и объектов;

организуют учет и проверку соответствия заполнения поступивших деклараций пожарной безопасности на объекты защиты установленным формам, их регистрацию в установленном порядке.

В главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации:

1) органы ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации:

руководят работой и контролируют деятельность территориальных

отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации по организации и осуществлению федерального государственного пожарного надзора на обслуживаемой территории;

ведут официальный статистический учет пожаров;

организуют и проводят проверки в отношении территориальных органов федеральных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, на объектах защиты, расположенных на территории субъекта Российской Федерации;

информируют органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления о состоянии пожарной безопасности населенных пунктов, организаций и объектов защиты на соответствующей территории;

организуют и осуществляют в установленном порядке производство по делам об административных правонарушениях;

организуют контроль за соответствием требованиям пожарной безопасности производства и реализации товаров (работ, услуг), подлежащих подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности, а также за изготовителями (поставщиками) веществ, материалов, изделий и оборудования, в технической документации на которые в обязательном порядке указываются показатели их пожарной опасности и меры пожарной безопасности при обращении с ними;

проводят работу с письмами и обращениями органов власти, организаций и граждан.

2) территориальные отделы (отделения, инспекции) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации:

организуют и осуществляют проведение проверок в отношении территориальных органов федеральных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления, на объектах защиты, расположенных на обслуживаемой территории;

осуществляют в установленном порядке производство по делам об административных правонарушениях;

информируют органы местного самоуправления о состоянии пожарной безопасности населенных пунктов, организаций и объектов защиты на соответствующей территории;

проводят работу с письмами и обращениями органов власти, организаций и граждан;

обеспечивают контроль за соответствием требованиям пожарной безопасности производства и реализации товаров (работ, услуг), подлежащих подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности, а также за изготовителями (поставщиками) веществ, материалов, изделий и оборудования, в технической документации на которые в обязательном порядке указываются показатели их пожарной

опасности и меры пожарной безопасности при обращении с ними.

Органы ГПН специальных и воинских подразделений осуществляют функции в объеме, определенных для органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Постановление СНК РСФСР от 12 июля 1920 г. № 100 «О сосредоточении пожарного дела в Народном Комиссариате Внутренних дел».
2. Положение об органах государственного пожарного надзора в РСФСР: Постановление ВЦИК и СНК РСФСР от 18 июля 1927 г.
3. Постановление ВЦИК и СНК СССР от 7 апреля 1936 г. № 52/654 «Положение о государственном пожарном надзоре и городской пожарной охране».
4. Постановление Совета Министров СССР от 15 июля 1977 г. № 654 «О мерах по повышению пожарной безопасности в населенных пунктах и на объектах народного хозяйства».
5. Положение о государственном пожарном надзоре СССР (утв. Постановлением Совета Министров СССР от 26 декабря 1977 г. № 1115).
6. Наставление по организации работы органов государственного пожарного надзора (утв. Приказом МВД СССР от 15 января 1987 г. № 15, с последующими изменениями и дополнениями в ред. Приказа МВД СССР от 5 октября 1989 г. № 239).
7. Постановление Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 23 августа 1993 г. № 849 «Вопросы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации и организации Государственной противопожарной службы Министерства внутренних дел Российской Федерации».
8. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
9. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2001 г. № 1309 «О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности».
10. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 декабря 2004 г. № 820 «О государственном пожарном надзоре».
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
12. Приказ МВД СССР от 29 декабря 1979 г. № 359 «О введении в действие Наставления по организации работы органов государственного пожарного надзора».

13. Приказ МЧС России от 20 июня 2002 г. № 302 «Об утверждении Перечня должностей личного состава Государственной противопожарной службы МЧС России и соответствующих им прав и обязанностей по осуществлению государственного пожарного надзора».
14. Приказ МЧС России от 17 марта 2003 г. № 132 «Об утверждении инструкции по организации и осуществлению государственного пожарного надзора в Российской Федерации».
15. Приказ МЧС России от 29 декабря 2006 г. № 804 «О Концепции создания единой системы государственных надзоров в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций».
16. Приказ МЧС России от 1 октября 2007 г. № 517 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, организациями, а также должностными лицами и гражданами обязательных требований пожарной безопасности».
17. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
18. Приказ ГУГПС МВД России от 25 мая 1995 г. № 10 «Об утверждении Наставления по организации и осуществлению государственного пожарного надзора в Российской Федерации».
19. Концепция совершенствования деятельности по осуществлению государственного пожарного надзора на период до 2005 года, утверждена приказом МЧС России от 3 июня 2002 г. № 267 (в ред. Приказа МЧС России от 28.03.2003 № 161).
20. Решение коллегии МЧС России от 22 марта 2006 г. № 2/II «О приоритетных направлениях развития органов государственного пожарного надзора на 2006-2008 гг.».
21. Государственный пожарный надзор: Учебник для вузов МЧС России / Под общ. ред. канд. соц-их. наук Г.Н. Кириллова. Спб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006. – 396 с.
22. *Макаркин С.В., Семенов С.В.* Организация обеспечения пожарной безопасности: учебное пособие / под общ. редакцией С.В.

Макаркина. – 2-е изд., доп. (перераб.). – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009. – 216 с.

23. *Макаркин С.В., Иванов В.С.* Организация пожарно-профилактической работы и государственный пожарный надзор в СССР: становление и развитие (советский период) // Пожаровзрывобезопасность. Научно-технический журнал № 1, Том 20. 2011. – Москва: ООО Издательство «Пожнаука», 2011. – С. 2-8.
24. *Макаркин С.В., Иванов В.С.* Государственный пожарный надзор в период изменения социально-политической и экономической системы России // Пожаровзрывобезопасность. Научно-технический журнал № 6, Том 20. 2011. – Москва: ООО Издательство «Пожнаука», 2011. – С. 2-7.

Лекция 2. Полномочия должностных лиц органов государственного пожарного надзора

Вопросы лекции:

1. Должностные лица органов государственного пожарного надзора.
2. Права и обязанности государственных инспекторов по пожарному надзору.
3. Квалификационные требования для должностных лиц органов государственного пожарного надзора.

Вопрос № 1. Должностные лица органов государственного пожарного надзора

Осуществлять полномочия по предупреждению, выявлению и пресечению нарушений организациями и гражданами требований, установленных законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности вправе следующие государственные инспекторы по пожарному надзору: (п. 8 положения о федеральном государственном пожарном надзоре, утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290):

а) главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору – главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору, пользующийся правами заместителя Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

б) заместители главного государственного инспектора Российской Федерации по пожарному надзору – начальник структурного подразделения центрального аппарата Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, и его заместители;

в) государственные инспекторы Российской Федерации по пожарному надзору – сотрудники структурного подразделения центрального аппарата Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, сотрудники структурных подразделений территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – региональных центров по делам

гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

г) главные государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители – соответственно начальники структурных подразделений территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, и их заместители;

д) государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору – сотрудники структурных подразделений территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

е) главные государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору и их заместители – соответственно начальники отделов (отделений) государственного пожарного надзора подразделений федеральной противопожарной службы, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях, и их заместители;

ж) государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору – сотрудники отделов (отделений) государственного пожарного надзора подразделений федеральной противопожарной службы, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях;

з) главные государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители – соответственно начальники территориальных отделов (отделений, инспекций) структурных подразделений территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,

чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, и их заместители;

и) государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору – сотрудники территориальных отделов (отделений, инспекций) структурных подразделений территориальных органов Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий – органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора.

В соответствии с п. 3 Административного регламента МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375) государственную функцию под руководством главного государственного инспектора Российской Федерации по пожарному надзору осуществляют в порядке подчиненности нижестоящих вышестоящим следующие органы ГПН и должностные лица органов ГПН:

1) ***структурное подразделение центрального аппарата*** Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора – Департамент надзорной деятельности МЧС России (далее – ДНД МЧС России), в лице:

заместителей главного государственного инспектора Российской Федерации по пожарному надзору – директора ДНД МЧС России и его заместителей;

государственных инспекторов Российской Федерации по пожарному надзору – сотрудников ДНД МЧС России.

2) ***структурные подразделения региональных центров*** по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее – органы ГПН региональных центров МЧС России), в лице государственных инспекторов Российской Федерации по пожарному надзору – начальников, их заместителей и сотрудников органов ГПН региональных центров МЧС России.

3) ***в главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации:***

структурные подразделения главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее – органы ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации), в лице:

главных государственных инспекторов субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместителей – соответственно начальников органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и их заместителей;

государственных инспекторов субъектов Российской Федерации по пожарному надзору – сотрудников органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

территориальные отделы (отделения, инспекции) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации в лице:

главных государственных инспекторов городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместителей – соответственно начальников территориальных отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и их заместителей;

государственных инспекторов городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору – сотрудников территориальных отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

4) ***структурные подразделения специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы***, созданные в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, а также в особо важных и режимных организациях, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее – органы ГПН специальных и воинских подразделений), в лице:

главных государственных инспекторов специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору и их заместителей – соответственно начальников органов ГПН специальных и воинских подразделений и их заместителей;

государственных инспекторов специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору – сотрудников органов ГПН специальных и воинских подразделений.

Вопрос № 2. Права и обязанности государственных инспекторов по пожарному надзору

Рассматривая права и обязанности должностных лиц органов ГПН необходимо обратить внимание, что они закреплены в ряде нормативных правовых документов: Федеральном законе Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и Положении о федеральном государственном пожарном надзоре (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290), Административном регламенте МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375).

В соответствии со ст. 6 Федерального закона «О пожарной безопасности» ***должностные лица органов государственного пожарного надзора в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, имеют право:***

запрашивать и получать на основании мотивированных письменных запросов от организаций и граждан информацию и документы, необходимые в ходе проведения проверки;

беспрепятственно по предъявлении служебного удостоверения и копии приказа (распоряжения) руководителя (заместителя руководителя) органа государственного пожарного надзора о назначении проверки посещать территорию и объекты защиты и проводить их обследования, а также проводить исследования, испытания, экспертизы, расследования и другие мероприятия по контролю;

выдавать организациям и гражданам предписания об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности, о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты, на лесных участках, на подземных объектах, при ведении горных работ, при производстве, транспортировке, хранении, использовании и утилизации взрывчатых материалов промышленного назначения, в отношении реализуемой продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов, а также по предотвращению угрозы возникновения пожара;

вносить в органы государственной власти и органы местного самоуправления предложения об осуществлении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;

производить дознание по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

вызывать в органы государственного пожарного надзора должностных лиц организаций и граждан по находящимся в производстве органов государственного пожарного надзора делам и материалам о

пожарах, получать от указанных лиц и граждан необходимые объяснения, справки, документы и их копии;

составлять протоколы об административных правонарушениях, связанных с нарушениями требований пожарной безопасности, рассматривать дела об указанных административных правонарушениях и принимать меры по предотвращению таких нарушений.

Главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору наряду также имеет право организовывать разработку нормативных документов по вопросам пожарной безопасности, в том числе регламентирующих порядок разработки, производства и эксплуатации пожарно-технической продукции, а также утверждать рекомендации, инструктивные и методические документы, регламентирующие вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора.

В свою очередь Положение о федеральном государственном пожарном надзоре конкретизирует права должностных лиц органов государственного пожарного надзора, так:

п. 9 определяет, что ***Государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, имеют право:***

а) проводить проверки деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты в части соблюдения требований пожарной безопасности;

б) беспрепятственно по предъявлении служебного удостоверения и заверенной в установленном порядке копии распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа государственного пожарного надзора о назначении проверки посещать территорию и объекты защиты и проводить их обследования. Проверка может проводиться только должностным лицом (должностными лицами), которое указано в распоряжении руководителя (заместителя руководителя) органа государственного пожарного надзора;

в) проводить исследования, испытания, экспертизы, расследования и другие мероприятия по контролю;

г) привлекать к проведению мероприятий по контролю экспертов, экспертные организации;

д) запрашивать и получать на основании мотивированных письменных запросов от организаций и граждан информацию и документы, необходимые в ходе проведения проверки;

е) выдавать организациям и гражданам предписания об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности (кроме

реализуемой продукции), о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты и по предотвращению угрозы возникновения пожара;

ж) производить дознание по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

з) составлять протоколы об административных правонарушениях, связанных с нарушениями требований пожарной безопасности, рассматривать дела об указанных административных правонарушениях и принимать меры по предотвращению таких нарушений, в том числе применять до вступления в законную силу постановления по делу об административном правонарушении временный запрет деятельности филиалов, представительств, структурных подразделений юридического лица, производственных участков, а также эксплуатации агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг, если это необходимо для предотвращения непосредственной угрозы жизни или здоровью людей в случае возникновения пожара.

п. 10 определяет, что ***Главные государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители, а также главные государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору и их заместители пользуются правами, указанными в п. 9 Положения, а также имеют право:***

а) назначать проведение проверок деятельности организаций и граждан, состояния используемых (эксплуатируемых) ими объектов защиты в части соблюдения требований пожарной безопасности, а также назначать проведение проверок и проводить проверки деятельности территориальных органов федеральных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления по обеспечению пожарной безопасности;

б) выдавать организациям и гражданам предписания об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности в отношении реализуемой продукции;

в) вызывать в органы государственного пожарного надзора должностных лиц организаций и граждан по находящимся в производстве органов государственного пожарного надзора делам и материалам о пожарах, получать от указанных лиц необходимые объяснения, справки, документы и их копии;

г) вносить в органы местного самоуправления предложения об установлении особого противопожарного режима на соответствующей территории;

д) вносить в органы местного самоуправления предложения об

осуществлении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации;

е) отменять (изменять) незаконные и (или) необоснованные решения, принятые нижестоящими государственными инспекторами по пожарному надзору.

п. 11 определяет, что ***Государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору*** пользуются правами, указанными в п. 9 и 10 Положения, а также в целях подготовки решения о согласовании или о необходимости доработки, имеют право рассматривать специальные технические условия для объектов защиты, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, в части отражения специфики обеспечения пожарной безопасности указанных объектов и содержания комплекса необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности.

п. 12 определяет, что ***Главные государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители*** пользуются правами, указанными в п. 9 - 11 Положения, а также имеют право:

а) проводить проверки деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по обеспечению пожарной безопасности;

б) вносить в органы государственной власти субъектов Российской Федерации предложения об установлении особого противопожарного режима на территориях данных субъектов;

в) вносить в органы государственной власти субъектов Российской Федерации предложения об осуществлении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации;

г) принимать решение о согласовании или о необходимости доработки специальных технических условий для объектов защиты, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности.

п. 13 определяет, что ***Государственные инспекторы Российской Федерации по пожарному надзору*** пользуются правами, указанными в п. 9 - 12 Положения, а также имеют право назначать проведение проверок и проводить проверки деятельности федеральных органов исполнительной власти и назначать проведение проверок деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации по обеспечению пожарной безопасности.

п. 14 определяет, что ***заместители главного государственного***

инспектора Российской Федерации по пожарному надзору пользуются правами, указанными в п. 9 - 13 Положения.

п. 15 определяет, что ***Главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору наряду*** с правами, указанными в п. 9 - 13 Положения, имеет также право:

а) организовывать разработку нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе документов, регламентирующих порядок разработки, производства и эксплуатации пожарно-технической продукции;

б) утверждать рекомендации, инструктивные и методические документы, регламентирующие вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора;

в) согласовывать положения о ведомственной пожарной охране, содержащие порядок осуществления ведомственного пожарного надзора на объектах защиты, подведомственных Министерству внутренних дел Российской Федерации, Министерству обороны Российской Федерации, Федеральной службе безопасности Российской Федерации, Федеральной службе охраны Российской Федерации, Главному управлению специальных программ Президента Российской Федерации и Службе внешней разведки Российской Федерации.

В п. 17 Положения определены следующие ***обязанности должностных лиц органов государственного пожарного надзора:***

а) своевременно и в полной мере исполнять предоставленные в соответствии с законодательством Российской Федерации полномочия по предупреждению, выявлению и пресечению нарушений требований пожарной безопасности;

б) соблюдать законодательство Российской Федерации, права и законные интересы организаций и граждан;

в) проводить проверку на основании распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа государственного пожарного надзора о ее проведении в соответствии с ее назначением в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

г) проводить проверку только во время исполнения служебных обязанностей при предъявлении служебных удостоверений, копии распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа государственного пожарного надзора, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, и копии документа о согласовании проведения проверки;

д) не препятствовать руководителю, иному должностному лицу или уполномоченному представителю организации, гражданину, его уполномоченному представителю присутствовать при проведении проверки и давать разъяснения по вопросам, относящимся к предмету проверки;

е) в установленном порядке предоставлять руководителю, иному должностному лицу или уполномоченному представителю организации, гражданину, его уполномоченному представителю, присутствующим при проведении проверки, информацию и документы, относящиеся к предмету проверки;

ж) в установленном порядке знакомить руководителя, иное должностное лицо или уполномоченного представителя организации, гражданина, его уполномоченного представителя с результатами проверки;

з) учитывать при определении мер, принимаемых по фактам выявленных нарушений требований пожарной безопасности, соответствие указанных мер тяжести данных нарушений, их потенциальной опасности для жизни, здоровья людей, окружающей среды и имущества, а также не допускать необоснованное ограничение прав и законных интересов организаций и граждан;

и) доказывать обоснованность своих действий при их обжаловании организациями и гражданами;

к) соблюдать сроки проведения проверки, установленные законодательством Российской Федерации;

л) не требовать от организаций и граждан документы и сведения, представление которых не предусмотрено законодательством Российской Федерации;

м) перед началом проведения проверки по просьбе руководителя, иного должностного лица или уполномоченного представителя организации, гражданина, его уполномоченного представителя ознакомить их с положениями административного регламента, в соответствии с которым проводится проверка;

н) осуществлять запись о проведенной проверке в журнале учета проверок.

Административный регламент МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375) определяет следующие права и обязанности должностных лиц органов ГПН при осуществлении государственного надзора в области пожарной безопасности:

Должностные лица органов ГПН, при исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, имеют право (п. 8 Административного регламента):

запрашивать и получать на основании мотивированных письменных запросов от органов власти, организаций и граждан информацию и документы, необходимые при проведении проверки;

беспрепятственно при предъявлении служебного удостоверения и копии распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа

ГПН о назначении проверки посещать территорию и объекты защиты и проводить их обследования, а также проводить исследования, испытания, экспертизы, расследования и другие мероприятия по контролю;

выдавать организациям и гражданам предписания об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности, о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты и по предотвращению угрозы возникновения пожара, предписания в отношении реализуемой продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов;

вносить в органы власти предложения об осуществлении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;

вызывать в органы ГПН должностных лиц органов власти, организаций и граждан по находящимся в производстве органов ГПН делам, получать от указанных лиц и граждан необходимые объяснения, справки, документы и их копии;

составлять протоколы об административных правонарушениях, связанных с нарушениями требований пожарной безопасности, рассматривать дела об указанных административных правонарушениях и принимать меры по предотвращению таких нарушений.

Должностные лица органов ГПН при исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности обязаны (п. 9 Административного регламента):

своевременно и в полной мере исполнять предоставленные в соответствии с законодательством Российской Федерации полномочия по предупреждению, выявлению и пресечению нарушений требований пожарной безопасности;

соблюдать требования законодательства Российской Федерации, права и законные интересы органов власти, организаций и граждан;

проводить проверку на основании распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа ГПН о ее проведении в установленном законодательством Российской Федерации порядке;

проводить проверку только во время исполнения служебных обязанностей при предъявлении служебного удостоверения и копии распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа ГПН, а в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации, и копии документа о согласовании проведения проверки;

не препятствовать лицам, указанным в абзацах втором – четвертом п.п. 2 п. 6 Административного регламента, либо их уполномоченным представителям (далее – уполномоченное должностное лицо органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка) присутствовать при проведении проверки и давать пояснения по вопросам, относящимся к предмету проверки;

в установленном порядке предоставлять уполномоченному

должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, присутствующему при проведении проверки, информацию и документы, относящиеся к предмету проверки;

в установленном порядке знакомить уполномоченное должностное лицо органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, с результатами проверки;

учитывать при определении мер, принимаемых по фактам выявленных нарушений требований пожарной безопасности, соответствие указанных мер тяжести данных нарушений, их потенциальной опасности для жизни, здоровья людей, окружающей среды и имущества, а также не допускать необоснованное ограничение прав и законных интересов органов власти, организаций и граждан;

доказывать обоснованность своих действий при их обжаловании органами власти, организациями и гражданами;

соблюдать сроки проведения проверки, установленные законодательством Российской Федерации;

не требовать от органов власти, организаций и граждан документы и сведения, представление которых не предусмотрено законодательством Российской Федерации;

перед началом проведения проверки по просьбе уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, ознакомить их с положениями Административного регламента;

осуществлять запись о проведенной проверке в журнале учета проверок.

Перечень данных обязанностей является исчерпывающим. Субъекты государственного пожарного надзора за ненадлежащее исполнение своих обязанностей несут ответственность в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Вопрос № 3. Квалификационные требования для должностных лиц органов государственного пожарного надзора

Приказом МЧС России от 16 января 2003 г. № 20 «Об аттестации сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России, выполняющих функции по осуществлению государственного пожарного надзора» (в ред. Приказа МЧС России от 22.06.2010 № 289) утверждены квалификационные требования для сотрудников Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, выполняющих функции по осуществлению федерального государственного пожарного надзора (далее – квалификационные требования).

Квалификационные требования, распространяются на должностных лиц органов управления и подразделений ГПС МЧС России, которые наделены правами по осуществлению федерального государственного пожарного надзора. Квалификационные требования, являются неотъемлемой частью системы аттестации личного состава ГПС МЧС России. Они служат основой для разработки должностных инструкций, содержащих конкретный перечень обязанностей сотрудников с учетом особенностей организации федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН) на обслуживаемой территории (объекте).

Квалификационные требования состоят из трех разделов.

В разделе «Должен уметь» установлены основные положения, которые позволяют обеспечить оптимальную специализацию сотрудников.

В разделе «Должен знать» отражены основные требования, предъявляемые к сотруднику в отношении специальных знаний, а также знаний законодательных и нормативных правовых актов, инструкций и иных документов, содержащих требования пожарной безопасности.

В разделе «Требования к квалификации» приведены положения, позволяющие определить уровень профессиональной подготовки сотрудника, необходимой для выполнения предусмотренных должностных обязанностей, и требования к стажу работы.

Необходимо отметить, что сотрудники, профиль образования и стаж работы которых не соответствует установленным требованиям, но обладающие достаточным практическим опытом и выполняющие качественно и в полном объеме возложенные на них должностные обязанности, в порядке исключения, могут быть допущены к самостоятельной работе по соответствующим должностям.

Сотрудник ГПС МЧС России, по должности являющихся государственными инспекторами городов (районов), государственными инспекторами специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы и субъекта Российской Федерации по пожарному надзору:

Должен уметь:

анализировать состояние пожарной безопасности на обслуживаемой территории (объекте);

планировать и организовывать мероприятия по проведению контроля;

проводить плановые и внеплановые мероприятия по контролю;

оформлять результаты мероприятий по контролю;

исполнять предоставленные законодательством Российской Федерации полномочия по пресечению нарушений требований пожарной безопасности;

оформлять и вести служебную документацию в объеме своей компетенции;

анализировать проводимую работу по направлениям деятельности;

осуществлять в пределах своей компетенции взаимодействие с другими надзорными органами, ведомственной и добровольной пожарной охраной, объединениями пожарной охраны;

проводить проверки по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности;

выполнять другие обязанности, установленные законодательством Российской Федерации и должностными инструкциями, а также распоряжения вышестоящих государственных инспекторов по пожарному надзору, отдаваемые в пределах установленных полномочий;

использовать в практической деятельности современные информационные технологии, владеть навыками работы на персональной электронной вычислительной технике.

Должен знать:

современные формы и методы работы по осуществлению ФГПН;

методы обработки материалов;

противопожарное состояние и пожарную опасность объектов на обслуживаемой территории;

обязательные требования нормативных документов по пожарной безопасности в объеме, необходимом для осуществления ФГПН на обслуживаемой территории (объекте);

порядок и ограничения при проведении мероприятий по контролю за выполнением юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем или гражданином обязательных требований;

полномочия и обязанности при проведении мероприятий по контролю;

положения законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных документов, регламентирующих организацию и осуществление ФГПН, правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности, производство дознания по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

делопроизводство в части учета, прохождения, хранения, подготовки, оформления и отправки документов, осуществления контроля за их исполнением.

Требования к квалификации:

высшее, среднее профессиональное образование пожарно-технического профиля;

высшее, среднее профессиональное образование при прохождении в установленном порядке специального первоначального обучения в системе Государственной противопожарной службы.

Сотрудник ГПС МЧС России, по должности являющихся главными (заместителями главных) государственными инспекторами

городов (районов) по пожарному надзору, главными (заместителями главных) государственными инспекторами специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору:

Должен уметь:

организовывать и вести контроль за организацией и осуществлением ФГПН на территории города (района), включая планирование и анализ результатов деятельности государственных инспекторов города (района) по пожарному надзору;

разрабатывать и утверждать должностные обязанности государственных инспекторов города (района) по пожарному надзору с учетом их специализации по направлениям осуществления ФГПН;

организовывать и осуществлять правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности;

оформлять и вести служебную документацию в пределах своей компетенции;

выполнять другие обязанности, установленные законодательством Российской Федерации и должностными инструкциями, а также распоряжения вышестоящих государственных инспекторов, отдаваемые в пределах установленных полномочий;

использовать в практической деятельности современные информационные технологии, владеть навыками работы на персональной электронной вычислительной технике.

Должен знать:

законы и иные нормативные правовые акты, определяющие направления развития ФГПН;

положения законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных документов, регламентирующих организацию и осуществление ФГПН, правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности, производство дознания по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности.

Требования к квалификации:

высшее, среднее профессиональное образование пожарно-технического профиля;

высшее профессиональное образование при прохождении в установленном порядке специального первоначального обучения в системе Государственной противопожарной службы;

стаж работы в Государственной противопожарной службе не менее 3 лет.

Сотрудник ГПС МЧС России, по должности являющихся главными (заместителями главного) государственными инспекторами субъекта Российской Федерации по пожарному надзору:

Должен уметь:

осуществлять общее руководство по обеспечению деятельности ФГПН на территории субъекта Российской Федерации, выполнения требований установленных законами и иными нормативными правовыми актами;

организовывать и контролировать проведение ФГПН на обслуживаемой территории;

организовывать работу по созданию и эффективному взаимодействию структурных подразделений по направлениям деятельности ФГПН;

использовать в практической деятельности передовые формы и методы работы в области осуществления ФГПН;

организовывать деятельность ФГПН на основе применения методов обоснованного планирования;

обеспечивать подбор, подготовку и поддержание квалификации сотрудников;

обеспечивать внедрение системы организационных мероприятий по осуществлению деятельности ФГПН;

организовывать и осуществлять правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности;

организовывать разработку и утверждение должностных инструкций;

обеспечивать и контролировать выполнение сотрудниками законодательства и иных правовых актов, регламентирующих деятельность ФГПН;

обеспечивать регулярный анализ деятельности по осуществлению ФГПН;

обеспечивать ФГПН за соблюдением требований пожарной безопасности в органах местного самоуправления, предприятиями и иными юридическими лицами, а также должностными лицами и гражданами;

организовывать работу по проведению дознания по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

организовывать и проводить работу по рассмотрению жалоб и обращений граждан и организаций по вопросам, связанным с осуществлением ФГПН;

использовать в практической деятельности современные информационные технологии, владеть навыками работы на персональной электронной вычислительной технике.

Должен знать:

законы и иные нормативные правовые акты в области государственного пожарного надзора и правоприменительной деятельности по пресечению нарушений требований пожарной

безопасности, производство дознания по делам о пожарах и по делам о нарушениях требований пожарной безопасности;

организационно-распорядительные и нормативные документы, регламентирующие осуществление ФГПН;

перспективы развития ФГПН;

требования, предъявляемые к сотрудникам, осуществляющим ФГПН;

нормативные документы по пожарной безопасности в объеме предоставленных полномочий, необходимых для осуществления ФГПН.

Требования к квалификации:

высшее профессиональное образование пожарно-технического профиля, стаж работы в Государственной противопожарной службе не менее 3 лет;

высшее профессиональное образование, стаж работы в Государственной противопожарной службе не менее 5 лет.

Сотрудник ГПС МЧС России, по должности являющихся государственными инспекторами Российской Федерации по пожарному надзору:

Должен уметь:

организовать и руководить работой должностных лиц органов управления и подразделений Государственной противопожарной службы по осуществлению ФГПН;

обеспечивать ФГПН за соблюдением требований пожарной безопасности в федеральных органах исполнительной власти, органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации, организациями, юридическими лицами и гражданами;

использовать в практической деятельности передовые формы и методы работы в области осуществления ФГПН;

рассматривать проекты стандартов, норм, правил, других нормативных документов, содержащих требования пожарной безопасности, или в которых эти требования должны быть установлены;

осуществлять правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности;

организовывать и проводить работу по рассмотрению жалоб и обращений граждан и организаций по вопросам, связанным с осуществлением ФГПН;

использовать в практической деятельности современные информационные технологии, владеть навыками работы на персональной электронной вычислительной технике.

Должен знать:

законодательство Российской Федерации, общепризнанные принципы и нормы международного права и международных договоров Российской Федерации, в части предупреждения пожаров;

организационную структуру, полномочия, функции и порядок деятельности органов управления и подразделений ГПС МЧС России при осуществлении ФГПН в Российской Федерации;

нормативные документы по пожарной безопасности в объеме предоставленных полномочий, необходимых для осуществления ФГПН.

Требования к квалификации:

высшее профессиональное образование пожарно-технического профиля, стаж работы в Государственной противопожарной службе не менее 3 лет;

высшее профессиональное образование, стаж работы в Государственной противопожарной службе не менее 5 лет.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
3. Приказ МЧС России от 29 декабря 2006 г. № 804 «О Концепции создания единой системы государственных надзоров в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций».
4. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
5. Приказ МЧС России от 16 января 2003 г. № 20 «Об аттестации сотрудников Государственной противопожарной службы МЧС России, выполняющих функции по осуществлению государственного пожарного надзора».

Тема 2. Исполнение государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности

Лекция 1. Организация планирования деятельности органов и должностных лиц органов государственного пожарного надзора

Вопросы лекции:

1. Основные требования, предъявляемые к планированию, содержанию и структуре плана.
2. Организация планирования в органах государственного пожарного надзора. Виды планирующих документов.

Вопрос № 1. Основные требования, предъявляемые к планированию, содержанию и структуре плана

В условиях централизованной плановой системы вся деятельность органов государственного пожарного надзора полностью подчиняется заблаговременно подготовленным и утвержденным планам.

План (от *лат. Planum* – плоскость) – заранее намеченный порядок, последовательность осуществления какой-либо программы, выполнения работы, проведения мероприятий.

План – это документ, охватывающий все виды деятельности подразделения за установленный период, после завершения которого начинает действовать план следующего периода.

План – это документ, устанавливающий перечень намеченных к выполнению мероприятий, их последовательность, объем (в той или иной форме), сроки, ответственных исполнителей, выделенные им ресурсы.

Планы различают по назначению, содержанию и периодам действия.

По назначению выделяются планы:

определяющие стратегию развития организации;

разрабатывающие тактику деятельности организации на конкретный период.

По содержанию планы отражают:

основные направления развития подразделения;

отдельные проблемы;

детальную программу деятельности.

По периодам действия планы могут быть:

долгосрочные, среднесрочные, краткосрочные.

Краткосрочные планы перекрываются долгосрочными.

Планирование *– это процесс определения целей и выбора способов их достижения.*

Общими принципами планирования являются: непрерывность, научность, приоритетность, взаимная увязка и координация.

Непрерывность означает, что планирование должно охватывать все этапы работы и распространяться как на длительную перспективу, так и на более короткие сроки. Бессистемность на каком-либо одном этапе, способна разрушить даже хорошо продуманный план, и устранение ее последствий зачастую требует немалых усилий.

Научность означает, что планирование должно осуществляться на научной основе, т.е. опираться на достоверную информацию, выполняться научно-обоснованными методами. В современном планировании для этого широко применяются математические модели, компьютерная техника. При этом в области обеспечения пожарной безопасности территорий должны использоваться результаты прогнозов, мониторинга, положений целевых программ.

Приоритетность означает необходимость правильного выбора ведущих (приоритетных) звеньев, от реализации которых зависит общий успех дела.

Взаимная увязка и координация означает необходимость охвата всех структурных подразделений с целью обеспечения сбалансированности совместной работы.

***Планирование** – это не одноразовое событие, это циклический процесс.*

Алгоритм этого процесса в общем виде представляет собой три этапа.

1. Определение текущей ситуации и ее анализ. Подразделение «изучает место дислокации», т.е. свое положение на местности. Задача этапа – определить сильные и слабые стороны работы подразделения.

2. Выбор целей. Подразделение «обнаруживает цели». Задача этапа – исследуя возможности и угрозы внешней среды – «определить задачу».

3. Определение способов достижения цели. Задача этапа – определить «стратегические» направления деятельности.

Планирование включает принятие **плановых** решений уполномоченными на то органами или лицами.

Необходимость в постоянном планировании объясняется регулярным изменением внешней среды. Это означает, что еще в процессе реализации плана необходимо корректировать его, уточнять цели и задачи. А после окончательной реализации плана выявлять причины отклонения от заданных целей и опять корректировать его.

В зависимости от содержания, целей и задач выделяют формы планирования, которые можно классифицировать по следующим критериям:

по степени охвата – общее планирование (планирование, охватывающее все относящиеся к данному вопросу области и величины) и

частичное (планирование, охватывающее только определенные области и величины);

содержанию планирования – стратегическое – приоритет высшего уровня управления (относится к поиску новых возможностей), ***тактическое*** – приоритет среднего уровня управления (относится к созданию предпосылок для известных возможностей) и ***оперативное*** – приоритет низшего уровня управления (относится к реализации данной возможности);

предмету планирования (объектам планирования) – ***целевое*** (относится к определению общих, стратегических и оперативных целей и ограничений), планирование средств (относится к планированию потенциалов, таких как персонал, финансы, информация), ***программное*** планирование (планирование программ) и планирование действий (мероприятий);

сферам функционирования – планирование персонала (планирование потребности в персонале, подготовки персонала) и расширенное общее планирование;

срокам – долгосрочное планирование (на сроки более 5 лет), ***среднесрочное*** (планирование на сроки от 1 до 5 лет) и ***краткосрочное*** (*текущее*: годовое, полугодовое, квартальное, планирование на месяц; *оперативное*: на декаду, неделю, сутки, смену, час);

Примером **долгосрочного планирования** может служить разработка пятилетних планов мероприятий по надзору, разрабатываемых в органах ГПН, **краткосрочного** – разработка личных планов-графиков работы государственных инспекторов по пожарному надзору, составляемых ими ежемесячно.

по учету изменения данных – жесткое и гибкое планирование (***жесткое*** планирование – конкретно указываются все цели и мероприятия. Применяется все реже, т.к. в этом случае план не может приспособиться к изменению условий. ***Гибкое*** планирование обладает эластичностью – предусматривает использование последовательности альтернативных планов, делающей возможным развитие плана с каждым новым шагом. Учитывается возможность возникновения неоднозначных условий и пересмотра плана с их учетом);

очередности, во времени – упорядоченное, текущее планирование (оформляется как ***последовательное*** планирование – по истечении сроков планирования устанавливаются новые сроки, т.е. новый план составляется по истечении срока действия предыдущего; ***скользящее планирование*** – по истечении определенного запланированного срока планирование продлевается на следующий период или по истечении части срока действия предыдущего плана производится его ревизия на оставшийся период и составляется новый на период после окончания всего срока

предыдущего и т.д.) и ***внеочередное, эвентуальное*** планирование (например, создание, преобразование, реорганизация организации).

Существуют различные ***методы планирования.***

Планирование снизу вверх – от планов на местах через планы подразделений к общему плану путем письменных согласований и объединений. Преобладает ярко выраженное делегирование планирования. Низшая организационная единица цепи составляет подробные планы, которые объединяются на верхней ступени, образуя в итоге общий план.

Планирование сверху вниз – по иерархии подразделения, исходя из общего плана подразделения, двигаясь к его структурным единицам и рабочим местам. При этом нижестоящие уровни должны преобразовывать поступающие к ним обобщенные планы в подробные частные планы.

Встречное планирование – объединены оба метода в процессе, текущем сверху вниз. Осуществляется предварительное планирование по главным целям и составление общих планов на уровне органа управления. На более низких уровнях происходит конкретизация этих планов. Затем включается обратный ход планирования снизу вверх. Выбираются оптимальные решения и устраняются разногласия между частными целями плана. Процесс может осуществляться многократно. Встречный способ наиболее близок к идеалу планирования.

Совокупность взаимосвязанных согласованием и зависимостями друг от друга процессов планирования образует систему планирования.

При планировании необходимо соблюдать основные требования, предъявляемые к содержанию и структуре плана:

планируемые мероприятия должны соответствовать, объективно складывающейся обстановке, быть реально выполнимыми и обеспечены финансовыми, материально-техническими и кадровыми ресурсами;

план на очередной период должен исходить из результатов выполнения предыдущего плана, включать в себя незавершённые или перенесенные по срокам исполнения мероприятия. В плане должны учитываться мероприятия вышестоящего подразделения;

мероприятия планов должны иметь легкую, четкую формулировку, предусматривать конкретные сроки выполнения (месяц) и ответственных исполнителей.

Важнейшими **требованиями, предъявляемыми к планам**, являются их обоснованность и реальность, преемственность, стабильность и конкретность.

Обоснованность и реальность плана – это учет данных анализа обстановки и конкретных задач, стоящих перед сотрудником, вытекающих из особенностей его функциональных обязанностей, а также требований приказов и указаний МЧС России. Нельзя перенасыщать план непомерно большим количеством трудоемких мероприятий. Нужен резерв и для

внеочередных заданий. А они зачастую бывают не менее ответственными и сложными.

Преемственность означает, что план должен исходить из результатов выполнения предыдущего плана и иных ранее принятых решений, включать в себя мероприятия, исполнение которых должно продолжаться в планируемом периоде, а также все то, что предусмотрено другими планами и программами.

Стабильность плана – это устойчивость намеченных мер, что в свою очередь достигается правильным определением актуальных задач, исключающим необходимость разработки многочисленных планов и невыполнение уже запланированных мероприятий. Корректировка плана должна осуществлять при наличии серьезных изменений в оперативной обстановке или прямых на этот счет предписаний.

Конкретность плана – это прежде всего четкие и ясные формулировки с определением точных сроков. Здесь недопустимы призывы и пустословие, а равно механическое перенесение предписаний из должностных инструкций, планов, приказов и указаний министерства.

Конкретность обеспечивается контролируемостью планов, а это крайне важно, ибо сам по себе план, даже отвечающий всем требованиям, не гарантирует планомерности в работе. Для этого необходима высокая исполнительская дисциплина и персональная ответственность руководителей и всего личного состава органа ГПН, четко наладить контроль и проверку фактического исполнения предусмотренных планом мероприятий.

Вопрос № 2. Организация планирования в органах государственного пожарного надзора. Виды планирующих документов

Планирование проверок в органах государственного пожарного надзора, согласно п. 25 Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (далее – Административный регламент), утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 является административной процедурой исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.

Планирование проверок в органах ГПН осуществляется в порядке, установленном Административным регламентом **на основе** анализа обстановки с пожарами, противопожарного состояния населенных пунктов, объектов защиты, с учетом решений вышестоящих должностных лиц органов ГПН, сезонных и местных условий, сроков исполнения ранее выданных предписаний об устранении нарушений, сведений о проведении

независимой оценки пожарного риска на объектах защиты, выполненной аккредитованной в установленном порядке организацией, с выводом о выполнении условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности (далее – НОР), сведений из реестра уведомлений о начале деятельности, а также официальных документов, полученных по результатам письменных запросов органов ГПН в соответствующие уполномоченные органы государственной власти и органы местного самоуправления о (об):

правообладателях объектов защиты;

отнесении правообладателей объектов защиты к субъектам малого (малое предприятие или микропредприятие) или среднего предпринимательства;

вводе объектов защиты в эксплуатацию;

государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;

государственной регистрации прав на недвижимое имущество.

Деятельность должностных лиц органов ГПН осуществляется в соответствии с:

пятилетними планами проведения проверок органов власти, органов местного самоуправления разрабатываемыми в органах ГПН региональных центров МЧС России, органах ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, территориальных отделах (отделениях, инспекциях) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, в органах ГПН специальных и воинских подразделений, с учетом административно-территориального деления (далее – пятилетний план);

ежегодными планами проведения проверок объектов защиты, правообладателями которых являются юридические лица и индивидуальные предприниматели (далее – ежегодный план);

ежегодными планами проведения проверок объектов защиты физических лиц – правообладателей, за исключением объектов защиты – жилых помещений (далее – ежегодный план проверок физических лиц - правообладателей соответственно);

планами-графиками государственного инспектора по пожарному надзору, осуществляющего государственную функцию, составляемыми ежемесячно с учетом должностных обязанностей должностных лиц органов ГПН.

Указанные планы хранятся **в течение трех лет**.

Пятилетний план, разрабатывается **не позднее 15 августа** перед началом первого календарного года в пятилетнем плане и утверждается начальником органа ГПН **до 20 августа** года, предшествующего началу первого календарного года в пятилетнем плане.

Основанием для включения плановой проверки органа власти в

пятилетний план является истечение пяти лет со дня окончания проведения последней плановой проверки органа власти.

Ежегодный план проверок физических лиц – правообладателей разрабатывается **не позднее 15 августа** года, предшествующего году проведения плановых проверок, и утверждается начальником органа ГПН **до 20 августа** года, предшествующего году проведения плановых проверок.

Основанием для включения плановой проверки объекта защиты в ежегодный план проверок физических лиц – правообладателей является истечение трех лет со дня:

ввода объекта защиты в эксплуатацию или изменения его класса функциональной пожарной опасности;

окончания проведения последней плановой проверки.

Ежегодный план разрабатывается **не позднее 20 августа года**, предшествующего году проведения плановых проверок, и утверждается начальником органа ГПН **до 20 октября** года, предшествующего году проведения плановых проверок (абз. 1 п. 30 Административного регламента).

Основанием для включения плановой проверки объекта защиты в ежегодный план является истечение:

1) трех лет со дня:

ввода объекта защиты в эксплуатацию или изменения его класса функциональной пожарной опасности;

окончания проведения последней плановой проверки;

2) одного года и более со дня окончания проведения последней плановой проверки объекта защиты, используемого (эксплуатируемого) организацией, осуществляющей отдельные виды деятельности, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации.

В **ежегодный план** включаются сведения, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации. В ежегодном плане дополнительно указываются наименование и место нахождения объекта защиты, в отношении которого соответственно планируется проведение проверки, наименование его правообладателя (правообладателей).

В срок **до 1 сентября** года, предшествующего году проведения плановых проверок, проект ежегодного плана на бумажном носителе с приложением копии в электронном виде направляется органом ГПН в соответствующий орган прокуратуры заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении или в форме электронного документа, подписанного электронной подписью (при наличии таковой).

Проекты ежегодных планов проведения плановых проверок, в соответствии с требованиями п. 6 ст. 9 Федерального закона Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических

лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее – Федерального закона № 294-ФЗ) органы ГПН направляют в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, в органы прокуратуры для формирования Генеральной прокуратурой Российской Федерации ежегодного сводного плана проведения плановых проверок с учетом положений Федерального закона «О прокуратуре Российской Федерации». Форма и содержание ежегодного сводного плана проведения плановых проверок установлена Правилами подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30 июня 2010 г. № 489).

Органы ГПН рассматривают поступившие предложения органов прокуратуры по проектам ежегодных планов и по итогам их рассмотрения направляют в органы прокуратуры в срок **до 1 ноября** года, предшествующего году проведения плановых проверок, утвержденные ежегодные планы. Органы ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации направляют в органы ГПН региональных центров МЧС России в срок **до 20 октября** года, предшествующего году проведения плановых проверок, утвержденные ежегодные планы. Органы ГПН региональных центров МЧС России обобщают утвержденные ежегодные планы, поступившие из органов ГПН соответствующих субъектов Российской Федерации, и направляют их в установленном порядке в ДНД МЧС России в срок **до 1 ноября** года, предшествующего году проведения плановых проверок. Органы ГПН специальных и воинских подразделений направляют утвержденные ежегодные планы в установленном порядке в ДНД МЧС России в срок **до 1 ноября** года, предшествующего году проведения плановых проверок. ДНД МЧС России **до 31 декабря** года, предшествующего году проведения плановых проверок, составляет ежегодный план, включающий сведения утвержденных ежегодных планов, представленных территориальными органами ГПН и органами ГПН специальных и воинских подразделений. Ежегодный план размещается на официальном сайте МЧС России в сети Интернет, за исключением информации, свободное распространение которой запрещено или ограничено в соответствии с законодательством Российской Федерации, в том числе планов проверок в отношении объектов защиты, отнесенных к перечню критически важных для национальной безопасности страны.

Ежегодные планы проведения проверок органов местного самоуправления разрабатывается **не позднее 20 августа года**, предшествующего году проведения плановых проверок, рассматриваются и согласовываются на заседаниях комиссий по предупреждению и

ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации (КЧС ПБ) и утверждается начальником органа ГПН **до 20 октября** года, предшествующего году проведения плановых проверок.

Ежегодные планы проверок органов власти, органов местного разрабатываются на основании пятилетнего плана по форме, установленной приложением № 5 к Административному регламенту МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28.06.2012 № 375).

Указанные планы доводятся до заинтересованных муниципальных образований, а также публикуются на официальных интернет-сайтах главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

В целях исключения дублирования проверок, пятилетний и ежегодный планы проведения проверок органов власти, органов местного самоуправления формируются в форме сводных планов, содержащих сведения о проверках, запланированных территориальными органами ГПН.

Пятилетний план, ежегодный план, ежегодный план проверок физических лиц – правообладателей каждого органа ГПН, утвержденный его начальником, **до 31 декабря** года, предшествующего году проведения плановых проверок, публикуется региональным центром МЧС России, главным управлением МЧС России по субъекту Российской Федерации, органом ГПН специальных и воинских подразделений на их официальных сайтах в сети Интернет (при наличии таковых), а также размещается на информационных стендах в помещениях органов ГПН, непосредственно участвующих в осуществлении государственной функции. Ответственными за публикацию планов проведения проверок на предстоящий год являются органы ГПН региональных центров МЧС России, органы ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, органы ГПН специальных и воинских подразделений.

В свою очередь Генеральная прокуратура Российской Федерации размещает ежегодный сводный план проведения плановых проверок на официальном сайте Генеральной прокуратуры Российской Федерации в сети «Интернет» в срок **до 31 декабря** текущего календарного года (п. 7 ст. 9 Федерального закона № 294-ФЗ).

Не подлежат опубликованию планы проверок в отношении особо важных и режимных организаций.

В случае поступления до утверждения ежегодного плана в орган ГПН, непосредственно осуществляющий государственную функцию на объекте защиты, заключения НОР, плановые проверки в отношении таких объектов защиты планируются:

по истечении одного года и более со дня поступления в орган ГПН заключения НОР для объектов защиты, используемых (эксплуатируемых) организациями, осуществляющими отдельные виды деятельности;

по истечении трех лет со дня поступления в орган ГПН заключения НОР для иных объектов защиты.

Необходимо отметить, что **орган ГПН не вправе оценивать полноту и достоверность заключения НОР на объекте защиты**.

Должностные лица органов ГПН ежемесячно составляют **планы-графики** государственного инспектора по пожарному надзору, осуществляющего государственную функцию, утверждаемые их непосредственными начальниками.

В **пятилетний план и ежегодный план** проверок физических лиц – правообладателей могут вноситься изменения на основании решения Правительства Российской Федерации, а также в связи с постановкой на учет новых объектов защиты, ликвидацией объектов защиты, результатами анализа обстановки с пожарами, изменением уровня противопожарного состояния населенных пунктов, объектов защиты.

В **ежегодный план** могут вноситься изменения в порядке, определенном Правительством Российской Федерации. Изменения, вносимые в ежегодный план, направляются начальником органа ГПН в органы прокуратуры с указанием оснований внесения изменений. Согласованные изменения утверждаются начальником органа ГПН и публикуются в порядке, установленном п. 28 Административного регламента, а также размещаются на информационных стендах в помещениях органов ГПН **в течение пяти рабочих дней** с момента получения материалов из органов прокуратуры.

Изменения в **планы-графики** государственного инспектора по пожарному надзору, осуществляющего государственную функцию, составляемые ежемесячно с учетом должностных обязанностей должностных лиц органов ГПН, вносятся после внесения изменений в пятилетний план, ежегодный план, ежегодный план проверок физических лиц – правообладателей.

Объекты защиты и органы власти для осуществления государственной функции закрепляются за должностными лицами органов ГПН по территориальному или ведомственному признаку ежегодным распоряжением начальника органа ГПН, которое издается не позднее 30 декабря года, предшествующего году проведения плановых проверок.

Критически важные для национальной безопасности страны, другие особо важные пожароопасные объекты, особо ценные объекты культурного наследия народов Российской Федерации, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации, для осуществления государственной функции закрепляются за начальниками органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и

их заместителями, начальниками органов ГПН специальных и воинских подразделений и их заместителями. В исключительных случаях данные объекты могут закрепляться за наиболее подготовленными должностными лицами указанных органов ГПН.

В ежегодное распоряжение о закреплении объектов защиты могут вноситься изменения, необходимость которых определяется изменением территории, обслуживаемой органом ГПН, кадровыми перестановками, ликвидацией объектов защиты.

Ежегодное распоряжение о закреплении объектов защиты за истекший год **хранится в течение трех лет.**

При планировании количества проверок, проводимых должностными лицами органов ГПН, в плане-графике государственного инспектора по пожарному надзору, осуществляющего государственную функцию, составляемом ежемесячно, учитываются следующие стадии осуществления государственной функции: подготовка (ознакомление с документами по объекту надзора, в том числе с документами предыдущих проверок) и проведение проверки, оформление результатов проверки, производство по делу об административном правонарушении, участие в судебных заседаниях по рассмотрению дел об административных правонарушениях и жалоб на решения должностных лиц органов ГПН, прием граждан, связанный с проведением проверок, участие в проверках в отношении объектов защиты, осуществляемых непосредственно органами прокуратуры в рамках прокурорского надзора, участие в проведении предварительного расследования по фактам пожаров.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июня 2010 г. № 489 «Об утверждении Правил подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей».
5. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным

ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
6. Письмо УРЦ МЧС России от 19 февраля 2013 г. № 1924-5-4-3 «О порядке планирования и проведения проверок ОМС».
7. Новый энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия: РИПОЛ классик, 2006. – 1456 с.: ил.

Лекция 2. Организация и проведение проверок выполнения требований пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Виды и порядок проведения проверок выполнения требований пожарной безопасности.
2. Проведение плановых проверок выполнения требований пожарной безопасности.
3. Проведение внеплановых проверок выполнения требований пожарной безопасности.
4. Распоряжение органа государственного пожарного надзора о проведении проверки.

Вопрос № 1. Виды и порядок проведения проверок выполнения требований пожарной безопасности

Порядок исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности определяет Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 (далее – Административный регламент).

Исполнение государственной функции включает в себя следующие **административные процедуры** *(п. 25 Административного регламента)**:***

ведение учета объектов защиты, органов власти и планирование проверок в органах ГПН;

проведение проверок;

оформление результатов проверок и принятие мер по их результатам;

регистрация и учет проверок;

рассмотрение письменных заявлений организаций и граждан, являющихся соискателями лицензий либо лицензиатами в случаях, предусмотренных федеральными законами и нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации, о выдаче заключений о соответствии объекта защиты требованиям пожарной безопасности;

рассмотрение межведомственных запросов из федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации предоставляющих государственные услуги;

проведение консультаций по исполнению государственной функции и вопросам, входящим в компетенцию органов ГПН.

Организация и проведение проверок, а также принятие мер по результатам проведения проверок в отношении лиц, указанных в п. 6 Административного регламента (руководители органов власти; собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности; должностные лица в пределах их компетенции; граждане), осуществляется в соответствии с принципами законности и презумпции их добросовестности.

Согласно Федерального закона Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» проверки подразделяются на:

плановые (ст. 9), внеплановые (ст. 10), документарные (ст. 11) и выездные (ст. 12).

Проверки выполнения требований пожарной безопасности подразделяются на ***плановые и внеплановые,*** проводимые только в ***форме выездной проверки.***

В соответствии с законом срок проведения проверок не может превышать ***двадцать рабочих дней***.

В отношении одного субъекта малого предпринимательства общий срок проведения плановой выездной проверки ***не может превышать пятьдесят часов для малого предприятия и пятнадцать часов для микропредприятия в год.***

Под *субъектами малого предпринимательства* в соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» (ст. 3) понимаются хозяйствующие субъекты (юридические лица и индивидуальные предприниматели), отнесенные в соответствии с условиями, установленными настоящим Федеральным законом, к малым предприятиям, в том числе к микропредприятиям, и средним предприятиям.

К субъектам малого предпринимательства относятся внесенные в единый государственный реестр юридических лиц потребительские кооперативы и коммерческие организации (за исключением государственных и муниципальных унитарных предприятий), а также физические лица, внесенные в единый государственный реестр индивидуальных предпринимателей и осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица – индивидуальные предприниматели, крестьянские (фермерские) хозяйства (ст. 4 Федерального закона Российской Федерации от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ).

В исключительных случаях, связанных с необходимостью проведения сложных и (или) длительных исследований, испытаний, специальных экспертиз и расследований на основании мотивированных предложений должностных лиц органа государственного контроля (надзора), органа муниципального контроля, проводящих выездную плановую проверку, срок проведения выездной плановой проверки может быть продлен руководителем такого органа, но ***не более чем на двадцать рабочих дней***, в отношении малых предприятий, микропредприятий ***не более чем на пятнадцать часов***.

Вопрос № 2. Проведение плановых проверок выполнения требований пожарной безопасности

Юридическим фактом, являющимся основанием для начала проведения плановой проверки, является наступление периода времени календарного года, в течение которого соответствующему органу ГПН надлежит провести запланированную в установленном порядке проверку объекта защиты, органа власти (п. 40 Административного регламента).

Плановые проверки проводятся ***не чаще чем один раз в три года*** (ст. 9 Федерального закона Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»).

Согласно перечня видов деятельности в сфере здравоохранения, сфере образования и социальной сфере, осуществляемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, в отношении которых плановые проверки проводятся с установленной периодичностью, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 944, органы ГПН осуществляют плановые проверки со следующей периодичностью:

не чаще 1 раза в 2 года – для организаций, осуществляющих оказание амбулаторно-поликлинической медицинской помощи, оказание стационарной и санаторно-курортной медицинской помощи;

не чаще 1 раза в 1 год – для организаций, осуществляющих дошкольное и начальное общее образование, основное общее и среднее (полное) общее образование, предоставление социальных услуг с обеспечением проживания;

1 раз перед началом каникул – деятельность детских лагерей на время каникул.

О проведении плановой проверки уполномоченные должностные лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка уведомляются органом ГПН о проведении проверки ***не менее чем за три рабочих дня до ее начала*** посредством направления копии

распоряжения о проведении плановой проверки заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении или иным доступным способом.

Плановая проверка проводится по месту нахождения объекта защиты, органа власти.

При осуществлении плановой проверки проверяется соблюдение требований пожарной безопасности, в том числе (п. 43 Административного регламента)**:**

1) выполнение условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

В случае проведения расчета по оценке пожарного риска на объект защиты проверяется соответствие исходных данных, применяемых в расчете, фактическим данным, полученным в ходе его обследования, и соответствие требованиям, установленным Правилами проведения расчетов по оценке пожарного риска на объект защиты, утвержденными Правительством Российской Федерации.

В случае выяснения в ходе проверки несоответствия расчета по оценке пожарного риска на объект защиты предъявляемым требованиям плановая проверка продолжается с проведением проверки выполнения требований пожарной безопасности, установленных федеральными законами о технических регламентах и с вынесением мотивированного решения лица (лиц), проводящего (проводящих) проверку, о непринятии результатов расчета по оценке пожарного риска на объекте защиты, в котором указываются причины несоответствия расчета по оценке пожарного риска на объекте защиты предъявляемым требованиям.

В случае соответствия расчета по оценке пожарного риска на объект защиты предъявляемым требованиям, осуществляется проверка в соответствии со следующими пунктами.

2) выполнение организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

3) наличие организационно-распорядительных документов по организации обучения мерам пожарной безопасности, а также знания требований пожарной безопасности в пределах компетенции.

4) готовность персонала организации к действиям в случае возникновения пожара.

5) правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов.

6) создание и содержание подразделений пожарной охраны в соответствии с установленными нормами.

7) наличие лицензии у юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнявшего на объекте защиты работы, подлежащие лицензированию в области пожарной безопасности.

8) наличие у организаций, осуществляющих производство и (или) поставку либо реализацию продукции, подлежащей подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности, документа (сертификата или декларации соответствия) либо копии документа, заверенной в порядке, установленном законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, подтверждающего соответствие этой продукции требованиям технических регламентов;

9) соответствие уведомления о начале деятельности виду деятельности по перечню, утвержденному Правительством Российской Федерации;

10) наличие у изготовителей (поставщиков), лиц, осуществляющих реализацию продукции, подлежащей подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности, в технической документации на вещества, материалы, изделия и оборудование сведений о показателях пожарной опасности и мерах пожарной безопасности при обращении с ними;

11) выполнение обязательных для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требований к пиротехническим изделиям и связанным с ними процессам производства, перевозки, хранения, реализации, эксплуатации, утилизации (при наличии продукции, являющейся объектом технического регулирования) и правил их идентификации в целях защиты жизни и (или) здоровья человека, имущества, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей (пользователей) относительно их назначения и безопасности.

Плановая проверка начинается с предъявления служебного удостоверения должностным лицом (должностными лицами) органа ГПН, обязательного ознакомления уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка с (п. 44 Административного регламента):

распоряжением о проведении проверки;

полномочиями проводящего (проводящих) проверку должностного лица (должностных лиц) органа ГПН;

целями, задачами, основаниями проведения проверки;

видами и объемом мероприятий по надзору;

составом экспертов, представителями экспертных организаций, привлекаемых к проверке. В случаях необходимости проведения экспертиз и расследований, направленных на установление причинно-следственной связи выявленного нарушения требований пожарной безопасности с фактами причинения вреда, органы ГПН привлекают к проведению проверки органа власти или объекта защиты аккредитованных в установленном Правительством Российской Федерации порядке в соответствующей сфере науки, техники, хозяйственной деятельности

экспертов, экспертные организации, не состоящие в гражданско-правовых и трудовых отношениях с уполномоченным должностным лицом органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, осуществляющими свою деятельность на объекте защиты, на котором проводится проверка, и не являющиеся аффилированными лицами[1] указанных лиц;

сроками и условиями ее проведения.

Во время проведения плановой проверки (п. 45 Административного регламента)**:**

1) осуществляется анализ сведений, содержащихся в документах, устанавливающих правообладателя объекта защиты, права и обязанности уполномоченных должностных лиц органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, документах, используемых при осуществлении деятельности и связанных с исполнением требований пожарной безопасности, исполнением предписаний, постановлений и представлений должностных лиц органов ГПН. К указанным документам относятся:

правоустанавливающие документы на объект защиты, учредительные документы;

документы распорядительного характера (приказы, распоряжения о назначении лиц, ответственных за противопожарное состояние объекта защиты, должностные инструкции);

декларация пожарной безопасности;

имеющиеся в органе ГПН предписания об устранении нарушений и (или) предписания по устранению несоответствия;

материалы рассмотрения дел об административных правонарушениях;

---

[1] Аффелированное лицо – физическое или юридическое лицо, способное оказывать влияние на деятельность юридических и (или) физических лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность. Аффилированными лицами юридического лица являются: член его Совета директоров (наблюдательного совета) или иного коллегиального органа управления, член его коллегиального исполнительного органа, а также лицо, осуществляющее полномочия его единоличного исполнительного органа; собственники данного юридического лица; лица, которые имеют право распоряжаться более чем 20 процентами общего количества голосов, приходящихся на акции (вклады, доли), составляющие уставный (складочный) капитал данного юридического лица; юридическое лицо, в котором данное юридическое лицо имеет право распоряжаться более чем 20 процентами общего количества голосов, приходящихся на акции (вклады, доли), составляющие уставный (складочный) капитал данного юридического лица; если юридическое лицо является участником финансово-промышленной группы, к его аффилированным лицам также относятся члены Советов директоров (наблюдательных советов) или иных коллегиальных органов управления, коллегиальных исполнительных органов участников финансово-промышленной группы, а также лица, осуществляющие полномочия единоличных исполнительных органов участников финансово-промышленной группы. Аффилированными лицами физического лица, осуществляющего предпринимательскую деятельность (индивидуального предпринимателя), являются: лица, принадлежащие к той группе лиц, к которой принадлежит данное физическое лицо; юридическое лицо, в котором данное физическое лицо имеет право распоряжаться более чем 20 процентами общего количества голосов, приходящихся на голосующие акции либо составляющие уставный или складочный капитал вклады, доли данного юридического лица.

техническая документация, связанная с вопросами энергоснабжения, водоснабжения, установок систем предотвращения пожаров и противопожарной защиты, договоры на производство работ по монтажу, ремонту и обслуживанию систем предотвращения пожара и противопожарной защиты;

технологическая документация, наличие и ведение которой регламентируется техническими регламентами, правилами противопожарного режима, иными нормативными правовыми актами и нормативными документами, содержащими требования пожарной безопасности;

договоры аренды территорий, зданий, помещений, объектов, агрегатов, в том числе договоры лизинга, иные гражданско-правовые договоры, подтверждающие право владения, пользования и (или) распоряжения объектом защиты на законных основаниях, а также договоры на выполненные работы, подлежащие лицензированию в области пожарной безопасности, для определения лиц, несущих ответственность за обеспечение пожарной безопасности объекта;

лицензия юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнявшего на объекте защиты работы, подлежащие лицензированию в области пожарной безопасности;

сертификаты соответствия (декларации соответствия) на выпускаемую и (или) реализуемую продукцию;

2) оценка соответствия деятельности уполномоченных должностных лиц органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, требованиям пожарной безопасности, с проведением следующих мероприятий по контролю (одного или в совокупности):

обследования объекта защиты (визуального осмотра);

отбора образцов продукции, проб и их исследования, испытания, измерения;

проведения экспертиз и расследований, направленных на установление причинно-следственной связи выявленного нарушения требований пожарной безопасности с фактами причинения вреда.

Проведение указанных мероприятий осуществляется в присутствии уполномоченных должностных лиц органа власти (органа местного самоуправления) или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка.

В отношении органов власти (органа местного самоуправления) плановые проверки проводятся в соответствии с п. 42 - 44, абзаца пятого п.п. 2 п. 45 Административного регламента, а также с осуществлением анализа реализуемых органами власти полномочий в области пожарной безопасности, установленных федеральным законодательством Российской Федерации.

Вопрос № 3. Проведение внеплановых проверок выполнения требований пожарной безопасности

Юридическим фактом, являющимся основанием для начала проведения внеплановой проверки, является (п. 47 Административного регламента)**:**

1) истечение срока исполнения органом власти, организацией, гражданином ранее выданного органом ГПН предписания об устранении нарушения и (или) по устранению несоответствия;

2) наличие решения органа власти об установлении особого противопожарного режима на соответствующей территории;

3) поступление в орган ГПН:

сведений от граждан, организаций о вводе объекта защиты в эксплуатацию после строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта или об изменении его класса функциональной пожарной опасности;

обращений и заявлений граждан, организаций, информации от органов власти (должностных лиц органов ГПН), из средств массовой информации о фактах нарушений требований пожарной безопасности при использовании (эксплуатации) объектов защиты, о проведении работ и об осуществлении деятельности, влияющих на пожарную безопасность объекта защиты, о несоответствии объектов защиты требованиям пожарной безопасности, если такие нарушения создают угрозу причинения вреда жизни, здоровью людей, вреда животным, растениям, окружающей среде, безопасности государства, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, угрозу возникновения пожара либо влекут причинение такого вреда, возникновение пожара;

4) наличие распоряжения руководителя (заместителя руководителя) органа ГПН о проведении внеплановой проверки, изданного в соответствии с поручением Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации либо на основании требования прокурора о проведении внеплановой проверки в рамках надзора за исполнением законов по поступившим в органы прокуратуры материалам и обращениям.

Основания для проведения внеплановой проверки так же изложены в ст. 6.1 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

Внеплановая проверка в отношении объекта защиты может быть проведена по основанию, указанному в абзаце втором п.п. 3 п. 47 Административного регламента, после согласования с органом прокуратуры посредством направления в органы прокуратуры заявления типовой формы, установленной уполномоченным Правительством

Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, о согласовании органом ГПН с органом прокуратуры проведения внеплановой выездной проверки объекта защиты (далее – заявление типовой формы) заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении или в форме электронного документа, подписанного электронной подписью (при наличии таковой). В случае поступления в органы ГПН заключения НОР с выводом о выполнении условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, копия данного заключения прилагается к заявлению типовой формы.

Внеплановая проверка в отношении объекта защиты по основанию, указанному в абзаце третьем п.п. 3 п. 47 Административного регламента, может быть проведена незамедлительно с извещением органа прокуратуры о проведении мероприятий по надзору посредством направления документов, предусмотренных абзацем вторым настоящего подпункта в органы прокуратуры в течение двадцати четырех часов.

Внеплановая проверка в отношении объекта защиты физического лица-правообладателя по основанию, указанному в абзаце втором и третьем п.п. 3 п. 47 Административного регламента, может быть проведена незамедлительно.

При осуществлении внеплановой проверки проверяется соблюдение требований пожарной безопасности (п. 48 Административного регламента)**:**

исполнение которых было предписано ранее выданным предписанием об устранении нарушений или по устранению несоответствия;

информация о нарушении которых явилась поводом для издания распоряжения о проведении внеплановой проверки;

на введенном в эксплуатацию объекте защиты после строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта или при изменении его класса функциональной пожарной опасности;

устанавливающих правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов в целях обеспечения пожарной безопасности в случае установления особого противопожарного режима на соответствующей территории;

во исполнение поручения Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации либо требования прокурора о проведении внеплановой проверки в рамках надзора за исполнением законов по поступившим в органы прокуратуры материалам и обращениям.

О проведении внеплановой проверки уполномоченное должностное лицо органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится

проверка, уведомляется органом ГПН не менее чем за двадцать четыре часа до начала ее проведения любым доступным способом.

Предварительное уведомление организации, гражданина о проведении внеплановой проверки по основанию, указанному в абзаце третьем п.п. 3 п. 47 Административного регламента, не требуется.

Срок проведения внеплановой проверки устанавливается в соответствии с п. 24 Административного регламента и **не может превышать двадцати рабочих дней**.

В случае получения органом ГПН распорядительного документа органа прокуратуры о проведении в рамках прокурорского надзора проверки в отношении объектов защиты, осуществляемой непосредственно органами прокуратуры, должностное лицо органа ГПН участвует в проводимой органом прокуратуры проверке в качестве специалиста, дает пояснения и представляет информацию в рамках своей компетенции.

По требованию участвующих в проверке лиц должностное лицо (должностные лица) органа ГПН обязано (обязаны) представить информацию об органе ГПН, должностными лицами которого проводится проверка, а также об экспертах, экспертных организациях в целях подтверждения своих полномочий.

При проведении проверки должностное лицо (должностные лица) органа ГПН не вправе (п. 39 Административного регламента)**:**

1) проверять выполнение требований, которые не относятся к полномочиям органа ГПН;

2) осуществлять проверку в случае отсутствия при ее проведении уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, за исключением случая проведения такой проверки по основаниям, предусмотренным законодательством Российской Федерации;

3) требовать представления документов, информации, образцов продукции, если они не являются объектами проверки или не относятся к предмету проверки, а также изымать оригиналы таких документов;

4) отбирать образцы продукции, пробы для проведения их исследований, испытаний, измерений без оформления протоколов об отборе указанных образцов, проб по установленной форме и в количестве, превышающем нормы, установленные национальными стандартами, правилами отбора образцов, проб и методами их исследований, испытаний, измерений, техническими регламентами или действующими до дня их вступления в силу иными нормативными техническими документами и правилами и методами исследований, испытаний, измерений;

5) распространять информацию, полученную в результате проведения проверки и составляющую государственную, коммерческую,

служебную, иную охраняемую законом тайну, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации;

6) превышать установленные сроки проведения проверки;

7) осуществлять выдачу проверяемым лицам предписаний, не предусмотренных Административным регламентом, или предложений о проведении за их счет мероприятий по контролю.

Вопрос № 4. Распоряжение органа государственного пожарного надзора о проведении проверки

Проверка выполнения требований пожарной безопасности **в отношении организаций и граждан** проводится на основании распоряжения о проведении плановой (внеплановой) проверки объекта защиты (далее – распоряжение о проведении проверки) органа ГПН установленной формы. Форма распоряжения определена в приложении № 1 к приказу Министерства экономического развития Российской Федерации от 30 апреля 2009 г. № 141 «О реализации положений Федерального закона «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

В отношении органов власти и физических лиц – правообладателей проводится на основании распоряжения, в котором указываются (п. 37 Административного регламента):

1) наименование органа ГПН;

2) фамилии, имена, отчества (последнее – при наличии), должности должностного лица (должностных лиц) органа ГПН, уполномоченных на проведение проверки, а также привлекаемых к проведению проверки экспертов, представителей экспертных организаций;

3) наименование органов власти или физических лиц – правообладателей, проверка которых проводится, место их нахождения;

4) цели, задачи, предмет проверки и срок ее проведения;

5) правовые основания проведения проверки;

6) сроки проведения проверки;

7) перечень документов, представление которых необходимо для достижения целей и задач проведения проверки;

8) даты начала и окончания проведения проверки.

Распоряжение о проведении проверки подписывается начальником органа ГПН либо его заместителем и заверяется печатью издавшего его органа ГПН.

При проведении проверки комиссией в распоряжении о проведении проверки первым указывается должностное лицо органа ГПН, возглавляющее комиссию.

Изданное распоряжение о проведении проверки регистрируется в

журнале органа ГПН по учету проверок в течение трех рабочих дней.

Номер распоряжения о проведении проверки должен соответствовать порядковому номеру записи в журнале органа ГПН по учету проверок.

Копии распоряжения о проведении проверки, представляемые или направляемые уполномоченному должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, заверяются печатью издавшего его органа ГПН.

Проверка может проводиться только тем должностным лицом (должностными лицами) органа ГПН, который (которые) указан (указаны) в распоряжении о проведении проверки. В случае болезни должностного лица органа ГПН, являющегося единственным указанным в распоряжении о проведении проверки лицом, уполномоченным на проведение проверки, отсутствия его на рабочем месте по уважительной причине, начальником органа ГПН либо его заместителем издается новое распоряжение о проведении проверки в порядке, установленном Административным регламентом. В случае издания нового распоряжения начальника органа ГПН в связи с продлением срока проведения плановой проверки на основании мотивированного рапорта должностного лица (должностных лиц) органа ГПН, проводившего (проводивших) проверку, решение о продлении срока проверки оформляется визой начальника органа ГПН на данном мотивированном рапорте. Распоряжение о продлении срока проведения проверки должно быть подписано до окончания ранее установленного срока проверки. О продлении срока плановой проверки уполномоченное должностное лицо органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, уведомляются органом ГПН любым доступным способом.

Заверенная печатью копия распоряжения о проведении проверки одновременно с предъявлением служебного удостоверения (служебных удостоверений) вручается под роспись должностным лицом (должностными лицами) органа ГПН, проводящим (проводящими) проверку, уполномоченному должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

3. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июля 2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации».
4. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
5. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 30 апреля 2009 г. № 141 «О реализации положений Федерального закона «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

Лекция 3. Оформление результатов проверок выполнения требований пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Акт проверки выполнения требований пожарной безопасности.
2. Предписания, оформляемые по результатам проверки выполнения требований пожарной безопасности.
3. Порядок применения норм к объектам защиты при оформлении предписания органов государственного пожарного надзора.

Вопрос № 1. Акт проверки выполнения требований пожарной безопасности

По результатам проверки должностным лицом (должностными лицами) органа ГПН, проводящим (проводящими) проверку, **составляется акт проверки** (акт проверки органа власти, акт проверки физического лица – правообладателя). Акт проверки составляется **в двух экземплярах**.

Форма **акта проверки органом государственного контроля (надзора)** утверждена приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 30 апреля 2009 г. № 141 «О реализации положений Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля"» (приложение № 3).

Форма **акта проверки органа государственной власти (местного самоуправления)** определена в приложении № 4 разъяснений по отдельным вопросам применения положений нормативных правовых актов МЧС России (Письмо ДНД МЧС России от 6 августа 2012 г. № 19-3-1-3170).

Форма **акта проверки объекта защиты, собственником которого либо лицом, уполномоченным владеть, пользоваться или распоряжаться которым является гражданин, не являющийся индивидуальным предпринимателем** (акт проверки акте проверки физического лица – правообладателя) определена в приложении № 5 разъяснений по отдельным вопросам применения положений нормативных правовых актов МЧС России (Письмо ДНД МЧС России от 6 августа 2012 г. № 19-3-1-3170).

В акте проверки органа власти, акте проверки физического лица – правообладателя указываются:

1) дата, время и место составления акта проверки;

2) наименование органа ГПН;

3) дата и номер распоряжения руководителя, заместителя руководителя органа ГПН;

4) фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) и должность должностного лица (должностных лиц), проводившего (проводивших) проверку;

5) наименование проверяемого органа власти, физического лица – правообладателя, а также фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) и должность уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, присутствовавших при проведении проверки;

6) дата, время, продолжительность и место проведения проверки;

7) сведения о результатах проверки, в том числе о выявленных нарушениях требований пожарной безопасности, об их характере и о лицах, допустивших указанные нарушения;

8) сведения об ознакомлении или отказе в ознакомлении с актом проверки уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, о наличии его подписи или об отказе от совершения подписи;

9) подписи должностного лица (должностных лиц), проводившего (проводивших) проверку.

Подпись (подписи) должностного лица (должностных лиц) органа ГПН, проводившего (проводивших) проверку, в акте проверки (акте проверки органа власти, акте проверки физического лица – правообладателя) заверяется (заверяются) печатью (печатями) должностного лица (должностных лиц) органа ГПН.

Номер акта проверки (акта проверки органа власти, акта проверки физического лица – правообладателя) **должен соответствовать номеру распоряжения** о проведении проверки.

К акту проверки (акту проверки органа власти, акту проверки физического лица – правообладателя) прилагаются:

решение о непринятии результатов расчета по оценке пожарного риска на объекте защиты;

протоколы отбора образцов продукции, проб;

протоколы (заключения) проведенных исследований (испытаний), измерений и экспертиз;

объяснения лиц, на которых возлагается ответственность за нарушения требований пожарной безопасности;

предписания об устранении нарушений требований пожарной безопасности, о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты и по предотвращению угрозы возникновения пожара (далее – предписание об устранении нарушений) и (или) предписания о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в отношении реализуемой продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов (далее – предписание по устранению несоответствия);

рапорт на продление срока проверки с визой начальника органа ГПН (в случае продления срока проведения проверки);

распорядительный документ органа прокуратуры (в случае проведения проверки в рамках прокурорского надзора);

документы, подтверждающие обоснованность и правомерность проведения внеплановой проверки по основаниям, указанным в п.п. 3 п. 47 Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 (далее – Административный регламент);

уведомления о вручении, в случае направления заказным почтовым отправлением органом ГПН документов уполномоченному должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка.

Учет актов проверок (актов проверок органов власти, актов проверки физических лиц – правообладателей) ведется в журнале органа ГПН по учету проверок.

Акт проверки (акт проверки органа власти, акт проверки физического лица – правообладателя) **оформляется на проверявшийся объект защиты** (орган власти) непосредственно после ее завершения, **один его экземпляр** с копиями приложений, заверенных печатью (печатями) должностного лица (должностных лиц) органа ГПН, проводившего (проводивших) проверку, вручается уполномоченному должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводилась проверка, под роспись об ознакомлении либо об отказе в ознакомлении с актом проверки.

В случае отсутствия уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводилась проверка, а также в случае отказа данного лица дать расписку об ознакомлении либо об отказе в ознакомлении с актом проверки (актом проверки органа власти, актом проверки физического лица – правообладателя), данный акт направляется заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении, которое приобщается к экземпляру акта проверки (акта проверки органа власти, акта проверки физического лица – правообладателя), хранящемуся в контрольно-наблюдательном деле о противопожарном состоянии объекта защиты (органа власти) (далее – КНД). КНД оформляется в соответствии с приложением № 9 к Административному регламенту.

После завершения проверки в отношении объекта защиты, в случае, когда его единственным правообладателем является хозяйствующий субъект, отнесенный в соответствии с условиями, установленными

законодательством, к малым предприятиям либо к микропредприятиям, учет времени, затраченного должностным лицом (должностными лицами) органа ГПН, проводившим (проводившими) проверку объекта защиты, производится с указанием даты, точного времени, продолжительности (в часах и минутах) нахождения проверяющего (проверяющих) на объекте защиты (с указанием места проверки), в акте проверки и журнале органа ГПН по учету проверок. **В срок проведения проверки следует засчитывать только время непосредственного нахождения проверяющих на объекте защиты, где осуществляет деятельность проверяемое лицо (из расчета не более 8 часов в рабочий день).**

В случае если для составления акта проверки (акта проверки органа власти, акта проверки физического лица – правообладателя) необходимо получить заключения по результатам проведенных исследований, испытаний, измерений, специальных расследований, экспертиз, акт проверки (акт проверки органа власти, акт проверки физического лица – правообладателя) составляется в срок, не превышающий **трех рабочих дней после завершения указанных исследований, испытаний, измерений, расследований и экспертиз**.

Если проведение внеплановой выездной проверки согласовывалось с органом прокуратуры, то копия акта такой проверки направляется в орган прокуратуры, которым принято решение о согласовании проведения проверки, **в течение пяти рабочих дней со дня составления акта проверки**.

Второй экземпляр сопроводительного письма о направлении копии акта проверки приобщается к материалам проверки.

Результаты проверки, содержащие информацию, составляющую государственную, коммерческую, служебную, иную тайну, оформляются с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

Должностным лицом органа ГПН, проводившим проверку или возглавлявшим комиссию, проводившую проверку, осуществляется запись в имеющемся журнале учета проверок. При отсутствии журнала учета проверок в акте проверки делается соответствующая запись.

Форма **журнала учета проверок** утверждена приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 30 апреля 2009 г. № 141 «О реализации положений Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля"» (приложение № 4).

В случае поступления в орган ГПН, издавший распоряжение о проведении проверки, направленного **в течение пятнадцати дней с даты получения акта проверки** лицом, в отношении которого проводилась проверка, возражения в письменной форме от указанного лица в

отношении акта проверки (акта проверки органа власти, акта проверки физического лица – правообладателя) в целом или его отдельных положений, а также документов, подтверждающих обоснованность таких возражений, или их заверенных копий, и (или) выданного предписания об устранении нарушений и (или) предписания по устранению несоответствия, орган ГПН рассматривает указанные возражения в порядке, установленном Административным регламентом.

Вопрос № 2. Предписания, оформляемые по результатам проверки выполнения требований пожарной безопасности

В случае выявления при проведении проверки нарушений требований пожарной безопасности должностное лицо (должностные лица) органа ГПН, проводившее (проводившие) проверку, в пределах полномочий, предусмотренных законодательством Российской Федерации, обязано (обязаны):

1) с учетом разграничения ответственности и полномочий за обеспечение пожарной безопасности каждому уполномоченному должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, и (или) лицу (лицам), осуществляющему (осуществляющим) деятельность на проверяемом объекте защиты, а также органу власти выдать предписание (предписания) об устранении нарушения (нарушений) и (или) предписание по устранению несоответствия с указанием сроков их устранения;

2) принять меры по контролю за устранением выявленных нарушений, их предупреждению, предотвращению возможного причинения вреда жизни, здоровью граждан, а также меры по привлечению лиц, допустивших выявленные нарушения, к ответственности.

Сроки устранения выявленных нарушений требований пожарной безопасности устанавливаются должностным лицом органа ГПН с учетом характера нарушения, а также исходя из организационных и технических условий, влияющих на их устранение.

При назначении сроков устранения выявленных нарушений при проведении проверки органов местного самоуправления учитываются его бюджетные возможности и кадровый потенциал.

Период проведения внеплановой проверки с целью контроля выполнения предписания об устранении нарушений и (или) предписания по устранению несоответствия **устанавливается должностным лицом органа ГПН с учетом сроков устранения нарушений требований пожарной безопасности и срока давности привлечения к административной ответственности.**

При выявлении в ходе проведения внеплановой проверки с целью контроля выполнения предписания об устранении нарушений и (или) предписания по устранению несоответствия, невыполнения в установленный в предписании срок требований пожарной безопасности:

каждому из лиц, перечисленных в п.п. 1 п. 59 Административного регламента (уполномоченному должностному лицу органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, и (или) лицу (лицам), осуществляющему (осуществляющим) деятельность на проверяемом объекте защиты, а также органу власти), с учетом разграничения полномочий и ответственности за обеспечение пожарной безопасности выдается новое предписание (предписания) об устранений нарушений, в котором (которых):

устанавливаются новые сроки устранения не выполненных к установленному сроку нарушений требований пожарной безопасности;

переносятся из предписания, исполнение которого проверяется, ранее предложенные к исполнению нарушения, срок устранения которых не истек, при этом сохраняются ранее установленные и не истекшие сроки;

принимаются меры по привлечению лиц, допустивших выявленные нарушения, к ответственности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об административных правонарушениях.

При выявлении в ходе проведения внеплановой проверки с целью контроля выполнения предписания об устранении нарушений и (или) предписания по устранению несоответствия новых нарушений требований пожарной безопасности, совершенных в период времени между завершенной плановой проверкой и данной внеплановой проверкой:

принимаются меры по привлечению лиц, допустивших выявленные нарушения, к ответственности в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об административных правонарушениях;

если такие нарушения создают угрозу причинения вреда жизни, здоровью людей, вреда животным, растениям, окружающей среде, безопасности государства, имуществу физических и юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, угрозу возникновения пожара, либо влекут причинение такого вреда, возникновение пожара, принимаются меры для проведения внеплановой проверки в порядке, установленном Административным регламентом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г.

№ 375 (далее – Административный регламент).

Выданные предписания, в том числе предписания, выданные в ходе проведения внеплановой проверки, указанные в абзаце четвертом п.п. 2 п. 59 Административного регламента (выполнения предписания об устранении нарушений и (или) предписания по устранению несоответствия), учитываются в журнале органа ГПН по учету проверок.

Копии всех выдаваемых предписаний хранятся в КНД.

В предписании об устранении нарушений указываются:

1) полное наименование органа государственной власти, органа местного самоуправления, юридического лица, фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) индивидуального предпринимателя, физического лица – правообладателя объекта защиты;

2) перечень выявленных нарушений и сроки их устранения с указанием нормативных правовых актов, требования которых нарушены;

3) сведения об ознакомлении или отказе в ознакомлении с предписанием уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, о наличии их подписей или об отказе от совершения подписи;

4) подписи должностного лица (должностных лиц), проводившего (проводивших) проверку.

В связи с отсутствием формы **предписания об устранении нарушений требований пожарной безопасности, о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты и по предотвращению угрозы возникновению пожаров** в качестве приложения к Административному регламенту его форма определена в приложении № 6 разъяснений по отдельным вопросам применения положений нормативных правовых актов МЧС России (Письмо ДНД МЧС России от 6 августа 2012 г. № 19-3-1-3170).

В предписании по устранению несоответствия указываются:

1) полное наименование органа государственной власти, органа местного самоуправления, юридического лица, фамилия, имя, отчество (последнее – при наличии) индивидуального предпринимателя, физического лица – правообладателя объекта защиты;

2) перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в отношении реализуемой продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов;

3) сведения об ознакомлении или отказе в ознакомлении с предписанием уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, о наличии их подписей или об отказе от совершения подписи;

4) подписи должностного лица (должностных лиц), проводившего (проводивших) проверку.

Подпись (подписи) должностного лица (должностных лиц) органа

ГПН, проводившего (проводивших) проверку, в предписании заверяется (заверяются) печатью (печатями) должностного лица (должностных лиц) органа ГПН.

В связи с отсутствием формы **предписания о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в отношении реализуемой продукции, не соответствующей требованиям технических регламентов** в качестве приложения к Административному регламенту его форма определена в приложении № 7 разъяснений по отдельным вопросам применения положений нормативных правовых актов МЧС России (Письмо ДНД МЧС России от 6 августа 2012 г. № 19-3-1-3170).

Номер предписания состоит из трех чисел, которые указываются через знак дроби, где первое число соответствует номеру распоряжения о проведении проверки, второе – кодификационному номеру вида предписания (1 – предписание об устранении нарушений, 2 – предписание по устранению несоответствия) и третье – порядковому номеру предписания, выдаваемого по результатам проведения проверки, осуществляемой в соответствии с указанным распоряжением.

Вопрос № 3. Порядок применения норм к объектам защиты при оформлении предписания органов государственного пожарного надзора

При проведении мероприятий по контролю должна проводиться оценка соответствия объекта защиты требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, по которым он был запроектирован и построен.

Требования правил противопожарного режима в Российской Федерации действуют для всех объектов независимо от времени их проектирования и строительства.

Рассмотрим порядок применения норм к объектам защиты, запроектированным до и после вступления в силу Федерального закона от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Порядок применения норм к объектам защиты, запроектированным до вступления в силу Федерального закона от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

Для объектов, построенных до вступления в силу Федерального закона от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент), существуют **четыре основных способа** обеспечения требуемого уровня

пожарной безопасности и соответственно несколько вариантов оформления предписаний об устранении нарушений требований пожарной безопасности, о проведении мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты и по предотвращению угрозы возникновения пожара (далее – предписание).

Способ I. Выполнение требований нормативных документов с учетом области их действия, предусмотренных Федеральным законом «О пожарной безопасности».

Вариант предписания 1.1. При несоблюдении или нарушении требований СНиП, ГОСТ, НПБ, ВНПБ и пр., действовавших на момент проектирования объекта, в предписании указываются ссылки на ст. 46 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и соответствующие пункты указанных нормативных документов по пожарной безопасности.

Способ II. Обоснование требуемого уровня безопасности людей по утвержденным в установленном порядке методикам. Для объектов, запроектированных и построенных в период с 1991 года и до вступления в силу Технического регламента по методикам, изложенным в ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

Вариант предписания 1.2. При несоблюдении или нарушении порядка проведения расчета и (или) несоответствия выбранных исходных данных фактическому состоянию объекта в предписании делаются ссылки на ст. 46 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и соответствующие пункты ГОСТ 12.1.004-91.

Способ III. Выполняются требования технических условий и специальных правил пожарной безопасности, разработанных в соответствии с п. 1.5 и 1.6 СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» при отсутствии нормативных требований по пожарной безопасности для конкретного объекта или при вынужденных отступлениях от таких требований.

Вариант предписания 1.3. При отсутствии разработанных и согласованных в установленном порядке технических условий или при невыполнении изложенных в них требований, в предписании указываются ст. 46 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», п. 1.5 и (или) 1.6 СНиП 21-01-97, а также конкретные пункты технических условий, требования которых нарушены.

Способ IV. Объект запроектирован (построен) в неустановленное время (как правило, более 50 лет назад) и (или) перечень нормативных требований на проектирование и строительство таких объектов отсутствует.

Вариант предписания 1.4. При наличии зарегистрированной в установленном порядке декларации пожарной безопасности в предписании

делаются ссылки на ст. 64 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и соответствующий пункт нормативного документа, указанного в декларации.

Вариант предписания 1.5. В случае отсутствия декларации пожарной безопасности, при проведении мероприятий по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности в предписании указывается ссылка на ст. 79 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в части, предписывающей обеспечения на объекте защиты требуемого уровня обеспечения пожарной безопасности людей с помощью системы пожарной безопасности, который достигается выполнением требований нормативных документов по пожарной безопасности или соответствующим обоснованием обеспечения на объекте нормативных расчетных параметров.

Порядок применения норм к объектам защиты, запроектированным после вступления в силу Технического регламента

Положениями ч. 1 ст. 6 Технического регламента установлено, что пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если:

в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Техническим регламентом;

в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности.

При этом, в соответствии с ч. 3 ст. 6 Технического регламента при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также для объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию или проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу Технического регламента, расчет пожарного риска не требуется.

Руководствуясь данными положениями, собственник может выбирать следующие четыре способа подтверждения соответствия требованиям пожарной безопасности объектов защиты, запроектированных после вступления в силу Технического регламента:

Способ I. Соблюдены положения Технического регламента, а также на добровольной основе в полном объеме выполнены требования нормативных документов по пожарной безопасности, предусмотренных Техническим регламентом.

Вариант предписания 2.1. При несоблюдении или нарушении требований сводов правил, в предписании дается ссылка на ч. 3 ст. 6 Технического регламента, а также статьи Технического регламента, на основании которых разработаны указанные своды правил.

Например, если не выполнены требования, изложенные в Своде правил СП 1 «Эвакуационные пути и выходы», в предписании необходимо делать ссылку на ч. 3 ст. 6 и на ст. 89 Технического регламента.

Для полноты информации необходимо также ссылаться на пункты сводов правил, требования которых нарушены.

Способ II. Соблюдаются положения Технического регламента и применены системы противопожарной защиты объекта, не описанные в сводах правил. При этом достаточность принимаемых решений обосновывается расчетом риска по методикам, разработанным и утвержденным в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» (далее – постановление Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272).

Вариант предписания 2.2. При несоответствии выбранных исходных данных фактическому состоянию объекта в предписаниях даются ссылки на ч. 1 и 7 ст. 6 Технического регламента и п. 5 и 7 (п. «г») постановления Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272.

Способ III. Выполняются требования Технического регламента, и своды правил не применяются. Например, используются зарубежные нормы, стандарты организаций и прочее. Достаточность принимаемых решений при этом должно обосновываться расчетом риска по упомянутым методикам.

Порядок оформления предписаний аналогичен варианту предписания 2.2.

Способ IV. Для уникальных зданий и сооружений, для которых отсутствуют нормативные требования, кроме выполнения положений Технического регламента должны быть в соответствии со ст. 20 Федерального закона «О пожарной безопасности» и ч. 2 ст. 78 Технического регламента разработаны и согласованы в установленном порядке специальные технические условия без расчета пожарного риска.

Вариант предписания 2.3. При отсутствии разработанных и согласованных в установленном порядке специальных технических условий или при невыполнении изложенных в них требованиях, в предписании должна быть ссылка на ст. 20 Федерального закона «О

пожарной безопасности» и ч. 2 ст. 78 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, а также конкретные пункты специальных технических условий, требования которых нарушены.

При всех вариантах оформления предписаний на объекты защиты, независимо от времени их проектирования и постройки, необходимо учитывать сведения, изложенные в декларации пожарной безопасности (если требуется ее разработка). То есть, не зависимо от года постройки объекта к нему предъявляются требования задекларированные собственником (или иным лицом, установленным требованиям приказа МЧС России от 24 февраля 2009 г. № 91).

При несоответствии объекта декларации пожарной безопасности в предписании указываются ссылки на ст. 64 Технического регламента и соответствующий пункт нормативного документа, указанного в декларации.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
3. Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 30 апреля 2009 г. № 141 «О реализации положений Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
4. Письмо ДНД МЧС России от 6 августа 2012 г. № 19-3-1-3170 «Разъяснения по отдельным вопросам применения положений нормативных правовых актов МЧС России».
5. Письмо УРЦ МЧС России от 19 февраля 2013 г. № 1924-5-4-3 «О порядке планирования и проведения проверок ОМС».

Тема 3. Административно-правовая деятельность органов государственного пожарного надзора

Лекция 1. Возбуждение дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Должностные лица МЧС России, уполномоченные составлять протоколы об административных правонарушениях.
2. Порядок составления протокола об административном нарушении требований пожарной безопасности.

Вопрос № 1. Должностные лица МЧС России, уполномоченные составлять протоколы об административных правонарушениях

В случае выявления при проведении проверки противоправного, виновного действия (бездействия) уполномоченного должностного лица органа власти или объекта защиты, в отношении которого проводится проверка, и (или) лица (лиц), осуществляющего (осуществляющих) деятельность на проверяемом объекте защиты, в органе власти, в отношении которого проводится проверка, а также лиц, находящихся на объекте защиты, образующего состав административного правонарушения, должностные лица органа ГПН, в пределах своих полномочий, возбуждают дела об административных правонарушениях и осуществляют производство по указанным делам в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об административных правонарушениях.

В соответствии с п. 42 ч. 2, ч. 3, 4 ст. 28.3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ), согласно Приказу от 12 апреля 2012 г. № 176 «Об утверждении перечня должностных лиц органов федерального государственного пожарного надзора Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях» протоколы об административных правонарушениях, предусмотренных ст. 11.16, ч. 2, 3 и 4 ст. 14.1, ч. 1 ст. 14.34, ст. 14.44, 14.46, 17.7, 17.9, ч. 2, 3 ст. 17.16, ч. 1 ст. 19.4, ст. 19.4.1, ч. 12-15 ст. 19.5, ст. 19.6, 19.7, 19.13 (в части заведомо ложного вызова пожарной охраны), ст. 19.20, 19.26, 19.33, 20.4, ч. 1 ст. 20.25 КоАП РФ, вправе составлять следующие должностные лица органов федерального государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы: главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору

и его заместители, государственные инспекторы Российской Федерации по пожарному надзору, главные государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители, государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору, главные государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору и их заместители, государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору, главные государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и их заместители, государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору.

В соответствии с п. 7 ч. 2 и ч. 4 ст. 28.3 КоАП РФ, Приказом МЧС России от 27 января 2011 г. № 18 утвержден Перечень должностных лиц Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях:

1. В центральном аппарате МЧС России:

главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору;

должностные лица Департамента надзорной деятельности:

директор департамента;

заместитель директора департамента;

начальник отдела;

заместитель начальника отдела;

советник;

старший инспектор;

главный специалист – эксперт;

инспектор.

2. В региональных центрах по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий:

должностные лица управлений надзорной деятельности:

заместитель начальника регионального центра по надзорной деятельности – начальник управления;

заместитель начальника управления;

начальник отдела;

заместитель начальника отдела;

начальник отделения;

начальник группы;

главный специалист;

главный специалист – эксперт;

инспектор;
ведущий специалист – эксперт;
старший специалист 1 разряда.

3. В главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации:

должностные лица управлений надзорной деятельности:

заместитель начальника главного управления по надзорной деятельности – начальник управления;
заместитель начальника управления;
начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
начальник отделения;
начальник группы;
главный специалист;
старший дознаватель;
старший инженер;
старший инспектор;
главный специалист – эксперт;
инженер;
инспектор;
дознаватель;
ведущий специалист – эксперт;

должностные лица территориальных подразделений надзорной деятельности:

начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
начальник отделения;
главный специалист;
старший дознаватель;
старший инженер;
старший инспектор;
дознаватель;
инспектор;
инженер.

4. В Главном управлении МЧС России по г. Москве:

заместитель начальника главного управления по надзорной деятельности;

должностные лица управления надзорной деятельности:

начальник управления;
заместитель начальника управления;
начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
начальник отделения;

главный специалист;
старший дознаватель;
старший инженер;
старший инспектор;
главный специалист – эксперт;
инженер;
инспектор;
дознаватель;
ведущий специалист – эксперт;

должностные лица отделов надзорной деятельности управлений по административным округам:

заместитель начальника управления – начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
начальник отделения;
старший дознаватель;
старший инженер;
старший инспектор;
дознаватель;
инженер;
инспектор;

должностные лица региональных отделов надзорной деятельности управлений по административным округам:

начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
старший дознаватель;
старший инженер;
старший инспектор;
дознаватель;
инженер;
инспектор;
старший специалист 1 разряда.

5. В Главном управлении МЧС России по г. Санкт-Петербургу:

заместитель начальника главного управления по надзорной деятельности;

должностные лица управления надзорной деятельности:

начальник управления;
заместитель начальника управления;
начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
начальник отделения;
главный специалист;
старший дознаватель;
старший инженер;

старший инспектор;
главный специалист – эксперт;
дознаватель;
инженер;
инспектор;
ведущий специалист – эксперт;
должностные лица отделов надзорной деятельности районов г. Санкт-Петербурга:
начальник отдела;
заместитель начальника отдела;
старший дознаватель;
старший инженер;
старший инспектор;
дознаватель;
инженер;
инспектор.

Вопрос № 2. Порядок составления протокола об административном нарушении требований пожарной безопасности

Протокол об административном нарушении требований пожарной безопасности составляется при наличии **поводов к возбуждению дела об административном правонарушении**.

Поводами к возбуждению дела являются (ст. 28.1 КоАП РФ):

непосредственное обнаружение должностными лицами, уполномоченными составлять протоколы об административных правонарушениях, достаточных данных, указывающих на наличие события административного правонарушения;

поступившие из правоохранительных органов, а также из других государственных органов, органов местного самоуправления, от общественных объединений материалы, содержащие данные, указывающие на наличие события административного правонарушения;

сообщения и заявления физических и юридических лиц, а также сообщения в средствах массовой информации, содержащие данные, указывающие на наличие события административного правонарушения.

С момента составления протокола об административном правонарушении или вынесения прокурором постановления о возбуждении дела об административном правонарушении, дело об административном правонарушении считается возбужденным.

Составленный **протокол является формой документа, которым фиксируется факт совершения административного правонарушения.**

В протоколе указываются (ст. 28.2 КоАП РФ)**:**

дата и место его составления;

должность, фамилия и инициалы лица, составившего протокол;

сведения о лице, в отношении которого возбуждено дело об административном правонарушении;

фамилии, имена, отчества, адреса, места жительства свидетелей и потерпевших, если имеются свидетели и потерпевшие;

место, время совершения и событие административного правонарушения;

статья Кодекса или закона субъекта Российской Федерации, предусматривающая административную ответственность за данное административное правонарушение;

объяснение физического лица или законного представителя юридического лица, в отношении которых возбуждено дело;

иные сведения, необходимые для разрешения дела.

Раскрывая суть события административного правонарушения, следует обратить внимание на то, что при составлении протокола об административном правонарушении необходимо избегать формулировок общего характера, например:

«допущено устройство двери в кладовой с пределом огнестойкости менее 0,6 ч.»;

«отсутствуют знаки пожарной безопасности установленной формы»;

«не выдержанны расстояния между торговым оборудованием» и другие.

Довольно часто в протоколе указывается, что на проверенном объекте отсутствуют первичные средства пожаротушения. Для правильного установления обстоятельств совершения правонарушения необходимо указывать, какое количество огнетушителей необходимо иметь на данном объекте, сколько имеется в наличии и какого количества не хватает.

При составлении протокола физическому лицу или законному представителю юридического лица, в отношении которых возбуждено дело об административном правонарушении, а также иным участникам производства по делу разъясняются их права и обязанности, предусмотренные КоАП РФ, о чем делается запись в протоколе. (*Например, лицу, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении разъясняются его права, предусмотренные статьей 51 Конституции Российской Федерации и статьей 25.1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях).*

Выше перечисленным лицам предоставляется право ознакомления с протоколом, а также предоставить объяснения и замечания по содержанию протокола, которые прилагаются к протоколу.

В случае неявки физического лица или законного представителя физического лица, или законного представителя юридического лица, в

отношении которых ведется производство по делу об административном правонарушении, если они извещены в установленном порядке, протокол об административном правонарушении составляется в их отсутствие. Копия протокола об административном правонарушении направляется лицу, в отношении которого он составлен, в **течение трех дней со дня составления указанного протокола** (ч. 4.1 ст. 28.2 КоАП РФ).

Протокол подписывается должностным лицом его составившим, физическим лицом или законным представителем юридического лица, в отношении которых возбуждено дело об административном правонарушении. В случае отказа лиц в подписании протокола, в нем делается соответствующая запись.

Физическому лицу или законному представителю юридического лица, в отношении которых возбуждено дело об административном правонарушении, а также потерпевшему вручается под расписку копия протокола.

Протокол об административном правонарушении составляется немедленно после выявления совершения административного правонарушения, но если в случае необходимости выяснения дополнительных обстоятельств дела, срок его составления может быть продлен до **двух суток** (ст. 28.5 КоАП РФ).

В случаях, если после выявления административного правонарушения в области пожарной безопасности осуществляются экспертиза или иные процессуальные действия, требующие значительных временных затрат, проводится по месту совершения или выявления административного правонарушения административное расследование.

Решение о возбуждении дела об административном правонарушении и проведении административного расследования принимается должностным лицом, уполномоченным составлять протокол об административном правонарушении, в виде определения после выявления факта совершения административного правонарушения.

В определении о возбуждении дела об административном правонарушении **указываются** (ст. 28.7 КоАП РФ)**:**

дата и место составления определения;

должность, фамилия и инициалы лица, составившего определение;

повод для возбуждения дела об административном правонарушении;

данные указывающие на наличие события административного правонарушения;

статья Кодекса об административных правонарушениях, либо закона субъекта Российской Федерации, предусматривающая административную ответственность за данное административное правонарушение.

Срок проведения административного расследования не может превышать **один месяц** с момента возбуждения дела об административном правонарушении. В исключительных случаях указанный срок по

письменному ходатайству должностного лица, в производстве которого находится дело, может быть продлен вышестоящим должностным лицом на срок **не более одного месяца**.

По окончании административного расследования составляется протокол об административном правонарушении, либо выносится постановление о прекращении дела об административном правонарушении.

Протокол об административном правонарушении **направляется** судье, должностному лицу, уполномоченным рассматривать дело об административном правонарушении, в течение ***трех суток с момента составления протокола*** (ст. 28.8 КоАП РФ).

В случае если протокол составлен неправомочным лицом, а также в иных случаях, недостатки протокола и других материалов дела устраняются в срок ***не более трех суток*** со дня их поступления (получения) от судьи, органа, должностного лица, рассматривающих дело об административном правонарушении. Материалы дела с внесенными в них изменениями и дополнениями возвращаются указанным судье, органу, должностному лицу в течение суток со дня устранения соответствующих недостатков.

Регистрация дел об административных правонарушениях, возбужденных и (или) рассмотренных должностными лицами органов ГПН, а также сведения об их движении отражаются в журнале учета дел об административных правонарушениях и представлений об устранении причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения. Типовая форма журнала приведена в приложении № 11 к Административному регламенту Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375). В журнале указываются следующие сведения:

дата регистрации и номер документа (указывается вид документа: протокол или определение);

основание привлечения к административной ответственности (указывается статья и часть статьи Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях);

кто и когда составил протокол;

должность, фамилия, имя, отчество лица, в отношении которого составлен протокол (наименование юридического лица);

наименование объекта защиты, на котором допущено нарушение;

кем и когда рассмотрено административное дело, результат рассмотрения;

номер постановления и дата его вынесения;

дата вручения (направления) постановления;

дата направления постановления для принудительного исполнения, куда направлено и исходящий номер;

кем и когда исполнено постановление;

обжалование (определение) и решение по жалобе (протесту), дата;

кто и когда составил представление;

кому направлено представление;

дата получения ответа на представление;

примечание (отметка о привлекаемом лице – гражданин, должностное лицо, юридическое лицо).

Листы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы и скреплены печатью. Журнал должен быть включен в номенклатуру дел территориального органа МЧС России.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (введён в действие Федеральным законом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ).
4. Постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 27 января 2003 г. № 2 «О некоторых вопросах, связанных с введением в действие Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях».
5. Приказ МЧС России от 5 апреля 2012 г. № 176 «Об утверждении перечня должностных лиц органов федерального государственного пожарного надзора Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях».
6. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
7. Приказ МЧС от 27 января 2011 г. № 18 «Об утверждении Перечня должностных лиц Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях».

8. Производство по делам об административных правонарушениях в области пожарной безопасности: Методическое пособие (издание 2-е, доп.). – Пермь, 2007. – 290 с.
9. *Зиневич С.В., Костючик В.А.* Вопросы применения кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях: Сборник судебных нормативных документов. – Тюмень: Тюменский дом печати, 2007. – 384 с.

Лекция 2. Рассмотрение дел об административных правонарушениях, связанных с нарушениями требований пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Подготовка к рассмотрению дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности.
2. Порядок рассмотрения дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности. Вынесение постановления по результатам рассмотрения дела.

Вопрос № 1. Подготовка к рассмотрению дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности

В соответствии со ст. 23.34 КоАП РФ (в ред. Федерального закона от 19.07.2009 № 198-ФЗ) органы, осуществляющие ГПН в праве рассматривать дела об административных правонарушениях, предусмотренных ст. 6.24, 6.25, 8.32, 11.16, 20.4 КоАП РФ.

Рассматривать дела об административных правонарушениях и назначать административные наказания от имени органов ГПН вправе:

главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору, его заместители;

главные государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору, их заместители;

главные государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору, их заместители;

главные государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору, их заместители;

государственные инспекторы Российской Федерации по пожарному надзору;

государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору;

государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору;

государственные инспекторы специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы по пожарному надзору.

В свою очередь государственные инспекторы субъектов Российской Федерации по пожарному надзору, государственные инспекторы городов (районов) субъектов Российской Федерации по пожарному надзору и государственные инспекторы специальных и воинских подразделений

федеральной противопожарной службы по пожарному надзору вправе рассматривать дела об административных правонарушениях, совершенных гражданами и должностными лицами.

Рассматривая дела об административных правонарушениях должностные лица органов, осуществляющих государственный пожарный надзор должны решить ряд задач, к которым относятся:

всестороннее, полное, объективное и своевременное выяснение обстоятельств каждого дела;

разрешение его в соответствии с законом;

обеспечение исполнения вынесенного постановления;

выявления причин и условий, способствующих совершению административных правонарушений.

Должностное лицо **при подготовке к рассмотрению дела** об административном правонарушении **выясняет следующие вопросы** (ст. 29.1 КоАП РФ)**:**

1. Относится ли к его компетенции рассмотрение данного дела.

Как было отмечено ранее, органы ГПН имеют право рассматривать дела об административных правонарушениях по статьям 6.24, 6.25, 8.32, 11.16, 20.4 КоАП РФ.

2. Имеются ли обстоятельства, исключающие возможность рассмотрения данного дела должностным лицом.

В соответствии со ст. 29.2, 29.3 КоАП РФ, в случае, если должностное лицо, рассматривающее дело является родственником лица в отношении которого ведется производство, потерпевшего, законного представителя физического или юридического лица, защитника или представителя, а также лично, прямо или косвенно, заинтересован в разрешении дела, то он обязан подать заявление о самоотводе вышестоящему должностному лицу.

3. Правильно ли составлены протокол об административном правонарушении и другие протоколы, а также оформлены иные материалы дела.

4. Имеются ли обстоятельства, исключающие производство по делу.

В соответствии со ст. 24.5 КоАП РФ, производство по делу не может быть начато, а **начатое производство подлежит прекращению при наличии одного из обстоятельств:**

отсутствие события административного правонарушения;

отсутствие состава административного правонарушения, в том числе не достижение физическим лицом на момент совершения правонарушения возраста 16 лет, или невменяемость физического лица;

действие лица в состоянии крайней необходимости;

издание акта амнистии, если такой акт устраняет применение административного наказания;

отмена закона, устанавливающего административную ответственность;

истечение сроков давности привлечения к административной ответственности;

наличие по одному и тому же факту совершения противоправных действий лицом, в отношении которого ведется производство по делу, постановления о назначении административного наказания, либо постановления о прекращении производства по делу, либо постановления о возбуждении уголовного дела;

смерть физического лица.

5. Достаточно ли имеющихся по делу материалов для его рассмотрения по существу.

6. Имеются ли ходатайства и отводы (ст. 24.4, 25.12, 25.13 КоАП РФ).

Также в ходе подготовки к рассмотрению дела об административном правонарушении **разрешаются** следующие **вопросы**, **по которым в случае необходимости выносится определение** (ст. 29.4 КоАП РФ)**:**

1) **о назначении времени и места** рассмотрения дела;

Дело об административном правонарушении рассматривается по месту его совершения. По ходатайству лица, в отношении которого ведётся производство по делу, дело может быть рассмотрено по месту его жительства. Дело, по которому было проведено административное расследование, рассматривается по месту нахождения органа, проводившего административное расследование;

2) **вызове лиц**, указанных в ст. 25.1-25.10 КоАП РФ *(лицо, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении, потерпевший, законные представители физического лица, законные представители юридического лица, защитник и представитель, свидетель, понятой, специалист, эксперт и переводчик)*, об истребовании необходимых дополнительных материалов по делу, о назначении экспертизы;

3) **об отложении** рассмотрения дела;

4) **о возвращении** материалов дела на до оформление;

5) **передаче** протокола и других материалов дела на рассмотрение по подведомственности.

Вопрос № 2. Порядок рассмотрения дела об административном правонарушении в области пожарной безопасности. Вынесение постановления по результатам рассмотрения дела

По общему правилу для рассмотрения дела об административном правонарушении установлен срок, продолжительностью **15 дней с момента получения** должностным лицом, правомочным рассматривать

соответствующее дело, **протокола** об административном правонарушении и других материалов дела (ч. 1 ст. 29.6 КоАП РФ).

В случае передачи дела об административном правонарушении для рассмотрения судье, дело рассматривается в двухмесячный срок со дня получения судьей, правомочным рассматривать дело, протокола об административном правонарушении и других материалов дела (ч. 1.1 ст. 29.6 КоАП РФ).

Срок рассмотрения дела исчисляется в календарных днях (не рабочие дни из подсчета не исключаются) и его нарушение не влечет за собой прекращение производства по делу, так как он относится к процессуальным срокам.

В случае поступления ходатайств от участников производства по делу об административном правонарушении либо в случае необходимости в дополнительном выяснении обстоятельств дела срок рассмотрения дела может быть продлен, но **не более чем на один месяц**. О продлении указанного срока орган, должностное лицо, рассматривающие дело, выносят мотивированное определение (ч. 2 ст. 29.6 КоАП РФ).

Выполнив все необходимые действия, должностное лицо в назначенный день приступает к рассмотрению административного дела.

При рассмотрении дела об административном правонарушении (ст. 29.7 КоАП РФ)**:**

1) объявляется, кто рассматривает дело, какое дело подлежит рассмотрению, кто и на основании какого закона привлекается к административной ответственности;

2) устанавливается факт явки физического лица, или законного представителя физического лица, или юридического лица, в отношении которых ведется производство по делу, а также иных лиц участвующих в рассмотрении дела;

3) проверяются полномочия законных представителей физического или юридического лица, защитника и представителя;

4) выясняется, извещены ли участники производства по делу в установленном порядке, выясняются причины неявки, и принимается решение о рассмотрении дела в отсутствие указанных лиц либо об отложении рассмотрения дела;

5) разъясняются лицам, участвующим в рассмотрении дела, их права и обязанности;

6) рассматриваются заявленные отводы и ходатайства;

7) выносится определение об отложении рассмотрения дела в **случае:**

а) поступления заявления о самоотводе или об отводе должностного лица, рассматривающего дела, если их отвод препятствует рассмотрению дела по существу;

б) отвод специалиста, эксперта или переводчика, если указанный отвод препятствует рассмотрению дела по существу;

в) необходимости явки лица, участвующего в рассмотрении дела, истребования дополнительных материалов по делу или назначения экспертизы.

8) выносится определение о приводе лица, участие которого признается обязательным при рассмотрении дела в соответствии с ч. 3 ст. 29.4 КоАП РФ;

9) выносится определение о передаче дела на рассмотрение по подведомственности в соответствии со ст. 29.4 КоАП РФ.

При продолжении рассмотрения дела оглашается протокол об административном правонарушении, а при необходимости и иные материалы дела. Заслушиваются объяснения физического лица или законного представителя юридического лица, в отношении которых ведется производство, показания других лиц, участвующих в производстве по делу.

Дела об административных правонарушениях подлежат открытому рассмотрению, за исключением случаев, если это может привести к разглашению государственной, военной, коммерческой или иной охраняемой законом тайны, а также в случаях, если этого требуют интересы обеспечения безопасности лиц, участвующих в производстве по делу, членов их семей, их близких, а также защиты чести и достоинства указанных лиц.

Производство по делу ведется на русском языке – государственном языке Российской Федерации. Если лица, участвующие в производстве, не владеют русским языком, то им предоставляется право выступать и давать объяснения на родном языке, а также пользоваться услугами переводчика.

Лица, участвующие в производстве по делу, имеют право (в письменной форме) заявлять ходатайства, которые подлежат обязательному рассмотрению должностным лицом, рассматривающим дело. Решение об отказе в удовлетворении ходатайства оформляется в виде определения.

Лицо, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении, считается невиновным, пока его вина не будет доказана в порядке, предусмотренном Кодексом об административных правонарушениях, и установлена вступившим в законную силу постановлением должностного лица, рассматривающим дело.

Лицо, привлекаемое к административной ответственности, не обязано доказывать свою невиновность, и подлежит ответственности только за те административные правонарушения, в отношении которых установлена его вина.

В процессе рассмотрения дела об административном правонарушении также принимаются во внимание обстоятельства смягчающие и отягчающие административную ответственность, а также общие правила назначения административного наказания (ст. 4.1-4.3 КоАП РФ).

По результатам рассмотрения дела об административном правонарушении **может быть вынесено одно из следующих постановлений** (ст. 29.9 КоАП РФ):

о назначении административного наказания;

о прекращении производства по делу об административном правонарушении.

За совершение административных правонарушений в области пожарной безопасности могут быть применены следующие **виды административных наказаний:**

предупреждение (ст. 3.4 КоАП РФ);

административный штраф (ст. 3.5 КоАП РФ);

административное приостановление деятельности (ст. 3.12 КоАП РФ).

Организации, их должностные лица и граждане, нарушившие требования пожарной безопасности, **несут ответственность** в соответствии с законодательством Российской Федерации:

нарушение установленного федеральным законом запрета курения табака на отдельных территориях (за исключением курения табака на детских площадках), в помещениях и на объектах (ч. 1 ст. 6.24 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере от 500 руб. до 1,5 тыс. руб.;

нарушение установленного федеральным законом запрета курения табака на детских площадках (ч. 2 ст. 6.24 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере от 2 до 3 тыс. руб.;

несоблюдение требований к знаку о запрете курения, обозначающему территории, здания и объекты, где курение запрещено, и к порядку его размещения (ч. 1 ст. 6.25 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на должностных лиц** в размере от 10 до 20 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 30 до 60 тыс. руб.;

несоблюдение требований к выделению и оснащению специальных мест на открытом воздухе для курения табака либо выделению и оборудованию изолированных помещений для курения табака (ч. 2 ст. 6.25 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на должностных лиц** в размере от 20 до 30 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 50 до 80 тыс. руб.;

неисполнение индивидуальным предпринимателем или юридическим лицом обязанностей по контролю за соблюдением норм законодательства в сфере охраны здоровья граждан от воздействия

окружающего табачного дыма и последствий потребления табака на территориях и в помещениях, используемых для осуществления своей деятельности (ч. 3 ст. 6.25 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на индивидуальных предпринимателей** в размере от 30 до 40 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 60 до 90 тыс. руб.;

нарушение правил пожарной безопасности в лесах (ч. 1 ст. 8.32 КоАП РФ) влечет *предупреждение* или *наложение административного штрафа* **на граждан** в размере от 1,5 до 2,5 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 5 до 10 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 30 до 100 тыс. руб.;

выжигание хвороста, лесной подстилки, сухой травы и других лесных горючих материалов с нарушением требований правил пожарной безопасности на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, защитным и лесным насаждениям и не отделенных противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 0,5 метра (ч. 2 ст. 8.32 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере от 2 до 3 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 7 до 12 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 50 до 120 тыс. руб.;

нарушение правил пожарной безопасности в лесах в условиях особого противопожарного режима (ч. 3 ст. 8.32 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере от 3 до 4 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 10 до 20 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 100 до 200 тыс. руб.;

нарушение правил пожарной безопасности, повлекшее возникновение лесного пожара без причинения тяжкого вреда здоровью человека (ч. 4 ст. 8.32 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере 5 тыс. руб.; **на должностных лиц** – 50 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 500 тыс. до 1 млн руб.;

нарушение установленных на железнодорожном, морском, внутреннем водном или воздушном транспорте требований пожарной безопасности (ст. 11.16 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере от 1,5 до 2 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 4 до 5 тыс. руб.;

нарушение требований пожарной безопасности за исключением случаев, предусмотренных ст. 8.32, 11.16 КоАП РФ (ч. 1 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет *предупреждение* или наложение *административного штрафа* **на граждан** – от 1 до 1,5 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 6 до 15 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 150 до 200 тыс. руб.;

те же действия, совершенные в условиях особого противопожарного режима (ч. 2 ст. 20.4 КоАП РФ) влекут наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере – от 2 до 4 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 15 до 30 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 400 до 500 тыс. руб.;

нарушение требований пожарной безопасности к внутреннему противопожарному водоснабжению, электроустановкам зданий,

сооружений и строений, электротехнической продукции или первичным средствам пожаротушения либо требований пожарной безопасности об обеспечении зданий, сооружений и строений первичными средствами пожаротушения (ч. 3 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере – от 2 до 3 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 6 до 15 тыс. руб.; **на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица** – от 20 до 30 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 150 до 200 тыс. руб.;

нарушение требований пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам либо системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации, системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях, сооружениях и строениях или системам противодымной защиты зданий, сооружений и строений (ч. 4 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере – от 3 до 4 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 15 до 20 тыс. руб.; **на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица** – от 30 до 40 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 150 до 200 тыс. руб.;

повторное совершение административного правонарушения (ч. 5 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере – от 4 до 5 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 20 до 30 тыс. руб.; **на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица** – от 40 до 50 тыс. руб. или *административное приостановление деятельности* на срок до девяноста суток; **на юридических лиц** – от 200 до 400 тыс. руб. или *административное приостановление деятельности* на срок до девяноста суток;

нарушение требований пожарной безопасности, повлекшее возникновение пожара и уничтожение или повреждение чужого имущества либо причинение легкого или средней тяжести вреда здоровью человека (ч. 6 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере – от 4 до 5 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 40 до 50 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 300 до 400 тыс. руб.;

неисполнение производителем (поставщиком) обязанности по включению в техническую документацию на вещества, материалы, изделия и оборудование информации о показателях пожарной опасности этих веществ, материалов, изделий и оборудования или информации о мерах пожарной безопасности при обращении с ними, если предоставление такой информации обязательно (ч. 7 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на должностных лиц** в

размере – от 15 до 20 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 90 до 100 тыс. руб.;

нарушение требований пожарной безопасности об обеспечении проходов, проездов и подъездов к зданиям, сооружениям и строениям (ч. 8 ст. 20.4 КоАП РФ) влечет наложение *административного штрафа* **на граждан** в размере – от 1,5 до 2 тыс. руб.; **на должностных лиц** – от 7 до 10 тыс. руб.; **на юридических лиц** – от 120 до 150 тыс. руб.

Предупреждение как вид административного наказания за нарушение требований пожарной безопасности может быть назначен всем субъектам (граждане; должностные лица; лица, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица; юридические лица), указанным в санкции ч. 1 ст. 20.4 КоАП РФ *(Обзор судебной практики Верховного Суда РФ по гражданским делам за III квартал 2006 года (утв. Постановлением Президиума Верховного Суда РФ от 29 ноября 2006 г.). Вопрос 15)*.

Наложение административного штрафа. При применении нормы ст. 4.2 КоАП РФ и определении конкретного размера штрафа необходимо исходить из того, что в силу ч. 1 и 2 ст. 4.1 Кодекса размер штрафа не может быть установлен ниже предела, предусмотренного соответствующей статьей КоАП. (в ред. Постановления Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ от 27 января 2003 г. № 2 «О некоторых вопросах, связанных с введением в действие Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях»).

В постановлении по делу об административном правонарушении **должны быть указаны** (ст. 29.10 КоАП РФ)**:**

должность, фамилия, имя, отчество должностного лица вынесшего постановление;

дата и место рассмотрения дела;

сведения о лице, в отношении которого рассмотрено дело;

обстоятельства, установленные при рассмотрении дела;

статья Кодекса или закона субъекта Российской Федерации, предусматривающая административную ответственность за совершение административного правонарушения, либо основания прекращения производства по делу;

мотивированное решение по делу;

срок и порядок обжалования постановления.

Постановление по делу подписывается должностным лицом, вынесшим постановление.

Постановление по делу об административном правонарушении **объявляется немедленно** по окончании рассмотрения дела. **Копия постановления вручается под расписку** физическому лицу или законному представителю физического, или юридического лица, а также

потерпевшему по его просьбе либо высылается указанным лицам **в течение трех дней со дня вынесения постановления по делу.**

Постановление по делу об административном правонарушении **обязательно для исполнения** всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, должностными лицами, гражданами и их объединениями, юридическими лицами и подлежит исполнению с момента его вступления в законную силу.

Постановление *по делу об административном правонарушении* ***вступает в законную силу:***

после истечения срока, установленного для обжалования постановления;

после истечения срока, установленного для обжалования решения по жалобе;

немедленно после вынесения, не подлежащего обжалованию решения по жалобе, за исключением случаев, если решением отменяется вынесенное постановление.

Постановление о назначении административного наказания, по которому исполнение произведено полностью, с отметкой об исполненном административном наказании возвращается органом, должностным лицом, приводившим постановление в исполнение, судье, органу, должностному лицу, вынесшим постановление.

При наличии обстоятельств, вследствие которых исполнение постановления о назначении административного наказания в виде административного штрафа (за исключением случаев взыскания суммы административного штрафа на месте совершения административного правонарушения) невозможно в установленные сроки, судья, орган, должностное лицо, вынесшие постановление, могут отсрочить исполнение постановления на срок до одного месяца.

Статьей 32.2. КоАП РФ предусмотрена **добровольная уплата штрафа не позднее 30 дней** со дня вступления постановления в законную силу.

При отсутствии документа, свидетельствующего об уплате административного штрафа, по истечении 30 дней со дня вступления постановления о наложении административного штрафа в законную силу либо со дня истечения срока отсрочки или срока рассрочки, предусмотренных ст. 31.5 КоАП РФ, судья, орган, должностное лицо, вынесшее постановление, направляют соответствующие материалы судебному приставу-исполнителю для взыскания суммы административного штрафа в порядке, предусмотренном федеральным законодательством (Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 1997 г. № 118-ФЗ «О судебных приставах», Федеральный закон Российской Федерации от 2 октября 2007 г. № 229-ФЗ «Об исполнительном производстве»). Кроме того, судья, орган, должностное

лицо, вынесшее постановление, принимают решение о привлечении лица, не уплатившего административный штраф, к административной ответственности в виде штрафа в двукратном размере суммы неуплаченного административного штрафа, либо административный арест на срок до 15 суток (ч. 1 ст. 20.25 КоАП РФ).

Должностное лицо, вынесшее постановление о назначении административного наказания, прекращает исполнение постановления в случае (ст. 31.7 КоАП РФ):

издания акта амнистии;

отмены или признания утратившим силу закона или его положения, устанавливающих административную ответственность за содеянное;

смерти лица, привлеченного к административной ответственности;

истечения срока давности исполнения постановления (если оно не приведено в исполнение в течении года со дня его вступления в законную силу);

отмены постановления.

При установлении причин административного правонарушения и условий, способствовавших его совершению, **должностное лицо**, рассматривавшее дело **может вносить** в соответствующие организации и соответствующим должностным лицам **представление о принятии мер по устранению указанных причин и условий.**

Организации и должностные лица обязаны рассмотреть представление **в течение месяца со дня его получения** и сообщить о принятых мерах должностному лицу, вынесшему представление.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Конституция Российской Федерации.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (введён в действие Федеральным законом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ).
4. Постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 27 января 2003 г. № 2 «О некоторых вопросах, связанных с введением в действие Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях».
5. Обзор судебной практики Верховного Суда РФ по гражданским делам за III квартал 2006 года (утв. Постановлением Президиума Верховного Суда РФ от 29 ноября 2006 г.).
6. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным

ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
7. Производство по делам об административных правонарушениях в области пожарной безопасности: Методическое пособие (издание 2-е, доп.). – Пермь, 2007. – 290 с.
8. *Зиневич С.В., Костючик В.А.* Вопросы применения кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях: Сборник судебных нормативных документов. – Тюмень: Тюменский дом печати, 2007. – 384 с.

Лекция 3. Административное приостановление и временный запрет деятельности

Вопросы лекции:

1. Административное приостановление деятельности как вид административного наказания в области пожарной безопасности.
2. Временный запрет деятельности. Порядок применения за нарушения требований пожарной безопасности.

Вопрос № 1. Административное приостановление деятельности как вид административного наказания в области пожарной безопасности

В соответствии с п. 9 ч. 1 ст. 3.2 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ) («Виды административных наказаний») за совершение административных правонарушений может применяться административное наказание в виде административного приостановления деятельности.

Административное приостановление деятельности как вид административного наказания введен Федеральным законом Российской Федерации № 45-ФЗ от 9 мая 2005 г., вступившим в законную силу 12 августа 2005 г.

Административное приостановление деятельности заключается во временном прекращении деятельности лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, юридических лиц, их филиалов, представительств, структурных подразделений, производственных участков, а также эксплуатации агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг.

В ст. 3.12 Кодекса определено, что ***административное приостановление деятельности*** применяется в случае угрозы жизни или здоровью людей, … в области порядка управления, в области общественного порядка и общественной безопасности, в области градостроительной деятельности, в области транспортной безопасности.

Административное приостановление деятельности назначается только в случаях, предусмотренных статьями Особенной части КоАП РФ, если менее строгий вид административного наказания не сможет обеспечить достижение цели административного наказания.

Административное приостановление деятельности назначается судьей.

Административное приостановление деятельности устанавливается ***на срок до девяноста суток***. Срок административного приостановления деятельности исчисляется с момента фактического приостановления

деятельности лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, юридических лиц, их филиалов, представительств, структурных подразделений, производственных участков, а также эксплуатации агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг.

Отметим, что судья, назначивший административное наказание в виде административного приостановления деятельности, на основании ходатайства лица, осуществляющего предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, или юридического лица досрочно прекращают исполнение административного наказания в виде административного приостановления деятельности, если будет установлено, что устранены обстоятельства, указанные в ч. 1 ст. 3.12 КоАП РФ, послужившие основанием для назначения данного административного наказания.

Согласно Федеральному закону от 3 июня 2011 г. № 120-ФЗ административное приостановление деятельности **на указанный срок (до девяноста суток) назначается только за повторное совершение административного правонарушения предусмотренные ч. 3 или 4 ст. 20.4 КоАП РФ**, а именно:

нарушение требований пожарной безопасности к внутреннему противопожарному водоснабжению, электроустановкам зданий, сооружений и строений, электротехнической продукции или первичным средствам пожаротушения либо требований пожарной безопасности об обеспечении зданий, сооружений и строений первичными средствами пожаротушения (ч. 3 ст. 20.4 КоАП РФ);

нарушение требований пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам либо системам автоматического пожаротушения и системам пожарной сигнализации, системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях, сооружениях и строениях или системам противодымной защиты зданий, сооружений и строений (ч. 4 ст. 20.4 КоАП РФ).

Законодательством не предусмотрено административное приостановление деятельности граждан, и если собственником зданий или помещений является физическое лицо, не осуществляющее предпринимательскую деятельность, то должностные лица ГПН в случае выявления угрозы возникновения пожара или безопасности людей могут лишь привлечь виновное лицо к административной ответственности в виде штрафа или другого вида наказания.

В каждом случае назначение наказания в виде приостановления деятельности юридического лица или индивидуального предпринимателя, должно быть обоснованно и назначаться только в случае, если невозможно

назначение иного наказания, то есть в случае реальной угрозы жизни и здоровью людей, в случае реальной опасности возникновения пожара.

Наработанная практика показывает, что некоторые судьи учитывают как смягчающие ответственность обстоятельства то, что недостатки не повлекли за собой последствий, отсутствует ущерб, как обществу, так и здоровью людей, лицом принимались меры к ликвидации недостатков, но они оказались неэффективными с учетом имущественного или финансового положения этого лица.

Проблемным остается вопрос о приостановлении деятельности крупных предприятий, объектов здравоохранения, жизнеобеспечения, если такое приостановление может повлечь необратимые последствия для населения города или района.

Вопрос № 2. Временный запрет деятельности. Порядок применения за нарушения требований пожарной безопасности

В случае если при проведении проверки установлено, что деятельность лиц, перечисленных в п.п. 1 п. 59 Административного регламента МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (утв. приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375), эксплуатация ими зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования, подобных объектов, производимые и реализуемые ими товары (выполняемые работы, предоставляемые услуги) представляют непосредственную угрозу причинения вреда жизни, здоровью граждан или такой вред причинен, орган ГПН обязан незамедлительно принять меры по недопущению причинения вреда или прекращению его причинения вплоть до **временного запрета деятельности** филиалов, представительств, структурных подразделений данных лиц, эксплуатируемых ими производственных участков, агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг в порядке, установленном Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП РФ).

Рассматривая положения, закрепленные в КоАП РФ, необходимо отметить, что в результате совершения административного правонарушения лицом, осуществляющим предпринимательскую деятельность без образования юридического лица или юридическим лицом, может возникнуть ситуация, требующая немедленного приостановления их деятельности, законом предусмотрен **временный запрет деятельности**, как мера обеспечения производства по делам об административных правонарушениях. Она может быть применена только в случае, если за правонарушение может быть назначено наказание в виде

административного приостановления деятельности до рассмотрения дела судом.

Временный запрет деятельности как дополнительная мера обеспечения производства по делу об административном правонарушении введена Федеральным законом Российской Федерации от 9 мая 2005 г. № 45-ФЗ.

Порядок применения временного запрета деятельности определен ст. 27.16, 27.17 КоАП РФ.

Временный запрет деятельности – это дополнительная мера обеспечения производства по делу об административном правонарушении, которая заключается в кратковременном, установленном ***на срок до рассмотрения дела судом,*** прекращении деятельности филиалов, представительств, структурных подразделений юридического лица, производственных участков, а также эксплуатации агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг.

Согласно ч. 5 ст. 29.6 КоАП РФ дело об административном правонарушении, за совершение которого может быть назначено административное наказание в виде административного приостановления деятельности и применен временный запрет деятельности, должно быть рассмотрено ***не позднее семи суток с момента фактического прекращения деятельности*** филиалов, представительств, структурных подразделений юридического лица, производственных участков, а также эксплуатации агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг. Срок временного запрета деятельности засчитывается в срок административного приостановления деятельности.

Временный запрет деятельности может применяться, если за совершение административного правонарушения возможно назначение административного наказания в виде административного приостановления деятельности.

Временный запрет деятельности может применяться только в исключительных случаях, если это необходимо для предотвращения непосредственной угрозы жизни или здоровью людей, … и если предотвращение указанных обстоятельств другими способами невозможно.

Временный запрет деятельности осуществляется должностным лицом, уполномоченным в соответствии со ст. 28.3 КоАП РФ составлять протокол об административном правонарушении, за совершение которого может быть назначено административное наказание в виде административного приостановления деятельности.

Напомним, что в п. 42 ч. 2 ст. 28.3 КоАП РФ указаны должностные лица органов, осуществляющих государственный пожарный надзор.

О временном запрете деятельности составляется протокол, в котором указываются:

основание применения этой меры обеспечения производства по делу об административном правонарушении;

дата и место его составления;

должность, фамилия и инициалы должностного лица, составившего протокол;

сведения о лице, в отношении которого ведется производство по делу об административном правонарушении;

объект деятельности, подвергшийся временному запрету деятельности;

время фактического прекращения деятельности;

объяснения лица, осуществляющего предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, или законного представителя юридического лица

Протокол о временном запрете деятельности подписывается составившим его должностным лицом, лицом, осуществляющим предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, или законным представителем юридического лица. В случае, если кем-либо из указанных лиц протокол не подписан, должностное лицо делает в нем об этом соответствующую запись.

Копия протокола о временном запрете деятельности вручается под расписку лицу, осуществляющему предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, или законному представителю юридического лица.

Срок временного запрета деятельности исчисляется с момента фактического прекращения деятельности филиалов, представительств, структурных подразделений юридического лица, производственных участков, а также эксплуатации агрегатов, объектов, зданий или сооружений, осуществления отдельных видов деятельности (работ), оказания услуг (ч. 2 ст. 27.17 КоАП РФ).

Отметим, что в случае составления протокола о временном запрете в конце рабочего дня в протоколе будут содержаться дата его составления и время фактического прекращения деятельности лица, привлекаемого к ответственности, которые могут отличаться друг от друга. Таким образом, **срок** временного запрета деятельности следует **исчислять с момента фактического прекращения деятельности, указанного в протоколе** *(Обзор судебной практики Верховного Суда РФ по гражданским делам за IV квартал 2005 года (утв. Постановлением Президиума Верховного Суда РФ от 1 марта 2006 г. № 32-АД 05-3). Вопрос № 24).*

При этом протокол о временном запрете деятельности должен быть направлен в суд в любом случае, когда такое действие имело место.

Вред, причиненный незаконным применением мер обеспечения производства по делу об административном правонарушении, подлежит возмещению в порядке, предусмотренном гражданским законодательством.

Поэтому, применение данной меры должно производиться с осторожностью, а необходимость ее применения должна быть четко и подробно мотивирована в протоколе о временном запрете деятельности.

Если на момент рассмотрения дела судом в течение того времени, когда деятельность была временно запрещена в силу ст. 27.16, 27.17 КоАП РФ, лицо устранило все нарушения или часть нарушений, то суд в этом случае, при подтверждении документально устранения нарушений, учитывая именно это обстоятельство, вправе применить не исключительную меру наказания, а иное наказание.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (введен в действие Федеральным законом Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ).
2. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
3. Приказ МЧС России 27 января 2011 г. № 18 «Об утверждении перечня должностных лиц Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях».
4. Обзор судебной практики Верховного Суда РФ по гражданским делам за IV квартал 2005 года (утв. Постановлением Президиума Верховного Суда РФ от 1 марта 2006 г. № 32-АД 05-3).

Тема 4. Организация работы с обращениями и жалобами организаций и граждан по вопросам обеспечения пожарной безопасности

Лекция. Порядок рассмотрения обращений физических и юридических лиц, органов власти по вопросам обеспечения пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Порядок информирования об исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.
2. Рассмотрение межведомственных запросов из федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, предоставляющих государственные услуги.
3. Проведение консультаций по исполнению государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности и вопросам, входящим в компетенцию органов ГПН.
4. Досудебный (внесудебный) порядок обжалования решений и действий (бездействия) органа, исполняющего государственную функцию по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, а также его должностных лиц.

Вопрос № 1. Порядок информирования об исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности

Административным регламентом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнению государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности (далее – Административный регламент) (утв. Приказом МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375) установлен порядок **информирования об исполнении государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.**

Информирование о порядке исполнения государственной функции осуществляется:

посредством размещения информации о порядке исполнения государственной функции на официальном сайте МЧС России в информационно-телекоммуникационной сети Интернет (далее – официальный сайт МЧС России) (www.mchs.gov.ru), а также в федеральной государственной информационной системе «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)» (далее – Единый

портал государственных и муниципальных услуг) (www.gosuslugi.ru);

непосредственно в органах ГПН, исполняющих государственную функцию;

с использованием средств телефонной связи, а также при устном или письменном обращении.

Сведения о местонахождении и контактных телефонах ДНД МЧС России, органов ГПН региональных центров МЧС России, органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, приведенные в приложении № 1 к Административному регламенту, размещаются на официальном сайте МЧС России и официальных сайтах территориальных органов МЧС России в сети Интернет.

Сведения о графике (режиме) работы органов ГПН сообщаются по телефонам для справок (консультаций), а также размещаются:

на официальном сайте МЧС России и официальных сайтах территориальных органов МЧС России в сети Интернет;

на информационной табличке перед входом в здание, в котором располагается орган ГПН.

На информационных стендах в помещениях органов ГПН и официальных сайтах территориальных органов МЧС России в сети Интернет, а также на Едином портале государственных и муниципальных услуг размещается следующая информация:

номера телефонов для справок (консультаций) и адреса электронной почты (при наличии таковых) органов ГПН;

порядок рассмотрения обращений и получения консультаций;

порядок обжалования решений, действий (бездействия) должностных лиц органов ГПН;

план проведения плановых проверок на год (далее – ежегодный план) или выписка из него на квартал;

информация о месте приема, а также об установленных для приема днях и часах;

текст Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности с приложениями.

При ответах на телефонные звонки и устные обращения по вопросам исполнения государственной функции должностные лица органа ГПН подробно и в корректной форме информируют обратившихся по интересующим их вопросам. Ответ на телефонный звонок должен начинаться с информации о фамилии, имени, отчестве (последнее – при наличии), должности и специальном звании лица, принявшего телефонный звонок.

При невозможности самостоятельно и компетентно ответить на

поставленные вопросы лицо, принявшее телефонный звонок, должно переадресовать (перевести) его на другое должностное лицо или же сообщить обратившемуся лицу телефонный номер, по которому можно получить необходимую информацию.

Информирование по вопросам исполнения государственной функции осуществляется должностными лицами органов ГПН следующими способами:

при личном контакте с гражданами (консультирование);

посредством почтовой связи;

посредством телефонной связи;

посредством электронной почты (при наличии таковой).

Посредством автоинформатора (при наличии такового), который работает круглосуточно в органе ГПН, обратившийся информируется о:

режиме работы соответствующего органа ГПН, исполняющего государственную функцию;

адресах МЧС России, территориальных органов МЧС России и адресах официальных сайтов МЧС России, территориальных органов МЧС России в сети Интернет;

номерах телефонов и адресах электронной почты МЧС России, территориального органа МЧС России.

Для органов ГПН устанавливается следующий график (режим) работы (по местному времени):

Понедельник	9.00 - 18.00
Вторник	9.00 - 18.00
Среда	9.00 - 18.00
Четверг	9.00 - 18.00
Пятница	9.00 - 16.45

Продолжительность перерыва рабочего дня для отдыха и питания устанавливается в соответствии с законодательством Российской Федерации. **Органы ГПН осуществляют прием граждан не реже двух раз в неделю из расчета 4 часа в день.** График приема граждан утверждается начальником органа ГПН и размещается на информационном стенде в органе ГПН в доступном для граждан месте.

Вопрос № 2. Рассмотрение межведомственных запросов из федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, предоставляющих государственные услуги

Поступившие межведомственные запросы из федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, предоставляющих государственные услуги (далее – орган власти, предоставляющий государственную услугу), о выдаче заключения (далее – запрос), в соответствии с Административным

регламентом рассматриваются органом ГПН с учетом документации, имеющейся в данном органе и характеризующей состояние объекта защиты, на котором заинтересованные в выдаче заключения организация или гражданин предполагают осуществлять или фактически осуществляет заявленный вид деятельности.

По результатам рассмотрения запроса сведения из заключения о соответствии (несоответствии) объекта защиты требованиям пожарной безопасности направляются в орган власти, предоставляющий государственную услугу, в форме электронного документа, подписанного электронной подписью.

Срок подготовки и направления ответа на запрос не может превышать **пять рабочих дней со дня поступления запроса** в орган ГПН. Должностное лицо, не представившее (несвоевременно представившее) запрошенные и находящиеся в распоряжении соответствующего органа ГПН сведения из заключения о соответствии (несоответствии) объекта защиты требованиям пожарной безопасности, подлежит административной, дисциплинарной или иной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Вопрос № 3. Проведение консультаций по исполнению государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности и вопросам, входящим в компетенцию органов ГПН

Порядок консультаций по исполнению государственной функции и вопросам, входящим в компетенцию органов ГПН регламентирован п.п. 75-87 Административного регламента.

Консультации по вопросам исполнения государственной функции органами ГПН предоставляются должностными лицами органов ГПН.

Консультации предоставляются гражданам и организациям, а также их законным представителям в устном или письменном виде, по вопросам:

разъяснения прав и обязанностей должностных лиц органов ГПН, исполняющих государственную функцию;

разъяснения прав и обязанностей лиц, указанных в п. 6 Административного регламента;

порядка и сроков проведения проверок;

порядка обжалования действий (бездействий), решений органов ГПН и должностных лиц органов ГПН, принятых в ходе исполнения государственной функции;

результатов исполнения государственной функции, за исключением сведений конфиденциального характера;

выполнения (применения) требований пожарной безопасности и нормативных документов по пожарной безопасности;

порядка и сроков рассмотрения письменных заявлений организаций и граждан о выдаче заключения о соответствии объекта защиты требованиям пожарной безопасности;

перечня документов, необходимых для предоставления в орган ГПН, с целью получения заключения о соответствии объекта защиты требованиям пожарной безопасности;

перечня документов, необходимых для предоставления в лицензирующие органы для получения лицензии в области пожарной безопасности;

соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности или лицензионным требованиям и условиям;

иным вопросам, отнесенным к компетенции органа ГПН.

Консультации предоставляются при личном обращении, посредством телефонной связи, посредством электронной почты, а при получении письменного запроса – в письменной форме в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о рассмотрении обращений граждан – Федеральным законом Российской Федерации от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации» (далее – закон).

Под **обращением** гражданина согласно п. 1 ст. 4 Закона понимается направленные в государственный орган, орган местного самоуправления или должностному лицу письменные предложение, заявление или жалоба, а также устное обращение гражданина в государственный орган, орган местного самоуправления.

Предложение – рекомендация гражданина по совершенствованию законов и иных нормативных правовых актов, деятельности государственных органов и органов местного самоуправления, развитию общественных отношений, улучшению социально-экономической и иных сфер деятельности государства и общества (п. 2 ст. 4 Закона).

Заявление – просьба гражданина о содействии в реализации его конституционных прав и свобод или конституционных прав и свобод других лиц, либо сообщение о нарушении законов и иных нормативных правовых актов, недостатках в работе государственных органов, органов местного самоуправления и должностных лиц, либо критика деятельности указанных органов и должностных лиц (п. 3 ст. 4 Закона).

Жалоба – просьба гражданина о восстановлении или защите его нарушенных прав, свобод или законных интересов либо прав, свобод или законных интересов других лиц (п. 4 ст. 4 Закона).

Время консультирования устанавливается начальником органа ГПН ***не менее четырех часов в рабочую неделю*** и размещается на доске объявлений в органе ГПН в доступном для граждан месте.

Консультирование граждан при личном обращении осуществляется в служебных кабинетах должностных лиц органа ГПН.

Лицам, желающим получить консультацию по вопросам исполнения государственной функции, предоставляется право ее получения в порядке живой очереди.

Должностное лицо органа ГПН, осуществляющее консультирование, узнает у гражданина фамилию, имя, отчество (последнее - при наличии), существо вопроса, мотивы обращения, при этом должностное лицо органа ГПН вправе уточнить перечень документов, которые могут быть представлены гражданином при получении консультации.

Должностное лицо органа ГПН, осуществляющее консультирование, дает с согласия граждан устный ответ по существу каждого из поставленных вопросов или устное разъяснение, куда и в каком порядке им следует обратиться. Содержание устной консультации заносится в учетную карточку личной консультации гражданина.

При невозможности решить поставленные вопросы во время консультации, а также при несогласии гражданина на устный ответ дается письменный ответ по существу поставленных на консультации вопросов.

В случае необходимости подробного ознакомления с представленными или упомянутыми во время консультации документами, а также в иных обоснованных случаях проведение консультации может быть перенесено. Дата повторной консультации регистрируется в журнале учета консультаций.

В случае объективной задержки продвижения очереди должностное лицо органа ГПН, ведущее консультацию, обязано уведомить ожидающих о причинах и предполагаемом времени предоставления консультаций.

В ходе личного приема на консультацию от граждан, обратившихся в орган ГПН, могут быть получены устные и письменные обращения по вопросам осуществления государственной функции, которые подлежат регистрации и рассмотрению в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Органы ГПН и должностные лица органа ГПН обязаны давать письменные разъяснения по письменным обращениям граждан в срок, не превышающий тридцати дней со дня регистрации обращения.

В исключительных случаях, а также в случае направления письменного запроса руководитель органа ГПН (заместитель руководителя) вправе продлить срок рассмотрения обращения ***не более чем на 30 дней***, уведомив о продлении срока его рассмотрения гражданина, направившего обращение.

Если разрешение вопросов, содержащихся в обращении, не входит в компетенцию органа ГПН, обращение в течение семи дней с момента его регистрации подлежит направлению в орган, компетентный рассмотреть обращение по существу. При этом орган ГПН обязан уведомить заявителя

о том, в какой государственный орган направлено его обращение.

Вопрос № 4. Досудебный (внесудебный) порядок обжалования решений и действий (бездействия) органа, исполняющего государственную функцию по надзору за выполнением требований пожарной безопасности, а также его должностных лиц

В соответствии с п. 98 Административного регламента гражданин, организация, орган власти в отношении которых подготовлены документы в ходе или по результатам проверки (далее – заинтересованное лицо), вправе обжаловать решение и действие (бездействие) должностного лица органа ГПН, принятое или осуществленное по результатам проверки, в орган ГПН, выдавший распоряжение о проведении проверки, вышестоящему должностному лицу, органу ГПН.

Предметом досудебного (внесудебного) обжалования является решение или действие (бездействие) должностного лица органа ГПН, принятое или осуществленное по результатам проверки. Обжалование осуществляется в течение **пятнадцати дней с момента принятия решений** и (или) осуществления действий (бездействия) должностным лицом органа ГПН по результатам проверки. На период срока, установленного для рассмотрения жалобы, вступление в силу обжалуемых документов и их действие не приостанавливается.

В случае пропуска срока, предусмотренного абзацем первым п. 99 Административного регламента, указанный срок по ходатайству лица, подающего жалобу, может быть восстановлен руководителем органа ГПН, в котором рассматривается жалоба, о чем делается отметка на поступившей жалобе в виде соответствующей резолюции (либо ходатайство отклоняется соответствующей резолюцией). Об отклонении ходатайства о восстановлении срока обжалования уведомляется заинтересованное лицо в ответе на жалобу.

Основанием для начала процедуры досудебного (внесудебного) обжалования решения или действия (бездействия) должностного лица органа ГПН является поступление в орган ГПН жалобы заинтересованного лица, изложенной в письменной или электронной форме, о его несогласии с решением и действием (бездействием) должностного лица органа ГПН, принятым или осуществленным по результатам проверки.

Заинтересованное лицо имеет право на получение информации о документах, необходимых для обоснования и рассмотрения жалобы.

Жалоба заинтересованного лица может быть направлена:

руководителю органа ГПН, выдавшего распоряжение о проведении проверки, на решение или действие (бездействие) его подчиненных;

руководителю вышестоящего органа ГПН на решение или действие (бездействие) любых должностных лиц нижестоящего органа ГПН.

Жалоба, поступившая в орган ГПН, подлежит обязательной регистрации в течение трех дней с момента поступления.

Жалоба рассматривается органом ГПН, должностным лицом, наделенным полномочиями по рассмотрению жалоб, в течение пятнадцати рабочих дней со дня ее регистрации.

По результатам рассмотрения жалобы на решение или действие (бездействие), принятое или осуществленное в ходе проверки, должностное лицо органа ГПН, рассматривавшего жалобу:

признает обжалуемые решение или действие (бездействие) должностного лица правомерными;

признает обжалуемые решение или действие (бездействие) должностного лица неправомерным и определяет меры, которые должны быть приняты с целью устранения допущенных нарушений.

Не допускается сокращение обжалуемых в предписании об устранении нарушений или по устранению несоответствия сроков устранения и (или) иное ухудшение положения лица, направившего жалобу или лица, в отношении которого было принято обжалуемое решение, предпринято обжалуемое действие (бездействие) должностного лица.

Заинтересованное лицо, направляющее жалобу на действия (бездействие) и решения должностных лиц органа ГПН, в обязательном порядке указывает в своей жалобе:

наименование государственного органа, в который направляется жалоба;

фамилию, инициалы должностного лица органа ГПН, которому подается жалоба;

свою фамилию, имя, отчество (последнее – при наличии);

почтовый адрес, по которому должен быть направлен ответ, уведомление о переадресации обращения;

суть жалобы.

Ставит личную подпись и указывает дату.

В случае необходимости в подтверждение своих доводов заинтересованное лицо может прилагать к письменной жалобе документы и материалы либо их копии.

В случае, если в письменной жалобе не указаны фамилия заявителя и (или) почтовый адрес, по которому должен быть направлен ответ, ответ на жалобу не дается.

В случае, если текст жалобы не поддается прочтению, ответ на жалобу не дается, о чем сообщается заинтересованному лицу, если его фамилия и почтовый адрес поддаются прочтению. При получении письменной жалобы, в которой содержатся нецензурные либо оскорбительные выражения, угрозы жизни, здоровью, имуществу должностных лиц органа ГПН, а также членов их семей, орган ГПН вправе

оставить жалобу без ответа по существу поставленных в нем вопросов и сообщить заинтересованному лицу, направившему жалобу, о недопустимости злоупотребления правом.

В случае, если в жалобе заинтересованного лица содержится вопрос, на который ему многократно давались письменные ответы по существу в связи с ранее направляемыми жалобами, и при этом в жалобе не приводятся новые доводы или обстоятельства, начальник (заместитель начальника) органа ГПН или уполномоченное должностное лицо органа ГПН вправе принять решение о безосновательности очередной жалобы и прекращении переписки с заинтересованным лицом по данному вопросу при условии, что указанная жалоба и ранее направляемые жалобы направлялись в один и тот же орган ГПН. О данном решении уведомляется заинтересованное лицо, направившее жалобу.

Органы ГПН и должностные лица органов ГПН:

обеспечивают объективное, всестороннее и своевременное рассмотрение жалобы, в случае необходимости – с участием заинтересованного лица, направившего жалобу, или его законного представителя;

вправе запрашивать необходимые для рассмотрения жалобы документы и материалы в других государственных органах, органах местного самоуправления и у иных должностных лиц, за исключением судов, органов дознания и органов предварительного следствия;

по результатам рассмотрения жалобы принимают меры, направленные на восстановление или защиту нарушенных прав, свобод и законных интересов заинтересованного лица, дают письменный ответ по существу поставленных в жалобе вопросов.

Ответ на жалобу подписывается начальником (заместителем начальника) органа ГПН или уполномоченным на то должностным лицом органа ГПН и направляется по почтовому адресу, указанному в жалобе.

Обжалование решений по результатам рассмотрения дел об административных правонарушениях осуществляется в порядке, предусмотренном Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»;

3. Приказ МЧС России от 24 июля 2006 г. № 418 «Об утверждении Регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
4. Приказ МЧС России от 27 сентября 2011 г. № 540 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по приему граждан, обеспечению своевременного и полного рассмотрения устных и письменных обращений граждан, принятию по ним решений и направлению ответов заявителям в установленный законодательством Российской Федерации срок».
5. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».

Тема 5. Организация и осуществление пожарно-профилактической работы на объектах и в населенных пунктах

Лекция1. Организация пожарно-профилактической работы

Вопросы лекции:

1. Пожарно-профилактическая работа. Организация пожарно-профилактической работы на объекте.
2. Деятельность администрации объекта по обеспечению пожарной безопасности.

Вопрос № 1. Пожарно-профилактическая работа. Организация пожарно-профилактической работы на объекте

Пожарно-профилактическая работа – это деятельность, направленная на предупреждение пожаров на объектах, в населенных пунктах и создание условий для их успешного тушения.

Целью пожарно-профилактической работы является поддержание высокого уровня пожарной безопасности в городах, населенных пунктах, местах концентрации материальных ценностей и на объектах хозяйствующих субъектов путем приведения их в образцовое противопожарное состояние.

Основными задачами профилактической работы являются:

разработка и осуществление мероприятий, направленных на устранение причин, которые могут вызвать возникновение пожаров;

ограничение распространения возможных пожаров и создание условий для успешной эвакуации людей и имущества в случае пожара;

обеспечение своевременного обнаружения возникшего пожара, быстрого вызова пожарной охраны и успешного тушения пожара.

Основной метод профилактической работы – устранение выявленных в ходе проверки недочетов на месте, а при отсутствии такой возможности – в кратчайший срок.

Пожарно-профилактическая работа на объектах и в населенных пунктах проводится по следующим направлениям:

1. организация и осуществление наблюдения за противопожарным состоянием;
2. разработка и участие в реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Пожарно-профилактическая работа на объектах включает:

периодические проверки состояния пожарной безопасности объекта в целом и его отдельных участков, а также обеспечение контроля над своевременным выполнением предложенных мероприятий;

проведение проверок противопожарного состояния объекта представителями органов Государственного пожарного надзора (сотрудниками подразделения пожарной охраны по охране объекта) с вручением предписаний об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности (предложений ФПС), установление действенного контроля над выполнением предписаний и приказов, изданных по ним;

постоянный контроль над проведением пожароопасных работ, выполнением противопожарных требований на объекте и переоборудования цехов, установок, мастерских, складов и других помещений;

проведение бесед-инструктажей и специальных занятий с рабочими и служащими объекта по вопросам пожарной безопасности (а также с временными рабочими других предприятий и организаций, прибывших на объект) и других мероприятий по противопожарной пропаганде и агитации;

проверку исправности и правильного содержания стационарных автоматических и первичных средств пожаротушения, противопожарного водоснабжения и систем извещения о пожарах;

подготовку личного состава добровольных пожарных дружин и боевых расчетов для проведения профилактической работы и тушения пожаров и загораний;

установку в цехах, мастерских, складах и на отдельных агрегатах систем пожарной автоматики.

На объектах с массовым пребыванием людей (объекты на которых одновременно находиться 50 и более человек – производственные объекты, больницы, школы, школы-интернаты, детские сады, ясли, культурно-зрелищные и другие учреждения), в рамках пожарно-профилактической работы проводят большой комплекс организационных и практических мероприятий, в том числе:

принятие ведомственных правил пожарной безопасности, обязательных для выполнения всеми работниками подведомственных учреждений;

проведение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума с обслуживающим персоналом школ, детских учреждений, больниц, кинотеатров и других объектов;

создание боеспособных ДПД из обслуживающего персонала учреждений, а также разработка планов (схем) эвакуации людей в случае пожара, предусматривается система (установка) оповещения людей о пожаре;

контроль за противопожарным состоянием объектов с массовым пребыванием людей со стороны министерств и ведомств (издание приказов, проведение противопожарных смотров, совещаний и т.п.);

осуществление организаторской и надзорной деятельности со стороны органов государственного пожарного надзора (проведение мероприятий по надзору, разработка и выпуск инструктивных и агитационных материалов о соблюдении противопожарного режима, оказание помощи руководителям в проведении противопожарного инструктажа и др.).

Органы ГПН должны добиваться того, чтобы каждый работник объекта с массовым пребыванием людей знал и строго соблюдал противопожарный режим и выполнял требования пожарной безопасности.

Для согласованных действий обслуживающего персонала при возникновении пожара в школах, больницах, кинотеатрах, клубах и других учреждениях с массовым пребыванием людей должна быть разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасности и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в месяц должны проводиться практические тренировки всех задействованных при эвакуации работников. Инструкция предусматривает обязанности и порядок действий обслуживающего персона при пожаре: действия по тушению пожара, действия по эвакуации людей, действия по эвакуации материальных ценностей.

Для объектов с ночным пребыванием людей (детские сады, школы-интернаты, больницы и т.п.) в инструкции должны предусматриваться два варианта действий: в дневное и в ночное время.

Пожарная безопасность промышленных предприятий достигается путем повышения ответственности должностных лиц за выполнение установленных правил, осуществления мероприятий капитального характера и внедрения систем автоматической пожарной защиты, повышения боеспособности подразделений пожарной охраны по охране объектов и добровольных пожарных дружин, упорядочения огневых работ, обязательного проведения противопожарного инструктажа рабочих и служащих, привлечения инженерно-технических работников к разработке мероприятий пожарной безопасности в технологических процессах и т.д.

Пожарно-профилактическая работа на предприятиях проводится органами ГПН, личным составом объектовых (специальных и договорных) пожарных частей, пожарно-техническими комиссиями (далее – ПТК), добровольными пожарными дружинами (далее – ДПД), добровольными пожарными обществами (далее – ДПО), отделами по технике безопасности, а также внештатными инструкторами пожарной профилактики.

На объектах, где функционируют подразделения пожарной охраны пожарно-профилактическая работа сводится к следующему:

постоянный контроль за проведением пожароопасных работ, выполнением противопожарных норм и правил на обслуживаемых объектах;

осуществление мероприятий по оборудованию установками и системами пожарной автоматики;

проверка исправности и правильного содержания систем АПЗ и противопожарного водоснабжения;

проведение инструктажей, бесед и специальных занятий с рабочими и служащими объекта по вопросам пожарной безопасности;

проведение проверок объекта органами ГПН с последующим вручением предписаний об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности (предложений ФПС), контроль за их выполнением.

Пожарно-профилактическая работа в населенных пунктах сводится к целому комплексу пожарно-профилактических мер:

широкое применение в строительстве огнестойких строительных материалов, упорядочении застройки сельских населенных пунктов;

своевременное осуществление предупредительных мер в пожароопасный период;

приспособление и использование для тушения пожаров сельскохозяйственной техники;

обучения населения мерам пожарной безопасности.

В условиях сельской местности актуальными являются вопросы повышения уровня пожарной безопасности объектов агропромышленного комплекса, укрепление добровольной пожарной охраны на селе, сокращение материальных потерь от огня в сфере сельскохозяйственного производства.

Поэтому в деле обеспечения пожарной безопасности объектов в районах сельской местности большое значение имеют следующие мероприятия:

организация и развитие добровольных пожарных формирований;

устройство молниезащиты;

устройство пожарных водоемов;

организация и проведение противопожарных смотров;

подготовка сельскохозяйственных и других объектов к весенне-летнему и осенне-зимнему пожароопасным периодам и т.д.

Важным подготовительным мероприятием, характерным и для сельской местности, является подготовка к весенне-летнему периоду, которая заключается в проверке противопожарного состояния зданий, помещений и площадок, где будут размещены дети на летний оздоровительный период.

При подготовке к осенне-зимнему пожароопасному периоду года органы ГПН осуществляют основные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность сельскохозяйственных и других объектов, а именно:

проверка противопожарного состояния школ и других учебных заведений;

проверка состояния приборов отопления в больницах, зрелищных и детских учреждениях, в производственных и других зданиях;

проведение инструктажа истопников, кочегаров, сторожей, обслуживающего персонала детских учреждений и других объектов о мерах пожарной безопасности при эксплуатации отопительных приборов;

подготовка водоисточников к эксплуатации в зимних условиях;

организация и проведение семинаров (занятий) с начальниками ДПД, водителями и мотористами;

проведение массово-разъяснительной работы среди рабочих и служащих, а также собственников индивидуальных жилых домов о мерах пожарной безопасности.

Большую пользу в улучшении пожарной безопасности сельской местности приносят общественные смотры на лучшее противопожарное состояние района, колхоза, фермерского хозяйства. Эти смотры способствуют организационному укреплению ДПД. Одним из этапов смотров являются соревнования боевых расчетов ДПД, проводимых непосредственно на местах, а затем в масштабе района, области, края.

В ряде сельскохозяйственных организаций организуются ПТК, работа которых сосредотачивается на снижении пожарной опасности используемых в сельскохозяйственном производстве теплопроизводящих и энергетических установок, предупреждении пожаров при производстве и хранении травяной муки и травяной резки, организации изучения пожарно-технического минимума с механизаторами, электриками, электрогазосварщиками и другими категориями работников.

Таким образом, **пожарную безопасность объектов сельского хозяйства и сельских населенных пунктов обеспечивает целый комплекс пожарно-профилактических мер:**

широкое применение в строительстве жилых домов, общественных зданий и сооружений огнестойких строительных материалов и в первую очередь несгораемой кровли, а также упорядочение застройки сельских населенных пунктов, посадка лиственных деревьев в противопожарных разрывах, устройство водоемов и водопроводов;

своевременное осуществление предупредительных мер в соответствии с сезонно-климатическими изменениями (летний пожароопасный период – уборка урожая, зимний – период стойлового содержания скота и ремонта сельскохозяйственных машин);

создание добровольной пожарной охраны и организация ДПД в колхозах и совхозах, фермерских хозяйствах, на ремонтных предприятиях Сельхозтехники, на складах хранения зерна, удобрений и сельхозпродуктов, а также в сельских населенных пунктах;

заблаговременное планирование быстрого сосредоточения сил и средств пожаротушения, имеющихся в колхозах, совхозах и на других предприятиях в сельской местности, для тушения возможных пожаров;

приспособление и использование для тушения пожаров сельскохозяйственных машин; проведение противопожарных инструктажей, обучение жителей сельских населенных пунктов мерам пожарной безопасности по месту жительства;

организация ПТК в агропромышленных предприятиях и осуществление с их помощью противопожарных мероприятий на объектах агропромышленного комплекса;

проведение конкурсов на лучшую команду ДПД и соревнований боевых расчетов этих дружин по пожарно-спасательному спорту и т.д.

Администрация агропромышленных предприятий должна периодически заслушивать должностных лиц (руководителей бригад, отделений, ферм, заведующих мастерскими и складами) и начальника ДПД о мерах, которые они принимают для предупреждения пожаров и сохранения материальных ценностей.

Целый **комплекс** форм и методов **профилактической работы** успешно применяется в **жилых домах.** Перечислим некоторые из них:

1. плановое проведение проверок жилых домов повышенной этажности, а также домов имеющих повышенную пожарную опасность;
2. проверка противопожарного состояния жилого фонда силами подразделений пожарной охраны, внештатными инструкторами пожарной профилактики;
3. обучение жильцов мерам пожарной безопасности;
4. создание в населенных пунктах, жилищных организациях учебно-консультационных пунктов (комнат, уголков) по пропаганде пожарно-технических знаний.

Вопрос № 2. Деятельность администрации объекта по обеспечению пожарной безопасности

Согласно п. 5 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390) в целях организации и осуществления работ по предупреждению пожаров на производственных объектах, объектах, на которых может одновременно находиться 50 и более человек, то есть с массовым пребыванием людей, руководитель организации может создавать пожарно-техническую комиссию (далее – ПТК).

ПТК назначаются приказом руководителя объекта из числа его работников. ПТК в своей деятельности руководствуется установленными законодательством требованиями пожарной безопасности, предписаниями органов ГПН, а так же Положением о пожарно-технической комиссии.

В состав комиссии включают инженерно-технических работников (энергетик, технолог, механик, инженер по технике безопасности, специалист по водоснабжению), деятельность которых связана с организацией и проведением технологических процессов, эксплуатацией и обслуживанием электроустановок, систем водоснабжения, связи, производственной автоматики, автоматической противопожарной защиты и т.п., а также руководителей ведомственной или добровольной пожарной охраны и специалистов по пожарной безопасности службы охраны труда, представителей профсоюзов и другие лица по усмотрению руководителя предприятия.

На малых и средних предприятиях, не имеющих собственных технических служб, в состав ПТК могут включаться специалисты сторонних организаций, работающие на предприятии по договору.

На должность председателя ПТК, как правило, назначается главный инженер предприятия, секретаря – специалист по пожарной безопасности службы охраны труда предприятия.

Основными задачами пожарно-технической комиссии являются:

выявление пожароопасных нарушений и недочетов в технологических процессах производства, в работе агрегатов, установок, лабораторий, мастерских, на складах, базах и т.п., которые могут привести к возникновению пожара, взрыва или аварии, и разработка мероприятий, направленных на устранение этих нарушений и недочетов;

содействие пожарной охране предприятий в организации, и проведении пожарно-профилактической работы и установлении строгого противопожарного режима в производственных цехах, складах, административных зданиях и жилых помещениях;

организация рационализаторской и изобретательской работы по вопросам пожарной безопасности;

проведение массово-разъяснительной работы среди рабочих, служащих и инженерно-технических работников по вопросам соблюдения мер пожарной безопасности и правил противопожарного режима.

Основными особенностями деятельности ПТК в современных условиях являются защищенная законодательством возможность осуществлять предпринимательскую деятельность на свой риск и разнообразие организационно-правовых форм этой деятельности, определяющих характер имущественной ответственности учредителей. В этой связи возникает проблема оценки пожарных рисков при осуществлении производственной деятельности, которая осложняется высокой динамикой рыночных отношений и необходимостью диверсификации (перепрофилирования) производства с учетом складывающейся конъюнктуры. Важную роль в организации пожарно-технических комиссий играет интеграция деятельности служб цеха, учитывающая динамику прогнозируемого пожара и ущерба от него, а

также согласованные возможности служб по снижению пожарных рисков. Такая схема организации ПТК позволяет сократить затраты на противопожарную защиту цеха и предприятия в целом, позволяет перераспределить ресурсы с «пассивной» защиты на «активную», освобождая при этом значительные средства, необходимые для осуществления производственной деятельности. Принимая решение о создании ПТК в структурных подразделениях, руководитель организации обеспечивает деятельность начальника цеха, как лица ответственного за обеспечение пожарной безопасности, в своевременном выполнении требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору.

На наиболее крупных промышленных предприятиях (металлургических, автомобильно-тракторных) кроме общеобъектовой пожарно-технической комиссии могут быть созданы цеховые пожарно-технические комиссии (далее – ЦПТК). В этом случае общеобъектовая пожарно-техническая комиссия контролирует работу Цеховых комиссий и руководит ими, решает вопросы улучшения противопожарного состояния предприятия в целом и разрабатывает мероприятия по предупреждению пожаров на наиболее пожароопасных участках технологических процессов производства.

ЦПТК организуются во всех производственных цехах предприятия.

Цеховая пожарно-техническая комиссия в своей практической работе решает технические вопросы противопожарной защиты цеха. ЦПТК создаются приказом начальника цеха. Руководство ЦПТК рекомендуется возлагать на заместителя начальника цеха. В ЦПТК, как правило, должны входить руководители и специалисты цеха – энергетик, технолог, механик, инженер по охране труда, специалисты по водоснабжению, строительству, производственной и пожарной автоматике, других служб по усмотрению начальника цеха. В состав комиссии, по согласованию, могут вводиться представители всех имеющихся в цехе общественных организаций. Конкретный состав и обязанности членов ЦПТК определяются в приказе начальника цеха, исходя из штатного расписания цеха.

К мероприятиям, проводимым ЦПТК, в обязательном порядке привлекаются сотрудники пожарной охраны. Фамилии и должности сотрудников пожарной охраны, привлекаемых к мероприятиям ЦПТК, определяет начальник специальной пожарной части охраняющей цех, и направляет сведения о них председателю ЦПТК по его устному или письменному запросу. О времени, месте проведения и повестки заседания ЦПТК, члены комиссии и привлекаемые к участию в заседании сотрудники пожарной охраны, специалисты служб предприятия и сотрудники сторонних организаций, оповещаются телефонограммой не

менее, чем за одни сутки от намеченной даты проведения заседания ЦПТК. **Главной целью создания ЦПТК является координация деятельности по обеспечению пожарной безопасности цеха.**

На малочисленных предприятиях функции ПТК могут возлагаться на службу охраны труда предприятия.

Вся работа пожарно-технических комиссий строится в соответствии с **планами**, составляемыми на **полугодие или год общеобъектовыми** комиссиями и на **квартал или полугодие – цеховыми** комиссиями. Планы утверждаются председателем комиссии. На некоторых предприятиях комиссии разрабатывают **перспективные планы противопожарных мероприятий**, которые увязывают с планами развития объекта.

При текущем планировании комиссиям следует предусматривать мероприятия, вытекающие из **анализа противопожарного состояния объекта, специфики производств,** обязанностей каждого члена комиссии.

Все противопожарные мероприятия, намеченные ПТК к выполнению, оформляются актами, утверждаются руководителем предприятия и подлежат выполнению в установленные сроки.

Повседневный контроль за выполнением противопожарных мероприятий, предложенных комиссией, в подразделениях предприятия возлагается непосредственно на начальника пожарной охраны (ДПД) предприятия или лицо, назначенное ответственным за пожарную безопасность подразделения предприятия.

При проведении проверки противопожарного состояния объекта (цеха) председатель пожарно-технической комиссии представляет документы по обеспечению пожарной безопасности, которые должны находиться на объекте (в цехе). К их числу относятся:

Нормативные и руководящие документы:

1) Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности».

2) Каталог пожаробезопасной тары для работы с ЛВЖ и ГЖ, применяемой на предприятия.

3) Действующие общезаводские правила, положения, инструкции по пожарной безопасности.

Документация по пожарной безопасности в цехах основного и вспомогательного производства:

1) Приказ по обеспечению пожарной безопасности на предприятии на текущий год.

2) Приказ(ы) по обеспечению пожарной безопасности цеха на текущий год. Приказ(ы) издается или пересматривается до 01.02. текущего года. В приказе(ах) назначают должностных лиц, которые по занимаемой должности или по характеру выполняемых, работ в силу действующих нормативных правовых актов должны соблюдать соответствующие меры

пожарной безопасности или обеспечивать их соблюдение на определенных участках работ, а именно:

лиц, ответственных за обеспечение соблюдения мер пожарной безопасности в структурном подразделении цеха, на территории цеха;

лиц, ответственных за соблюдение противопожарного режима подчиненным персоналом, за сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения в помещениях цеха;

лиц, ответственных за учет и своевременное направление на перезарядку огнетушителей;

лиц, ответственных за проведение занятий по программам пожарно-технического минимума, инструктажей по пожарной безопасности;

лиц, ответственных за эксплуатацию бытовых электронагревательных приборов;

лиц, ответственных за получение, хранение и работу с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями;

лиц, ответственных за проверку противопожарного состояния помещений перед их закрытием;

лиц, ответственных за пожарную безопасность электроустановок;

лиц, ответственных за эксплуатацию систем (установок) пожарной автоматики зданий, сооружений, наружных установок;

лиц, ответственных за организацию работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту систем (установок) пожарной автоматики зданий, сооружений, наружных установок – при проведении работ сторонней организацией.

3) Акт проверки противопожарного состояния;

4) План мероприятий по выполнению Акта ЦПТК;

5) Годовой план работы цеховой ПТК;

6) Протокол заседания пожарно-технической комиссии;

7) Целевая программа (перспективный план) по обеспечению пожарной безопасности в цехе;

8) Тематический план по рационализации и изобретательству по противопожарной тематике цеха на период;

9) Протокол проверки знаний;

10) Копия заявки на противопожарную технику, оборудования;

11) Отчет о проделанной работе по обеспечению пожарной безопасности за год.

12) Заявка на включение в список на обучение руководителей и специалистов цеха по «Программе пожарно-технического минимума для руководителей, главных специалистов, специалистов, осуществляющих руководство лицензируемыми видами деятельности в области пожарной безопасности, лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности и (или) обучение мерам пожарной безопасности на предприятии, председателей цеховых пожарно-технических комиссий»;

13) График проведения занятий по программам пожарно-технического минимума с лицами:

выполняющими огневые работы;

ответственными за хранение веществ и материалов (кроме легковоспламеняющихся и горючих жидкостей);

монтирующими и обслуживающими электроустановки;

занятыми хранением, транспортировкой и работами с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

с работниками взрывопожароопасных участков;

эксплуатирующими автоматические установки пожарной защиты;

эксплуатирующими заполнения проемов в противопожарных преградах.

14) Перечень мест хранения ЛВЖ и ГЖ с указанием норм хранения.

15) Перечень мест для курения.

16) Комплект действующих цеховых инструкций по пожарной безопасности.

17) Предписания органов государственного пожарного надзора.

18) Перечень помещений и наружных установок с указанием категорий, в соответствии с НПБ 105-2003.

19) Мероприятия на весенне-летний пожароопасный период.

20) Мероприятия па осенне-зимний пожароопасный период.

21) Перечень постоянных мест проведения огневых работ.

22) Сообщение о срабатывании (отказе) установки пожарной автоматики.

23) Акт об отказе установки пожарной автоматики.

24) Перечень помещений, участков, установок; где запрещено проведение огневых работ или разрешено их проведение при полной остановке технологического процесса и выполнении специальных мероприятий, гарантирующих пожарную безопасность.

25) Перечень мест временного хранения горючих твердых бытовых отходов и график их вывоза.

Порядок и место хранения документов осуществляется в соответствии с порядком, установленным на предприятии.

Результаты **проверок противопожарного состояния** оформляются **актом,** который согласно Положению о пожарно-технических комиссиях **утверждается руководителем предприятия,** а **акт по проверке цеховой комиссией - начальником цеха.**

Акт ПТК является юридическим документом, обязательным для всех руководителей структурных подразделений и других должностных лиц предприятия. Наличие акта ПТК является юридическим основанием для принятия решения руководителем предприятия о привлечении к ответственности правонарушителей или о выделении дополнительных

финансовых средств для устранения нарушений противопожарного режима на объекте.

Результаты смотров-конкурсов противопожарного состояния цехов, складов, жилых домов предприятия и боеготовности пожарной охраны и добровольных пожарных дружин оформляются **актом (протоколом),** который **утверждается руководителем предприятия.**

По результатам проверки противопожарного состояния и смотра-конкурса может быть издан **приказ** руководителя объекта, которым утверждается акт комиссии, определяются пути и способы устранения выявленных нарушений. **В приказе** следует обратить внимание руководителей структурных подразделений и технических служб на характерные нарушения противопожарного режима.

Также в приказах следует отмечать руководителей, добившихся положительных результатов в поддержании надлежащего противопожарного режима, так и должностных лиц, не обеспечивающих выполнение требований пожарной безопасности или допустивших рост нарушений противопожарного режима.

В приказе обязательно указывается, на кого возлагается контроль за выполнением, но не в коем случаи это не должно быть возложено на начальника подразделения ГПС, поскольку он не является должностным лицом предприятия.

ПТК предприятий в ходе своей деятельности организуют и **проводят заседания**, на которых заслушивают членов комиссии о выполнении плана работы, руководителей подразделений о противопожарном состоянии их подразделений, а также другие вопросы пожарной безопасности объекта**. Заседания рекомендуется проводить не реже 1 раза в квартал. По каждому заседанию ПТК оформляется протокол и принимается (выносится) решение, которое высылается исполнителям.**

И так документами, оформляемыми в процессе и по результатам деятельности ПТК являются:

1. План работы:
   на полугодие или год – общеобъектовые ПТК;
   квартал или полугодие – цеховые ПТК.
2. Акт проверки противопожарного состояния объекта (цеха, участка);
3. Акт пожарно-технической комиссии по проверке причины пожара;
4. Приказ руководителя объекта об организации и проведении смотра-конкурса на лучшее противопожарное состояние структурных подразделений;
5. Протокол (акт) подведения итогов смотра-конкурса на лучшее противопожарное состояние цехов, складов;

6. Приказ руководителя объекта о результатах проведения смотра-конкурса на лучшее противопожарное состояние структурных подразделений;
7. План противопожарных мероприятий по выполнению мероприятий, предусмотренных предписанием ГПН;
8. Протокол заседания ПТК.

Так же комиссия не менее 1 раза в год должна отчитываться о своей работе на общих собраниях (конференциях) трудового коллектива, это может осуществляться совместно с комиссией по охране труда.

В случае привлечения к проверкам противопожарного состояния, проведению обучения или противопожарным мероприятиям члены ПТК могут освобождаться от основной работы с сохранением за ними среднего месячного заработка. Это должно быть отражено в коллективном договоре.

За добросовестное выполнение возложенных обязанностей, непосредственный вклад в улучшение противопожарного состояния предприятия членам ПТК могут предоставляться материальные и моральные поощрения, применяемые на предприятии.

Учитывая то, что из года в год усложняются технологические процессы производств, разработка новых пожарно-профилактических мер идет по пути привлечения инженеров узкой специальности, поэтому для более технически грамотного и оперативного решения возникающих вопросов пожарной безопасности общеобъектовыми ПТК создаются специализированные (отраслевые) секции. Например, *технологическая; энергетическая; механическая; техники и пожарной безопасности и др.*

Каждую секцию возглавляет ответственный работник завода (главный технолог, главный энергетик и т.д.), который занимается вопросами обеспечения пожарной техникой, следит за соблюдением требований пожарной безопасности.

В целях реализации задач, поставленных перед ПТК, члены комиссии наделены правами:

в любое время суток беспрепятственно осматривать производственные, служебные и бытовые помещения предприятия, знакомиться с документами по пожарной безопасности.

проверять противопожарный режим в подразделениях предприятия и предъявлять должностным лицам и ответственным за пожарную безопасность обязательные для исполнения акты об устранении выявленных нарушений требований пожарной безопасности.

запрещать эксплуатацию машин, оборудования и производство работ в цехах, на участках, рабочих местах при выявлении нарушений инструкций о мерах пожарной безопасности, которые могут привести к пожару, с уведомлением об этом руководителей подразделения и предприятия.

привлекать по согласованию с руководителем предприятия и руководителями подразделений соответствующих специалистов к проверке состояния пожарной безопасности.

запрашивать и получать от руководителей подразделений материалы по вопросам пожарной безопасности, требовать письменные объяснения от лиц, допустивших нарушения противопожарного режима.

требовать от руководителей подразделений отстранения от работы лиц, не прошедших в установленном порядке инструктаж по пожарной безопасности, обучение и проверку знаний в системе пожарно-технического минимума или грубо нарушивших правила, нормы и инструкции и мерах пожарной безопасности.

представлять руководителю предприятия и его подразделений предложения о поощрении отдельных работников за активную работу по созданию пожаробезопасных условий труда, а также о привлечении к ответственности виновных в нарушении требований пожарной безопасности.

представительствовать по поручению руководства предприятия в государственных и общественных организациях при обсуждении вопросов пожарной безопасности.

Для улучшения работы ПТК в целом между секциями и членами комиссии существует четкое распределение обязанностей, которые объединены в функции и присущи только определенной секции.

Функциями секций по снижению пожарной опасности технологических процессов производства являются:

1. Секция главного технолога:

разрабатывает и осуществляет мероприятия, направленные на снижение пожарной опасности технологических процессов производства и производственного оборудования;

следит за исправностью автоматики технологического контроля;

организует рационализаторскую и изобретательскую работу в области пожарной безопасности.

2. Секция главного энергетика:

разрабатывает и осуществляет мероприятия, связанные с обеспечением пожарной безопасности электрических сетей и установок;

улучшает состояние связи, водоснабжения и охранно-пожарной сигнализации, автоматических и стационарных установок пожаротушения и контроль за их техническим состоянием.

3. Секция начальника отдела капитального строительства:

осуществляет контроль за соблюдением противопожарных требований строительных норм и правил при строительстве, реконструкции и расширении производственных и вспомогательных зданий и сооружений.

4. Секция противопожарной пропаганды и агитационно-массовой работы:

проводит пожарно-технический минимум с рабочими, занятыми на пожароопасных операциях;

разрабатывает и осуществляет мероприятия по обучению рабочих и служащих мерам пожарной безопасности;

контролирует выступления в заводских газетах, по заводскому радио;

организует и проводит лекции, беседы, конференции;

организует смотры-конкурсы за образцовое противопожарное состояние, соревнования команд ДПД и т.д.

Основной метод работы ПТК по снижению пожарной опасности технологических процессов производства – это проведение проверок или осмотр производственных зданий, лабораторий, баз, складов для выявления пожароопасных неисправностей и их устранения.

ПТК для снижения пожарной опасности технологических процессов производства должна:

не реже 2-4 раза в год (в зависимости от пожарной опасности предприятия) производить осмотр всех производственных зданий, баз, складов, лабораторий и других служебных помещений предприятия с целью выявления пожароопасных недочетов в технологических процессах производства, агрегатах, складах, лабораториях, электрохозяйстве, отопительных систем, вентиляции и других объектах и установках. Намечать пути и способы устранения выявленных недостатков и устанавливать сроки выполнения необходимых противопожарных мероприятий;

проводить с рабочими, служащими, инженерно-техническими работниками беседы и лекции на противопожарные темы;

ставить вопросы о противопожарном состоянии предприятия на обсуждение профсоюзных организаций и производственных совещаний;

разрабатывать и представлять БРИЗу (бюро рационализации и изобретений) предприятия темы по вопросам пожарной безопасности и способствовать внедрению в жизнь мероприятий, направленных на улучшение противопожарного состояния предприятия;

принимать активное участие в разработке совместно с администрацией инструкций о мерах пожарной безопасности для цехов, складов, лабораторий и других объектов предприятия;

проводить пожарно-технические конференции на предприятии с участием специалистов пожарной охраны, научно-технических работников по вопросам пожарной безопасности как предприятия в целом, так и отдельных его участков, цехов, складов;

проводить общественные смотры противопожарного состояния цехов, складов, жилых домов предприятия и боеготовности пожарной

охраны и добровольных пожарных дружин, а также проверять выполнение противопожарных мероприятий, предложенных Государственным пожарным надзором.

Проводя эту работу **пожарно-технические комиссии** должны поддерживать связь не только с объектовой пожарной охраной, но и с местными (территориальными) органами ГПН.

На пожарно-техническую комиссию также возлагается контроль за выполнением мероприятий, предложенных предписаниями органов ГПН. Но ей не дано право отменять или изменять эти мероприятия и сроки их выполнения. Если, по мнению комиссии, имеется необходимость в отмене мероприятий или изменения срока выполнения его, то она подготавливает соответствующее (письмо) **обоснованное представление** и через руководителя предприятия направляет его в адрес органа ГПН, проводившего проверки, **но не позднее десятидневного срока со дня получения предписания.**

Аналогичным способом поступают в случаи необходимости продления срока выполнения того или иного мероприятия, но заблаговременно, чтобы до истечения срока получить на это соответствующий ответ.

Наряду с этим **ПТК должны** в своей работе **предусматривать** организационные мероприятия, такие, как разработка перспективных планов внедрения средств пожарной автоматики, а также, планов замены легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, применяемых в технологических процессах производства, на негорючие технические моющие средства.

Комиссиям следует своевременно проводить мероприятия по подготовке структурных подразделений и предприятия в целом к работе в **зимний и летний периоды года**, осуществлять контроль за регулярностью проведения ежедневных осмотров противопожарного состояния производственных и складских помещений по окончании работы и особенно накануне выходных и праздничных дней.

Под контролем комиссий должны находиться вопросы развития и реконструкции наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения и систем производственной вентиляции, а также строительство новых, реконструкция и ремонт существующих внутри объектовых дорог, проездов и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения, создание необходимых противопожарных разрывов путем сноса ветхих деревянных строений.

Аналогичные вопросы должны решаться и цеховыми ПТК.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390).
2. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий РД 153.-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95*).
3. Правила пожарной безопасности для спортивных сооружений (ППБ-0-148-87).
4. Положение о пожарно-технических комиссиях на промышленных предприятиях (утв. Постановлением Совета Министров СССР от 2 марта 1954 г. № 359) // Сборник правил пожарной безопасности. Ч. 4.1 / Сост. В.Ю. Буткевичюс. – М.: Стройиздат, 1981. – С. 37-39.
5. *Собурь С.В.* Московскому предпринимателю о пожарной безопасности: Справочник / под ред. д.т.н. А.Я. Корольченко. – М.: Пожнаука, 2003. – 304 с., ил. – (Библиотека начинающего предпринимателя).
6. *Собурь С.В.* Пожарная безопасность предприятия. Курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие. – 11-е изд. (с изм.). – М.: ПожКнига, 2007. – 496 с., ил.
7. *Корольченко А.Я., Корольченко Д.А.* Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно-технического минимума: Учебное пособие. – М.: «Пожнаука», 2006. – 314 с., илл.

Лекция 2. Основы организации и проведения противопожарной пропаганды

Вопросы лекции:

1. Противопожарная пропаганда как самостоятельный вид пропаганды.
2. Виды и формы противопожарной пропаганды.

Вопрос № 1. Противопожарная пропаганда как самостоятельный вид пропаганды

Одним из негативных явлений, вызванных человеческой деятельностью, является проблема пожаров во всем мире. Важнейшую роль в сокращении количества пожаров играет противопожарная пропаганда.

Перед тем как мы рассмотрим, что же представляет собой противопожарная пропаганда, хотелось обратить ваше внимание на то, что ***Пропаганда*** (от латинского *propaganda* – подлежащая распространению) – распространение политических, философских, научных и других идей в обществе; распространение и углубленное разъяснение каких-либо идей, учения, знаний среди широких масс населения или круга специалистов; целенаправленное, дифференцированное доведение идей и знаний различного уровня и в разной форме до тех или иных слоев населения, с учетом эмоциональной насыщенности, в соответствии с теми или иными установками; в более узком смысле – формирование у масс определенного мировоззрения.

В систему пропаганды входят следующие компоненты:

субъект пропаганды;
адресат (объект) пропаганды;
содержание пропаганды (идея);
цели пропаганды;
форма пропаганды;
метод пропаганды;
средства пропаганды;
принципы пропаганды.

Функциями пропагандистской деятельности являются: информационная; идеологическая; воспитательная; педагогическая; культурно-просветительная.

В свою очередь понятие **«*противопожарная пропаганда*»** определено в статье 25 Федерального закона «О пожарной безопасности» как, *целенаправленное информирование общества о проблемах и путях*

обеспечения пожарной безопасности, осуществляемое через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, устройства тематических выставок, смотров, конференций и использования других, не запрещенных законодательством Российской Федерации форм информирования населения.

Противопожарная пропаганда занимает ведущее место в профилактике пожаров. Как самостоятельный вид пропаганды она имеет свой предмет, цель, свои формы, методы, задачи, определенную организацию работы.

Организация противопожарной пропаганды осуществляется постоянно как в повседневной деятельности, так и при различных степенях готовности гражданской обороны и режимах функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Противопожарная пропаганда в обычном режиме носит ***воспитательно-просветительский характер.*** Ее задача – *повышение у населения уровня сознательности и убежденности в необходимости соблюдения норм и правил ПБ в повседневной жизни, а также обучение граждан правильным действиям при возникновении пожара*.

Целью противопожарной пропаганды – является формирование представления и внедрение в сознание людей реальности существования проблемы пожаров, формирование общественного мнения и психологических установок на личную и коллективную ответственность за обеспечение пожарной безопасности личности, имущества, общества и государства.

Но противопожарная пропаганда направлена не только на то, чтобы заставить людей соблюдать правила, они специфическими, присущими им средствами должны подводить человека к сознанию необходимости безопасного поведения. В связи с этим цель противопожарной пропаганды конкретизируется **системой задач**, среди которых:

воспитание у населения чувства ответственности за сохранение человеческих жизней, материальных и духовных ценностей, окружающей среды от огня;

воспитание у людей грамотного, с точки зрения обеспечения пожарной безопасности, отношения к предметам и явлениям окружающего мира;

информация населения о случаях пожаров и их последствиях, о мерах по предотвращению пожаров и правильных действиях в случае их возникновения;

популяризация деятельности работников пожарной охраны и добровольных пожарных организаций;

повышение престижа пожарной охраны и создание по отношению к ней позитивного общественного мнения;

освещение передового опыта и научно-технических достижений в области предупреждения и тушения пожаров.

Необходимо отметить, что в целях формирования культуры безопасности жизнедеятельности среди населения и доведения до широкой общественности информации о работе спасателей и пожарных, о примерах мужества и героизма сотрудников МЧС России и населения в условиях чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий в соответствии с приказом МЧС России от 10 сентября 2013 г. № 599 организовано проведение Конкурса на лучший видеоматериал по тематике спасения и безопасности людей (далее – Конкурс).

Задачами Конкурса являются:

популяризация культуры безопасности жизнедеятельности среди населения, направленная на снижение количества чрезвычайных ситуаций и пожаров;

доведение до широкой общественности информации о работе спасателей и пожарных, о примерах мужества и героизма в условиях чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий на безвозмездной основе через средства массовой информации и интернет-ресурсы;

привлечение населения к участию в добровольных движениях, в том числе в добровольной пожарной охране;

воспитание у подрастающего поколения патриотизма и мужества на современных примерах героизма и др.

Основные организационно-методические принципы противопожарной пропаганды:

планирование и координация мероприятий по противопожарной пропаганде на всех уровнях;

комплексный характер мероприятий по противопожарной пропаганде;

дифференцированный подход к различным социально-демографическим группам населения;

использование в противопожарной пропаганде социально-психологических факторов;

соответствие содержания пропагандистского сообщения выбранной форме.

В соответствии с действующим законодательством **противопожарную пропаганду проводят**:

органы государственной власти;

органы местного самоуправления;

пожарная охрана;

организации.

Органы государственной власти субъекта РФ осуществляют противопожарную пропаганду посредством:

методического обеспечения деятельности в области противопожарной пропаганды;

проведения учебно-методических занятий, семинаров и конференций;

разработки и издания средств наглядной агитации, печатных материалов и рекламной продукции;

организации тематических выставок, смотров, конкурсов;

привлечения средств массовой информации и др.

Органы местного самоуправления осуществляют противопожарную пропаганду посредством:

изготовления и распространения среди населения печатных материалов (листовки, брошюры, памятки, буклеты), средств наглядной агитации (плакаты, стенные газеты и др.);

размещения в жилищно-эксплуатационных участках, объектах муниципальной собственности уголков (информационных стендов) пожарной безопасности;

изготовление и установка в местах с массовым пребыванием людей стендов и щитов на противопожарную тематику;

организации выставок, конкурсов, соревнований на противопожарную тематику;

привлечения средств массовой информации и др.

Организациями независимо от форм собственности противопожарная пропаганда осуществляется посредством:

изготовления и распространения среди работников памяток и листовок о мерах пожарной безопасности; средств наглядной агитации;

организации смотров, конкурсов, соревнований по противопожарной тематике;

привлечения ведомственных средств массовой информации;

размещения в помещениях и на территории организации уголков (информационных стендов) пожарной безопасности и др.

Противопожарная пропаганда на территории субъекта Российской Федерации проводится *при активном участии общественных объединений*, осуществляющими свою деятельность в области защиты и спасения людей. К их числу относятся: Всероссийское детско-юношеское общественное движение «Школа безопасности», Международная ассоциация молодежных организаций спасателей-пожарных, Всероссийское общественное детско-юношеское движение «Юный пожарный», Всероссийское добровольное пожарное общество (ВДПО).

Всероссийское детско-юношеское общественное движение «Школа безопасности» основано в 1994 году при содействии МЧС России. В настоящее время его региональные отделения функционируют в

62 субъектах Российской Федерации. Движение объединяет филиалы «Юный спасатель», «Юный пожарный», «Юный водник», координирующие подготовку детей в области защиты от чрезвычайных ситуаций, пожарной безопасности и безопасности на воде.

В рамках Движения ежегодно на муниципальном, региональном, межрегиональном и всероссийском уровнях проходят соревнования «Школа безопасности» и полевые лагеря «Юный спасатель», которые позволяют охватить широкие слои учащихся, привить им практические навыки безопасного поведения в различных чрезвычайных и опасных ситуациях. В частности, на различных уровнях каждый год организуется и проводится свыше 20 тыс. соревнований и полевых лагерей, в которых принимают участие около 2 млн детей.

Международная ассоциация молодежных организаций спасателей-пожарных, созданная 19 сентября 2008 г., объединяет в своих рядах соответствующие организации шести стран (Республика Беларусь, Латвия, Литва, Польша, Российская Федерация, Украина), в том числе Всероссийское детско-юношеское общественное движение «Школа безопасности». Ассоциация действует под девизом «За безопасный мир!».

Всероссийское общественное детско-юношеское движение «Юный пожарный». Сокращенное название – Всероссийское движение «Юный пожарный» или ВДЮП.

Движение осуществляет свою деятельность во взаимодействии с МЧС России, Министерством здравоохранения и социального развития РФ, Министерством культуры и массовых коммуникаций РФ, Министерством образования и науки РФ, Федеральным агентством по физической культуре и спорту, Государственным комитетом Российской Федерации по делам молодежи и иными юридическими лицами.

Всероссийское добровольное пожарное общество (ВДПО) является социально-ориентированной некоммерческой организацией. К ее основным проектам следует отнести:

Ежегодный Всероссийский конкурс детского творчества по противопожарной тематике;

«Слет юных пожарных»;

Всероссийский Фестиваль детско-юношеского творчества по пожарной безопасности;

Всероссийский полевой лагерь «Юный пожарный»;

Всероссийская Олимпиада школьников по ОБЖ и др.

Вопрос № 2. Виды и формы противопожарной пропаганды

Под формой пропаганды понимается организационный процесс доведения информации (пропагандистского сообщения) до адресата (объекта пропагандистского воздействия).

Существуют следующие формы противопожарной пропаганды:

конференции, презентации, семинары, сборы с руководящим составом организаций по проблемам пожарной безопасности;

телевизионные и радиопередачи, в том числе с участием специалистов и работников пожарной охраны;

тематические встречи с населением: на сходах граждан, в трудовых коллективах; дни открытых дверей;

спортивно-массовые праздники, соревнования, игры;

тематические викторины, олимпиады, конкурсы с учащейся молодежью;

театрализованные представления, спектакли;

фотопропаганда;

рекламные ролики о мерах пожарной безопасности;

научно-техническая пропаганда (издание специальной литературы, журналов, инструктивно-информационных материалов);

экскурсии на пожарно-технические выставки и др.

В указанных формах могут быть проведены такие виды противопожарной пропаганды как: *устная, печатная, наглядно-изобразительная* и другие.

К основным видам противопожарной пропаганды относятся:

1. ***Устная противопожарная пропаганда, которая*** является важным видом пропаганды и проводится в форме:

индивидуальных (групповых) бесед, докладов, лекций;

обучающих передач по радио, телевидению;

встреч в редакциях теле- радиокомпаний;

тематических вечеров, конференций, пресс-конференций, семинаров по проблемам обеспечения пожарной безопасности;

выступления в трудовых коллективах, тематических встреч.

Также к форме устной противопожарной пропаганды относятся сходы населения, на которых также могут быть приняты решения по вопросам обеспечения пожарной безопасности.

Основой устной противопожарной пропаганды является живое слово. Устные формы можно применять немедленно, как только возникает какая-либо проблема. Устная противопожарная пропаганда и агитация в форме лекций, докладов, бесед является традиционной, апробированной и действенной формой разъяснительной и воспитательной работы среди населения, как в трудовых коллективах, так и по месту жительства. Методами устной агитации обязан владеть любой сотрудник ГПС.

Сотрудники органов ГПН в повседневной работе, и особенно при проведении проверки, встречаются со служащими, рабочими предприятий и учреждений. Каждую такую встречу надо рассматривать, как возможность провести беседу о мерах пожарной безопасности. Такие беседы должны быть составным элементом каждой проверки. Построенные на примерах и фактах, на рассказе о случаях самоотверженной и героической борьбы с огнем – такие беседы позволят привлечь внимание слушателей к актуальным вопросам пожарной безопасности.

Очень важно, чтобы при – этом приводились достоверные данные (факты и цифры материального ущерба от огня), разбирались причины пожаров, имевших место в данном населенном пункте, районе, городе, аналогичном объекте.

Примерные тексты выступлений (бесед, докладов) применительно к конкретной аудитории должны быть у каждого государственного инспектора по пожарному надзору.

Выступление на пожарную тематику должно:

1) Носить живой, активный, злободневный характер.
2) Длиться в течение 10-15 минут.
3) Быть убедительным и эмоциональным.

Используя формы устной пропаганды следует активнее привлекать ветеранов пожарной охраны, руководителей подразделений ГПС, лекторов добровольных пожарных обществ.

Следующим видом противопожарной пропаганды, который мы с вами рассмотрим, является печатная противопожарная пропаганда.

2. ***Печатная противопожарная пропаганда*** проводится в форме:

публикации статей и заметок в периодических изданиях (в центральных и региональных печатных средствах массовой информации – газеты, журналы, а также в ведомственных изданиях: журналах «ОБЖ. Основы безопасности жизни», «Основы безопасности жизнедеятельности», «Гражданская защита» и «Пожарное дело», газете «Спасатель МЧС России», информационных бюллетенях и т.д.);

издания сборников научных трудов, материалов научно-практических конференций, документальной и художественной литературы на пожарную тематику (книг, брошюр и т.д.);

разработки и распространения памяток, листовок, инструкций в области пожарной безопасности;

издания и распространения фото продукции, плакатов, открыток, буклетов.

3. ***Наглядно-изобразительная противопожарная пропаганда*** проводится в форме:

оборудования витрин, стендов, окон сатиры, электронных, электрических и газовых световых установок;

выпуска игрушек, значков, памятных изделий, сувениров;

показа кино-, видеофильмов на противопожарную тематику используя городское, кабельное, объектовое телевидение, передвижные видео и киноустановки, киноустановки кинотеатров и объектов. Примером могут служить зарубежные художественные фильмы: «Обратная тяга» (США, 1991 г.), «Пожарные из Лос-Анджелеса» (США, 1996 г.), «Команда 49: Огненная лестница» (США, 2004 г.), а так же ленты отечественного кинематографа: фильм-катастрофа о пожаре в пассажирском поезде – «34-й скорый (СССР, 1982 г.), фильм о пожаре на иностранном танкере "Гент", находящимся на ремонте в одном из советских портов – «Тревожное воскресенье» (СССР, 1983 г.), мелодрама о герое-пожарном, пожертвовавшем собственной жизнью ради жизни других – «Сашка, любовь моя» (Россия, 2007 г.);

проведения противопожарной рекламы (щитовой, «стеновой», кино-, видео рекламы, рекламы на транспорте);

проведения тематических выставок детского художественного творчества;

использования пожарной тематики на товарах широкого потребления, на упаковке и т.д.

В зависимости от применяемых в противопожарной пропаганде наглядно-изобразительных материалов формы ее воздействия можно классифицировать по следующим признакам, например:

1) **по мобильности:**

- стационарные (световые рекламы, мозаичные и витражные панно, памятники, скульптуры);
- подвижные (печатная продукция, игрушки, сувениры и т.п.).

2) **по месту размещения:**

- наружные (располагаемые вне помещений – баннеры, информационные таблички, стенды, щитовые установки т.д.);
- внутренние (располагаемые внутри помещений – картины, плазменные панели, плакаты и т.д.);

3) **по направлению воздействия:**

- через средства массовой информации (печать, телевидение, кино);
- через пожарно-технические выставки;
- через художественные произведения литературы, искусства, музыки;
- через распространение пожарно-технических знаний.

4) **по назначению:**

- инструктивные;
- агитационные;
- пропагандистские.

Инструктивные материалы (листовки, плакаты, инструкции) предназначены в основном для определенного круга людей, главным образом для рабочих и служащих отдельных отраслей.

Агитационные и пропагандистские материалы (плакаты, открытки, листовки, буклеты) направлены на более широкий круг людей и преследуют цель разъяснения основных причин пожаров и мер по их предупреждению.

Тип сюжета плаката можно также классифицировать **по способу воплощения идеи.** Выделяются три основных типа сюжета:

- положительный сюжет;
- отрицательный сюжет;
- двойной сюжет.

Положительный сюжет. В его основе лежит факт, образ или действие, которые по замыслу автора и в соответствии с социальными нормами должны вызывать положительное отношение зрителя. Упор в таких плакатах делается на общественную и индивидуальную значимость проблемы пожарной безопасности.

Идеи плакатов с положительными сюжетами могут быть следующими: «изучайте пожарную технику», «вступайте в ряды ДЮП», «соблюдение правил пожарной безопасности во время праздника новогодней елки – условие его безопасного проведения».

Отрицательный сюжет. Он строится на показе в реалистической или метафорической форме отрицательного факта, неправильного поведения и его последствий. Такие образы воздействуют на зрителя, вызывая у него негативное отношение к нарушениям правил пожарной безопасности, осознание опасных последствий их несоблюдения. Идеи таких плакатов: «вот к чему приводит оставленный без присмотра электроприбор», «вот, что ожидает тех, кто не соблюдает то или иное правило пожарной безопасности».

Двойной сюжет. Строится на показе положительного и отрицательного фактов и их последствий. Основная идея выражается в противопоставлении положительного и отрицательного действий. Сюжет характеризуется напряженностью и динамичностью.

Выбор того или иного типа сюжета зависит от темы плакатов и может варьироваться с учетом социально-демографических характеристик предполагаемой аудитории.

В целях пропаганды пожарного дела в последнее время также широко используется Всемирная электронная сеть Интернет:

- сайты противопожарной направленности (официальные сайты МЧС России, региональных центров МЧС России и главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и др.);
- сайты электронных ресурсов средств массовой информации.

Так же воздействие на население может оказать такие актуальные средства информирования населения в области обеспечения пожарной безопасности как современные технические средства массовой информации в местах массового пребывания людей.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы».
3. Постановление Правительства Свердловской области от 10 марта 2006 г. № 211-ПП «Об утверждении Положения о порядке проведения органами государственной власти Свердловской области противопожарной пропаганды и организации обучения населения мерам пожарной безопасности в Свердловской области».
4. Приказ МЧС России от 10 сентября 2013 г. № 599 «О подготовке и проведении Конкурса на лучший видеоматериал по тематике спасения и безопасности людей».
5. *Макаркин С.В., Каплан Я.Б., Пустовалова Е.И., Бараковских М.В., Пушкарев А.Г., Кректунов А.А., Тужиков Е.Н.* Информационно-пропагандистская работа в сфере деятельности МЧС России: учебное пособие / под общ. ред. С.В. Макаркина. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – 162 с.
6. *Кружков А.П., Лазарев А.А., Пуганов М.В., Сидоркин В.А., Шадрунов Р.А.* Организация противопожарной пропаганды органами государственного пожарного надзора: учебное пособие. – Иваново: ИвИ ГПС МЧС России, 2011.
7. *Макаркин С.В., Семенов С.В.* Организация обеспечения пожарной безопасности: учебное пособие / под общ. редакцией С.В. Макаркина. – 2-е изд., доп. (перераб.). – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009. – 216 с.
8. Методические рекомендации для органов государственной власти субъектов Российской Федерации по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.: ВНИИПО, 2012. – 187 с.
9. Методические рекомендации для органов местного самоуправления по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.:ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 175 с.
10. Правовые аспекты противопожарной пропаганды и обучения населения мерам пожарной безопасности // Смирнова Т.Н., Матюшин А.В. // Пожарная безопасность. 2011, № 3. – С. 107-111.

11. *Ворошилова Т.А.* и др. Основы противопожарной пропаганды. – М.: Стройиздат, 1984. – 128 с., ил.
12. Государственный пожарный надзор: Учебник для вузов МЧС России / Под общ. ред. канд. соц-их. наук Г.Н. Кириллова. Спб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006. – 396 с.
13. *Кафидов В.В., Севастьянов В.М.* Пропаганда и реклама в пожарном деле / Под редакцией доктора экономических наук, профессора В.В. Кафидова – Видное., 2001. – 176 с.
14. Современный толковый словарь русского языка \ Гл. ред. С.А. Кузнецов. – СПб.: «Норинт», 2002. – 960 с.

Лекция 3. Обучение мерам пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Организационные основы обучения мерам пожарной безопасности.
2. Противопожарные инструктажи как форма обучения мерам пожарной безопасности работников организаций.
3. Организация обучения мерам пожарной безопасности по месту жительства и месту учебы.

Вопрос № 1. Организационные основы обучения мерам пожарной безопасности

Обучение мерам пожарной безопасности является одной из форм пожарно-профилактической работы.

Обучение мерам пожарной безопасности – это процесс формирования знаний, умений и навыков в области пожарной безопасности в системе общего, профессионального, высшего образования, повышения квалификации, в ходе специального обучения правилам пожарной безопасности. Обучение является обязательным и осуществляется *по специальным программам* в организациях, в том числе в образовательных учреждениях, а также по месту жительства.

Основная цель обучения мерам пожарной безопасности как образовательной области – стать эффективным средством формирования культуры пожаробезопасного поведения граждан. Достичь этой цели можно в том случае, если в основу обучения будут положены определенные положения, вытекающие из основных закономерностей теории обучения и подтвержденные опытом преподавания в виде специально разработанной системы принципов обучения.

Принципы обучения – это основные направляющие положения, возникающие в результате анализа научно-педагогических закономерностей и практического педагогического опыта. Система принципов обучения вооружает обучающего некоторым универсальным алгоритмом деятельности на всех этапах обучения.

Система принципов обучения состоит из трех блоков.

Первый блок системы включает в себя ***организационные принципы***. Данные принципы направлены на оптимальную организацию деятельности педагога и отношение к учебно-воспитательному процессу. К их числу относятся такие принципы как:

гуманистической направленности в обучении;

непрерывности и преемственности в обучении;

принцип практичности.

Второй блок системы составляют ***общедидактические принципы***. Данный блок принципов направлен на достижение грамотного использования учебного материала и организации педагогического общения в учебном процессе. К общедидактическим принципам относятся:

принцип научности;

принцип прочности;

принцип доступности;

принцип наглядности.

Третий блок системы включает ***совокупность принципов учебной деятельности обучающихся***. Принципы данного блока позволяют максимально отразить индивидуальные качества обучаемых в учебном процессе. К принципам учебной деятельности относятся:

принцип сознательности и активности;

принцип сочетания индивидуальных и коллективных форм работы;

принцип ответственности.

Нормативную правовую основу обучения мерам пожарной безопасности в настоящее время составляют:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Положение о Федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385).
3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390).
4. Нормы пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (утв. приказом МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645).

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» (ст. 18) к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области пожарной безопасности относится организация обучения населения мерам пожарной безопасности.

В свою очередь федеральная противопожарная служба осуществляет методическое руководство и контроль деятельности по вопросам обучения населения в области обеспечения пожарной безопасности, а также организации подготовки в установленном порядке должностных лиц органов государственной власти в области пожарной безопасности (п.п. 7 п. 5 Положения о Федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы (далее – Положение). В этой связи ФПС МЧС России в рамках реализации своих основных функций проводит обучение мерам пожарной безопасности (п.п. 11 п. 6 Положения).

Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций, детей, подростков, учащейся молодежи проводится ***в целях*** *их обучения основам, пожаробезопасного поведения, соблюдения противопожарного*

режима на объекте и в быту, умения пользоваться первичными средствами пожаротушения, вызова пожарной помощи и действиям в случае возникновения пожара.

***Обязательное обучение мерам пожарной безопасности проходят следующие группы населения*:**

а) лица, обучающиеся в дошкольных образовательных учреждениях, общеобразовательных учреждениях и учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования;

б) работники организаций;

в) неработающее население;

г) работники органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, специально уполномоченные решать задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности и включенные в состав органов управления РСЧС;

д) председатели комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций.

Для каждой группы граждан разрабатываются тематические программы. Тематические программы помимо общих требований должны разрабатываться с учетом категории обучаемых, специфики профессиональной деятельности, особенностей исполнения обязанностей по должности и положений отраслевых документов.

***Программы обучения должны содержать информацию по следующим направлениям*:**

нормативное правовое обеспечение в области ПБ;

права и обязанности организаций, руководителей и работников в области пожарной безопасности и ответственность за нарушения требований ПБ;

меры по предупреждению пожаров с учетом основных причин их возникновения;

первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь;

первоочередные действия при обнаружении загорания и пожара;

вызов пожарной охраны; ликвидация загорания, спасение людей и имущества;

порядок эвакуации; оказание первой помощи пострадавшим при пожаре;

соблюдение правил личной безопасности при пожаре.

Обучение в области пожарной безопасности предусматривает:

а) для обучающихся – проведение занятий в учебное время по соответствующим программам в рамках курса «Основы безопасности

жизнедеятельности» и дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», утверждаемым Министерством образования и науки Российской Федерации по согласованию с МЧС России;

б) для работников организаций – обучение по программам пожарно-технического минимума, противопожарного инструктажа с последующим закреплением полученных знаний и навыков на учениях и тренировках;

в) для неработающего населения – проведение противопожарного инструктажа, привлечение на учения и тренировки по месту жительства, а также *самостоятельное изучение* пособий, памяток, листовок и буклетов, прослушивание радиопередач и просмотр телепрограмм по вопросам защиты от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;

г) для работников органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, специально уполномоченных решать задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности и включенные в состав органов управления РСЧС – повышение квалификации *не реже одного раза в 5 лет*, проведение самостоятельной работы, а также участие в сборах, учениях и тренировках;

д) для председателей комиссий по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности – повышение квалификации *не реже одного раза в 5 лет*, проведение самостоятельной работы, а также участие в сборах, учениях и тренировках.

К основным формам проведения обучения мерам пожарной безопасности относятся:

1. Противопожарные инструктажи.
2. Пожарно-технический минимум.
3. Пожарно-технические конференции.
4. Лекции, семинары.
5. Самостоятельное изучение пособий, памяток, листовок и буклетов и др.

Рассмотрим порядок организации и проведения обучения мерам пожарной безопасности с учетом применения обозначенных выше форм.

В соответствии с п. 3 Правил противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме») лица допускаются к работе на объекте только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Обучение лиц мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума.

Порядок и сроки проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума определяются руководителем организации. Обучение мерам пожарной безопасности

осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

Приказом МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 утверждены Нормы пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций».

Нормы пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (далее – Нормы пожарной безопасности) устанавливают требования пожарной безопасности к организации обучения мерам пожарной безопасности работников организаций. Под организацией в Нормах пожарной безопасности понимаются органы государственной власти, органы местного самоуправления, учреждения, организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, иные юридические лица независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

Обучение работников мерам пожарной безопасности проводят во всех организациях независимо от характера и степени пожарной опасности производства при подготовке новых рабочих (вновь принятых рабочих, не имеющих профессии), а также при проведении инструктажей и повышении квалификации.

Обучение проводится администрацией (собственниками) этих организаций в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности по **специальным программам**. Специальные программы разрабатываются и утверждаются администрацией (собственниками) этих организаций.

***К примеру**, на территории Свердловской области в соответствии с Положением о порядке проведения органами государственной власти Свердловской области противопожарной пропаганды и организации обучения населения мерам пожарной безопасности в Свердловской области, утвержденном Постановлением Правительства Свердловской области от 10 марта 2006 года № 211-ПП специальные программы обучения, сроки проведения занятий по пожарно-техническому минимуму и проверки знаний, а также перечень категорий работников и персонала, которые в обязательном порядке должны проходить обучение определяются приказом руководителя организации*.

Утверждение специальных программ для организаций, находящихся в ведении федеральных органов исполнительной власти, осуществляется руководителями указанных органов и согласовывается в установленном порядке с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности. Этим органом в соответствии с действующим законодательством на сегодняшний день является МЧС России.

Согласование специальных программ иных организаций осуществляется территориальными органами государственного пожарного надзора.

Специальные программы составляются для каждой категории обучаемых с учетом специфики профессиональной деятельности, особенностей исполнения обязанностей по должности и положений отраслевых документов.

При подготовке специальных программ особое внимание уделяется практической составляющей обучения: умению пользоваться первичными средствами пожаротушения, действиям при возникновении пожара, правилам эвакуации, помощи пострадавшим.

Ответственность за организацию и своевременность обучения в области пожарной безопасности и проверку знаний правил пожарной безопасности работников организаций несут администрации (собственники) этих организаций, должностные лица организаций, предприниматели без образования юридического лица, а также работники, заключившие трудовой договор с работодателем в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Контроль за организацией обучения мерам пожарной безопасности работников организаций осуществляют органы государственного пожарного надзора.

Целью обучения мерам пожарной безопасности работников организаций является обучение основам пожаробезопасного поведения, соблюдения противопожарного режима на объекте и в быту, умения пользоваться первичными средствами пожаротушения, вызова пожарной помощи и действиям в случае возникновения пожара.

Основными видами обучения работников организаций мерам пожарной безопасности являются противопожарный инструктаж и изучение минимума пожарно-технических знаний (пожарно-технический минимум или ПТМ).

Вопрос № 2. Противопожарные инструктажи как форма обучения мерам пожарной безопасности работников организаций

Противопожарный инструктаж проводится с целью доведения до работников организаций основных требований пожарной безопасности, изучения пожарной опасности технологических процессов производств и оборудования, средств противопожарной защиты, а также их действий в случае возникновения пожара.

Противопожарный инструктаж проводится администрацией (собственником) организации по специальным программам обучения мерам пожарной безопасности работников организаций и в порядке, определяемом администрацией (руководителем) организации.

При проведении противопожарного инструктажа следует учитывать специфику деятельности организации.

Проведение противопожарного инструктажа включает в себя ознакомление работников организаций с:

правилами содержания территории, зданий (сооружений) и помещений, в том числе эвакуационных путей, наружного и внутреннего водопровода, систем оповещения о пожаре и управления процессом эвакуации людей;

требованиями пожарной безопасности, исходя из специфики пожарной опасности объекта;

мероприятиями по обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации зданий (сооружений), оборудования, производстве пожароопасных работ;

правилами применения открытого огня и проведения огневых работ;

обязанностями и действиями работников при пожаре, правилами вызова пожарной охраны, правилами применения средств пожаротушения и установок пожарной автоматики.

По характеру и времени проведения противопожарный инструктаж подразделяется на:

1) вводный;

2) первичный на рабочем месте;

3) повторный;

4) внеплановый;

5) целевой.

Рассмотрим каждый из видов противопожарных инструктажей.

Вводный противопожарный инструктаж проводится:

со всеми работниками, вновь принимаемыми на работу, независимо от их образования, стажа работы в профессии (должности);

с сезонными работниками;

командированными в организацию работниками;

обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику;

иными категориями работников (граждан) по решению руководителя.

Вводный противопожарный инструктаж в организации проводится руководителем организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации.

Вводный инструктаж проводится в специально оборудованном помещении с использованием наглядных пособий и учебно-методических материалов.

Вводный инструктаж проводится по программе, разработанной с учетом требований стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной

безопасности. Программа проведения вводного инструктажа утверждается приказом (распоряжением) руководителя организации. Продолжительность инструктажа устанавливается в соответствии с утвержденной программой.

Примерными вопросами вводного противопожарного инструктажа являются:

общие сведения о специфике и особенностях организации по условиям пожаро- и взрывоопасности;

обязанности и ответственность работников за соблюдение требований пожарной безопасности;

ознакомление с противопожарным режимом в организации;

ознакомление с приказами по соблюдению противопожарного режима; с инструкциями по пожарной безопасности; основными причинами пожаров, которые могут быть или были в организации;

общие меры по пожарной профилактике и тушению пожара:

а) для руководителей структурных подразделений, цехов, участков (сроки проверки и испытания гидрантов, зарядки огнетушителей, автоматических средств пожаротушения и сигнализации, ознакомление с программой первичного инструктажа персонала данного цеха, участка, обеспечение личной и коллективной безопасности и др.);

б) для рабочих (действия при загорании или пожаре, сообщение о пожаре в пожарную часть, непосредственному руководителю, приемы и средства тушения загорания или пожара, средства и меры личной и коллективной безопасности).

Вводный противопожарный инструктаж заканчивается практической тренировкой действий при возникновении пожара и проверкой знаний средств пожаротушения и систем противопожарной защиты.

Следующий вид противопожарного инструктажа – **Первичный противопожарный инструктаж.**

Первичный противопожарный инструктаж проводится непосредственно на рабочем месте:

со всеми вновь принятыми на работу;

с переводимыми из одного подразделения данной организации в другое;

работниками, выполняющими новую для них работу;

командированными в организацию работниками;

сезонными работниками;

со специалистами строительного профиля, выполняющими строительно-монтажные и иные работы на территории организации;

с обучающимися, прибывшими на производственное обучение или практику.

Проведение первичного противопожарного инструктажа с указанными категориями работников осуществляется лицом,

ответственным за обеспечение пожарной безопасности в каждом структурном подразделении, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации.

Первичный противопожарный инструктаж проводится по программе, разработанной с учетом требований стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной безопасности. Программа проведения первичного инструктажа утверждается руководителем структурного подразделения организации или лицом, ответственным за пожарную безопасность структурного подразделения.

К вопросам проведения первичного противопожарного инструктажа относятся:

ознакомление по плану эвакуации с местами расположения первичных средств пожаротушения, гидрантов, запасов воды и песка, эвакуационных путей и выходов (с обходом соответствующих помещений и территорий);

условия возникновения горения и пожара (на рабочем месте, в организации);

пожароопасные свойства применяемого сырья, материалов и изготавливаемой продукции;

пожароопасность технологического процесса;

ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности;

виды огнетушителей и их применение в зависимости от класса пожара (вида горючего вещества, особенностей оборудования);

требования при тушении электроустановок и производственного оборудования;

поведение и действия инструктируемого при загорании и в условиях пожара, а также при сильном задымлении на путях эвакуации;

способы сообщения о пожаре;

меры личной безопасности при возникновении пожара;

способы оказания доврачебной помощи пострадавшим.

Первичный противопожарный инструктаж проводят с каждым работником индивидуально, с практическим показом и отработкой умений пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, правил эвакуации, помощи пострадавшим.

Повторный противопожарный инструктаж.

Повторный противопожарный инструктаж проводится лицом, ответственным за пожарную безопасность, назначенным приказом (распоряжением) руководителя организации со всеми работниками, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы, **не реже одного раза в год**, а с работниками организаций, имеющих пожароопасное производство, **не реже одного раза в полугодие**.

Повторный противопожарный инструктаж проводится в соответствии с графиком проведения занятий, утвержденным руководителем организации.

Повторный противопожарный инструктаж проводится индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование в пределах общего рабочего места по программе первичного противопожарного инструктажа на рабочем месте.

В ходе повторного противопожарного инструктажа проверяются знания стандартов, правил, норм и инструкций по пожарной безопасности, умение пользоваться первичными средствами пожаротушения, знание путей эвакуации, систем оповещения о пожаре и управления процессом эвакуации людей.

Следующий вид противопожарного инструктажа – **внеплановый противопожарный инструктаж.**

Внеплановый противопожарный инструктаж проводится:

при введении в действие новых или изменении ранее разработанных правил, норм, инструкций по пожарной безопасности, иных документов, содержащих требования пожарной безопасности;

при изменении технологического процесса производства, замене или модернизации оборудования, инструментов, исходного сырья, материалов, а также изменении других факторов, влияющих на противопожарное состояние объекта;

при нарушении работниками организации требований пожарной безопасности, которые могли привести или привели к пожару;

для дополнительного изучения мер пожарной безопасности по требованию органов государственного пожарного надзора при выявлении ими недостаточных знаний у работников организации;

при перерывах в работе более чем на 30 календарных дней, а для остальных работ – 60 календарных дней (для работ, к которым предъявляются дополнительные требования пожарной безопасности);

при поступлении информационных материалов об авариях, пожарах, происшедших на аналогичных производствах;

при установлении фактов неудовлетворительного знания работниками организаций требований пожарной безопасности.

Внеплановый противопожарный инструктаж проводится работником, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в организации, или непосредственно руководителем работ (мастером, инженером), имеющим необходимую подготовку, индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание внепланового противопожарного инструктажа определяются в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Целевой противопожарный инструктаж.

Целевой противопожарный инструктаж проводится:

при выполнении разовых работ, связанных с повышенной пожарной опасностью (сварочные и другие огневые работы);

ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий и катастроф;

производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, при производстве огневых работ во взрывоопасных производствах;

проведении экскурсий в организации;

организации массовых мероприятий с обучающимися;

подготовке в организации мероприятий с массовым пребыванием людей (заседания коллегии, собрания, конференции, совещания и т.п.), с числом участников более 50 человек.

Целевой противопожарный инструктаж проводится лицом, ответственным за обеспечение пожарной безопасности в организации, или непосредственно руководителем работ (мастером, инженером) и в установленных правилами пожарной безопасности случаях – в наряде-допуске на выполнение работ.

Целевой противопожарный инструктаж по пожарной безопасности завершается проверкой приобретенных работником знаний и навыков пользоваться первичными средствами пожаротушения, действий при возникновении пожара, знаний правил эвакуации, помощи пострадавшим, лицом, проводившим инструктаж.

О проведении вводного, первичного, повторного, внепланового, целевого противопожарного инструктажей делается запись в **журнале учета проведения инструктажей по пожарной безопасности** с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего.

Сведения о проведении целевого противопожарного инструктажа с работниками, проводящими работы по наряду допуску, разрешению фиксируются так же в наряде-допуске на проведение работ повышенной опасности (п. 4 и 17) или другой документации, разрешающей производство работ.

Вопрос № 3. Организация обучения мерам пожарной безопасности по месту жительства и месту учебы

Для организации обучения мерам пожарной безопасности и работы по пропаганде мер пожарной безопасности на территории муниципального образования руководителем органа местного самоуправления соответствующим муниципальным нормативным актом назначается ответственное должностное лицо, определяется порядок контроля и учета работы, проводимой органами местного самоуправления поселений, городских округов, руководителями организаций, учреждений, учебных и дошкольных заведений независимо от форм собственности.

Должностное лицо органа местного самоуправления, ответственное за организацию обучения мерам пожарной безопасности, проведение противопожарной пропаганды ведет всю необходимую документацию по планированию и учету работы, контролирует ее ведение руководителями органов местного самоуправления поселений, городских округов, организаций.

Органы местного самоуправления являются основными организаторами и исполнителями мероприятий по пропаганде пожарного дела и обучению мерам пожарной безопасности на территории муниципального образования.

Рассмотрим, как организовано обучение населения мерам пожарной безопасности по месту жительства и обучение учащихся высших и средних образовательных учреждений, средних общеобразовательных школ и воспитанников дошкольных учреждений.

I. Обучение населения по месту жительства

Организация обучения населения по месту жительства – одна из самых сложных задач так, как неработающее население относится к наиболее сложной в плане обучения группе населения. В этой группе условно можно выделить следующие **категории граждан**:

домохозяйки;

пенсионеры, люди пожилого возраста;

инвалиды;

неблагополучные семьи и граждане.

Обучение по месту жительства проводят, как правило, инструктора пожарной профилактики. Деятельность внештатных инструкторов пожарной профилактики (внештатных инструкторов) посредством издания соответствующих нормативных правовых актов, в том числе путем разработки и утверждения должностных инструкций, другой организационно-учетной документации организуют органы местного самоуправления муниципальных образований, также руководители организаций.

Обучение населения мерам пожарной безопасности по месту жительства могут также проводить сотрудники Федеральной противопожарной службы, работники противопожарной службы субъекта Российской Федерации, работники добровольных пожарных обществ, наиболее подготовленные и активные работники жилищных организаций (техники-смотрители зданий, комендантыи др.), председатели сельских, уличных и домовых комитетов, начальники сельских добровольных пожарных дружин.

Обучение мерам пожарной безопасности по месту жительства проводят:

в сельских (поселковых) администрациях;

жилищных организациях на учебно-консультационных пунктах;

службах социального обеспечения и занятости;

непосредственно в жилье.

Обучение мерам пожарной безопасности граждан, проживающих в индивидуальных (частных), многоквартирных жилых домах, общежитиях, гостиницах, в ином жилом фонде, в том числе на дачах и в садовых домиках, проходит в объеме противопожарных инструктажей, а также посредством проведения противопожарной пропаганды (бесед, лекций на противопожарную тематику, распространения памяток, брошюр, типовых инструкций о мерах пожарной безопасности в быту и т.д.).

Правилами и нормами технической эксплуатации жилищного фона (п. 2.1), утвержденными постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (Госстрой) от 27 сентября 2003 г. № 170 предусмотрено, что один раз в год в ходе весеннего осмотра следует проинструктировать нанимателей, арендаторов и собственников жилых помещений о порядке их содержания и эксплуатации инженерного оборудования и правилах пожарной безопасности.

Например, *постановлением Правительства Свердловской области от 10 марта 2006 г. № 211-ПП «Об утверждении Положения о порядке проведения органами государственной власти Свердловской области противопожарной пропаганды и организации обучения населения мерам пожарной безопасности в Свердловской области» определен порядок организации обучения населения мерам пожарной безопасности в Свердловской области.*

Инструктажи с жителями индивидуальных (частных), многоквартирных жилых домов, общежитий, членами садоводческих товариществ **могут проводиться:**

в ходе проверок, проводимых в рамках мероприятий по надзору за состоянием пожарной безопасности, осуществляемых территориальными органами Государственного пожарного надзора;

в ходе собраний и сельских сходов с населением;

при осуществлении специальных рейдов по жилому сектору, садовым домам, организованным в соответствии с действующим законодательством территориальными органами Государственного пожарного надзора, подразделениями противопожарной службы, органами местного самоуправления муниципальных образований, общественными организациями.

Рассмотрим порядок проведения противопожарных инструктажей по месту жительства.

Первичный инструктаж по пожарной безопасности проходят все вновь прибывшие граждане (в том числе иностранные) перед их поселением в гостиницы, кемпинги, общежития, индивидуальные (частные), многоквартирные жилые дома.

Первичный инструктаж с жильцами индивидуальных (частных), многоквартирных жилых домов перед их заселением организуют руководители соответствующих жилищно-эксплуатационных участков (организаций) или председатели товариществ собственников жилья.

Противопожарный инструктаж новоселов проводится при выдаче ключей от новых квартир в ЖЭКах, домоуправлениях и других жилищных организациях. Квартиросъемщикам разъясняют основные меры пожарной безопасности в быту и выдаются памятки по этим вопросам. Результаты инструктажа фиксируются в специальном журнале под роспись инструктируемого и инструктирующего.

Первичный инструктаж с членами садоводческих товариществ организуют председатели соответствующих товариществ.

Инструктаж лиц, проживающих в общежитии, независимо от его принадлежности, осуществляет комендант здания или лицо, назначенное руководителем учреждения по принадлежности здания.

Повторный инструктаж с жителями индивидуальных (частных), многоквартирных жилых домов, общежитий, членами садоводческих товариществ проводится по мере необходимости по инициативе органов местного самоуправления муниципальных образований, руководителей жилищно-эксплуатационных участков, общежитий, председателей товариществ собственников жилья, садовых товариществ, а также по требованию территориальных органов Государственного пожарного надзора, подразделений Государственной противопожарной службы, но **не реже чем 1 раз в год.**

Внеплановый противопожарный инструктаж по месту жительства проводится в следующих случаях:

неблагоприятная обстановка с пожарами или гибель людей при пожарах на территории населенного пункта (муниципального образования);

нарушение или изменение противопожарного режима на территории населенного пункта или муниципального образования;

изменение нормативно-правовых требований в области пожарной безопасности;

по требованию противопожарной службы, иных лиц, уполномоченных на осуществление пожарной профилактики.

Целевые инструктажи с жителями индивидуальных (частных), многоквартирных жилых домов проводятся по мере необходимости с учетом обстановки с пожарами на территории муниципального образования. Организация таких инструктажей осуществляется по инициативе:

территориального органа Государственного пожарного надзора;

территориального подразделения противопожарной службы;

администрации муниципального образования;

сельской (поселковой) администрации.

Председатели садовых товариществ перед началом сезона садовых работ проводят целевой инструктаж с членами садового товарищества.

Приоритетными направлениями в деятельности администраций муниципальных образований в целях повышения эффективности профилактической работы по предупреждению пожаров и гибели людей занимает организованная ими работа по обучению мерам пожарной безопасности неработающего населения на учебно-консультационных пунктах, созданных при жилищных организациях *(например, такие пункты созданы и на территории Свердловской области. Опыт администрации муниципального образования «Город Нижний Тагил» по организации обучения населения мерам пожарной безопасности на учебно-консультационных пунктах является передовым)*. Помимо неработающего населения постоянными гостями учебно-консультационных пунктов могут являться директора, учителя (преподаватели курса Основ безопасности жизнедеятельности) и учащиеся школ.

Основными задачами таких пунктов является:

организация обучения неработающего населения по специальным программам;

выработка практических навыков действий в условиях пожаров;

повышение уровня морально-психологического состояния населения в условиях пожара и в условии угрозы его возникновения;

пропаганда пожарного дела, важности и необходимости мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

При организации, выборе форм проведения занятий на учебно-консультационных пунктах необходимо учитывать возраст, состояние здоровья, территориальные особенности проживающего населения. Можно использовать как традиционные формы работы: собрание, беседа, консультация, лекция, инструктаж, тематический праздник, встреча, вечер вопросов и ответов, викторина, семинар, игра, просмотр кино-видео фильма, тестирование, практическое занятие и другие, так и современные формы: ток-шоу, акция, презентация, конференция, брифинг, в летний период – дворовой праздник (праздник села) и т.д.

Также важно при организации обучения уделять внимание практическим занятиям, в ходе которых отрабатывать действия при пожаре, тушении условного очага пожара первичными средствами пожаротушения.

Учебно-консультационный пункт – это своеобразный центр противопожарного обучения населения. В нем должны сосредотачиваться все наглядные пособия, методическая литература, листовки, памятки, информационные письма, экспресс-информации, фотографии с пожаров, противопожарные уголки, при наличии видеоаппаратуры – тематические фильмы, компьютера – тестовые программы, разные виды первичных

средств пожаротушения. В таком пункте процесс обучения населения будет происходить значительно эффективней. Таким образом, организация деятельности учебно-консультационного пункта – это одна из оптимальных форм информирования и обучения населения основам пожаробезопасного поведения, а значит предупреждения пожаров и сохранения жизней граждан.

Так же для организации обучения населения мерам пожарной безопасности органы местного самоуправления муниципальных образований могут на договорной основе с подразделениями противопожарной службы содержать инструкторов пожарной профилактики, использовать возможности работников (служащих) организаций, находящихся в ведении органов местного самоуправления муниципальных образований, привлекать для работы с населением общественные организации.

II. Обучение детей в дошкольных образовательных учреждениях и лиц, обучающихся в образовательных учреждениях

Насущность проблемы повышения уровня безопасности человека зависит от социального, экономического и духовного развития личности, от его образа жизни, а также от экологии окружающей среды. Решение этой проблемы возможно только через обучение учащийся молодежи.

Согласно ч. 3 ст. 25 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» обязательное обучение детей в дошкольных образовательных учреждениях и лиц, обучающихся в образовательных учреждениях, мерам пожарной безопасности осуществляется соответствующими учреждениями по специальным программам, согласованным с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности (МЧС России, в лице соответствующих органов Государственного пожарного надзора).

Требования к содержанию программ и порядок организации обучения указанных лиц мерам пожарной безопасности определяются МЧС России.

Обучение учащихся средних общеобразовательных школ и воспитанников дошкольных учреждений мерам пожарной безопасности осуществляется посредством:

проведения в рамках изучения курса «Основы безопасности жизнедеятельности» (Содержанием учебной дисциплины ОБЖ предусмотрено обязательное изучение тем, связанных с вопросами пожарной безопасности);

познавательных игр, тематических утренников, творческих конкурсов среди детей любой возрастной группы;

спортивных мероприятий по пожарно-прикладному спорту среди школьников и учащихся высших, средних специальных учебных заведений и учебных заведений начального профессионального образования;

экскурсий в пожарно-спасательные подразделения с показом техники и проведением открытого урока обеспечения безопасности жизни;

организации тематических утренников, КВН, тематических игр, викторин;

организация работы в летних оздоровительных лагерях;

оформление уголков пожарной безопасности;

создание дружин юных пожарных (ДЮП).

Добровольные дружины юных пожарных могут создаваться органами управления образованием и пожарной охраной в целях популяризации деятельности пожарной охраны и привития учащимся навыков пожаробезопасного поведения.

Федеральными учебными программами в общеобразовательных школах предусмотрено преподавание занятий по курсу ОБЖ в 8, 10 и 11 классах (1 час в неделю). В рамках занятий по курсу ОБЖ предусмотрено изучение вопросов пожаробезопасного поведения. В образовательных учреждениях оборудуются классы (уголки) пожарной безопасности, периодически во время проведения тренировочных занятий отрабатывается (2 раза в год) эвакуация учащихся из зданий образовательных учреждений. В последнее время используется потенциал школьных психологов в диагностике и коррекции поведения детей в случае возникновения опасности пожара и формирования у них адекватного отношения к ней, организовано взаимодействие с общественными организациями (региональными отделениями Всероссийского добровольного пожарного общества) и органами государственного пожарного надзора по обучению школьников мерам пожарной безопасности, организации работы дружин юных пожарных.

Отметим, что 30 апреля 2013 года во исполнение приказа МЧС России от 22 февраля 2013 г. № 122 в целях выработки единых подходов к формированию государственной политики в области безопасности жизнедеятельности, привлечения внимания общественности к проблеме формирования культуры безопасности жизнедеятельности подрастающего поколения, более эффективного усвоения теоретических знаний курса ОБЖ, отработки практических навыков действий в различных чрезвычайных ситуациях, популяризации Всероссийского детского юношеского движения «Школа безопасности», а также повышения престижа профессий пожарного и спасателя был проведен Всероссийский открытый урок по «Основам безопасности жизнедеятельности». Данное мероприятие в масштабах страны проводилось впервые.

В высших и средних учебных заведениях обучение студентов мерам пожарной безопасности осуществляется при изучении курса «Безопасность жизнедеятельности».

Обучение лиц, обучающихся в образовательных учреждениях может так же проходить в форме противопожарных инструктажей и противопожарных тренировок.

Ключевыми вопросами обучения учащихся мерам пожарной безопасности являются:

предотвращение пожаров и личная безопасность;

разработка наглядной агитации, памяток, листовок, плакатов и т.д. с конкретной, легко запоминаемой для каждого возраста информацией, с практической отработкой умений и навыков;

проведение всевозможных противопожарных мероприятий различного уровня (городские, районные, школьные), рассчитанных на детей и взрослых.

Воспитанники дошкольных образовательных учреждений (далее – ДОУ) получают начальные знания о правилах пожарной безопасности в процессе участия в тематических спортивно-массовых и культурно-массовых мероприятиях, и иных игровых видах обучения.

Работать с детьми по формированию у них основ пожаробезопасного поведения могут: воспитатели, прошедшие подготовку по пожарно-техническому минимуму; учителя ОБЖ; представители противопожарной службы той местности, где находится конкретное ДОУ или школа; так же можно привлекать и медицинских работников (особенно при раскрытии темы об оказании первой медицинской помощи), и родителей. Единство взглядов между родителями и педагогами по формированию основ пожаробезопасного поведения должно быть обязательно, иначе, в силу своих особенностей, ребенок окажется на перепутье.

Формы работы с детьми могут быть самыми разнообразными, все зависит от профессиональных качеств педагога, от учета индивидуальных, возрастных особенностей детей, от арсенала методических средств и приемов, приемлемых для детей каждой возрастной группы.

Начинать обучение детей основам пожарной безопасности целесообразно с 4-летнего возраста. Необходимо вырабатывать у детей серьезное, осмысленное отношение к проблемам пожарной безопасности с учетом того, что полученные в детском возрасте знания через чувственное восприятие перерастают в устойчивые привычки, из которых складываются черты характера ребенка. Нужно формировать у детей в дошкольном возрасте систему представлений о пожарной опасности окружающих предметов и явлений, которая по мере роста и развития ребенка будет пополняться соответствующими сведениями и новыми знаниями. Необходимо сформировать понимание важности

пожаробезопасного поведения. Желательно разработать и использовать в процессе занятий макеты и игрушки, имитирующие пожарную технику, к их изготовлению целесообразно привлечь самих детей. Игры для детей 4-5 лет (различные кубики, пирамиды, куклы и т.п.) могут иметь противопожарную направленность (фигурка пожарного, пожарная машина и т.п.). Для детей 6-летнего возраста рекомендуются уже более сложные игры, которые носят обучающий характер, а именно: образцы пожарной техники для имитации действий по тушению пожаров, пожарное лото, викторины с набором вопросов по правилам пожарной безопасности, настольные игры противопожарной тематики, игрушечная экипировка пожарных.

Предполагается использовать следующие формы работы с детьми:

познавательные занятия;

экскурсии в пожарную часть;

показ видеофильмов и диафильмов на пожарную тему;

чтение художественных произведений, использование музыки;

продуктивная деятельность детей;

конкурсы рисунков детей (совместных работ с родителями) на противопожарную тему;

викторины на противопожарную тему;

чтение стихов на противопожарную тему;

спортивные развлечения, праздники;

сюжетно-ролевые игры, игры драматизации, театрализованные игры, подвижные игры, дидактические игры;

составление альбома «Народное творчество о пожаре» (собрание пословиц, поговорок, загадок);

создание специальных ситуаций для отработки поведенческих навыков пожаробезопасного поведения;

занятия по формированию пожаробезопасного поведения с элементами пожарно-прикладного спорта;

совместные с родителями утренники.

Педагоги (преподаватели) образовательных учреждений, должностные лица организаций, осуществляющие в пределах своих полномочий обучение мерам пожарной безопасности, должны пройти соответствующее обучение в специализированных образовательных учреждениях в сфере пожарной безопасности.

На организацию обучения мерам пожарной безопасности в обязательном порядке из средств местного бюджета предусматриваются денежные средства.

Обучение мерам пожарной безопасности также как и противопожарная пропаганда должны проводиться на постоянной основе и непрерывно.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390).
3. Положение о Федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385).
4. Постановление Госстроя Российской Федерации от 27 сентября 2003 г. № 170 «Об утверждении Правил и норм технической эксплуатации жилищного фонда».
5. Приказ МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций».
6. Приказ МЧС России от 22 февраля 2013 г. № 122 «О проведении Всероссийского открытого урока по «Основам безопасности жизнедеятельности».
7. Постановление Правительства Свердловской области от 10 марта 2006 г. № 211-ПП «Об утверждении Положения о порядке проведения органами государственной власти Свердловской области противопожарной пропаганды и организации обучения населения мерам пожарной безопасности в Свердловской области».
8. Методические рекомендации для органов государственной власти субъектов Российской Федерации по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.: ВНИИПО, 2012. – 187 с.
9. Методические рекомендации для органов местного самоуправления по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.:ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 175 с.
10. Методические рекомендации по организации обучения населения на учебно-консультационных пунктах (Указание начальника ГУ МЧС России по Свердловской области от 1 марта 2005 г. № 1254-22-317 «Об организации обучения населения мерам пожарной безопасности на учебно-консультационных пунктах»).
11. Рекомендации по организации обучения руководителей и работников организаций. Противопожарный инструктаж и пожарно-технический минимум. Под общей ред. Г.Н. Кириллова – М.: 2007. – 81 с.
12. *Макаркин С.В., Каплан Я.Б., Пустовалова Е.И., Бараковских М.В., Пушкарев А.Г., Кректунов А.А., Тужиков Е.Н.* Информационно-пропагандистская работа в сфере деятельности МЧС России:

учебное пособие / под общ. ред. С.В. Макаркина. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – 162 с.
13. *Собурь С.В.* Краткий курс пожарно-технического минимума: Учебно-справочное пособие. – 7-е изд. перераб. – М.: ПожКнига, 2013. – 256 с., ил. – Пожарная безопасность предприятия.
14. *Свинаренко А.Г., Кириллов Г.Н.* Примерные темы занятий по обучению учащихся образовательных учреждений мерам пожарной безопасности при проведении внеклассных мероприятий. М.: ФГУ ВНИИПО, 2007.
15. Государственный пожарный надзор: Учебник для вузов МЧС России / Под общ. ред. канд. соц-их. наук Г.Н. Кириллова. Спб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006. – 396 с.
16. *Корольченко А.Я., Корольченко Д.А.* Основы пожарной безопасности предприятия. Полный курс пожарно-технического минимума: Учебное пособие. – М.: «Пожнаука», 2006. – 314 с., илл.

Лекция 4. Организация информирования населения о чрезвычайных ситуациях и пожарах

Вопросы лекции:

1. Информирование населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты.
2. Размещение современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности.

Вопрос № 1.
Информирование населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты

В соответствии с Положением о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, утвержденным Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868, и Постановлением Правительства Российской Федерации от 11 ноября 2005 г. № 679 «О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций и административных регламентов предоставления государственных услуг» утвержден приказом МЧС России от 29 июня 2006 г. № 386 и введен в действие с 1 января 2007 года Административный регламент Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также пропаганде в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах (далее – Административный регламент).

Административный регламент определяет последовательность (административные процедуры) и сроки действий по осуществлению государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о

прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также пропаганде в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах (далее – государственная функция по организации информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах).

Под иными каналами понимаются каналы общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения, а также каналы единой сети электросвязи Российской Федерации.

Исполнение государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах осуществляется в соответствии с Федеральными законами от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне», от 2 мая 2006 г. № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации», Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», Постановлениями Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций», от 24 марта 1997 г. № 334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», от 14 февраля 2000 г. № 128 «Об утверждении Положения о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду», от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», от 2 ноября 2000 г. № 841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны», от 4 сентября 2003 г. № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Исполнение государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах осуществляется Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным

ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России) и его территориальными органами в части, их касающейся.

Федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации участвуют в исполнении указанной государственной функции в соответствии с полномочиями, возложенными на них Федеральными законами «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», «О пожарной безопасности», «О гражданской обороне», и в рамках единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Юридическим фактом, являющимся основанием для информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах, является решение руководителя федерального органа исполнительной власти, органа исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органа местного самоуправления и организации о введении режима повышенной готовности или режима чрезвычайной ситуации для соответствующих органов управления и сил единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС).

Юридическим фактом для информирования через средства массовой информации населения, проживающего (находящегося) в опасной зоне потенциально опасного объекта, опасного природного явления может также являться сообщение об указанных происшествиях непосредственно в орган повседневного управления (дежурную службу) соответствующего уровня РСЧС (Центр управления в кризисных ситуациях, Центр управления силами федеральной противопожарной службы, Единую диспетчерскую службу муниципального образования, пункт приема сообщений по единому телефонному номеру «112»).

Критериями, по которым принимается решение об информировании населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах, являются:

при локальной чрезвычайной ситуации – пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет не более 1 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения;

при местной чрезвычайной ситуации – пострадало свыше 10, но не более 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 100, но не более 300 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 1 тыс., но не более 5 тыс. минимальных размеров оплаты труда на день

возникновения чрезвычайной ситуации и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы населенного пункта, города, района;

при территориальной чрезвычайной ситуации – пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 300, но не более 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 тыс., но не более 0,5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации и зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы субъекта Российской Федерации;

при региональной чрезвычайной ситуации – пострадало свыше 50, но не более 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500, но не более 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 млн., но не более 5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации и зона чрезвычайной ситуации охватывает территорию двух субъектов Российской Федерации;

при федеральной чрезвычайной ситуации – пострадало свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 1000 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 5 млн. минимальных размеров оплаты труда на день возникновения чрезвычайной ситуации и зона чрезвычайной ситуации выходит за пределы более чем двух субъектов Российской Федерации;

при крупных пожарах – погибло 5 человек и более, либо пострадало 10 человек и более, либо материальный ущерб составляет 3420 минимальных размеров оплаты труда на день возникновения пожара.

В соответствии с Федеральными законами «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и законом Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5485-1 «О государственной тайне» информация о чрезвычайных ситуациях, угрожающих безопасности и здоровью граждан, и их последствиях, является гласной и открытой. При организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты должностным лицам, ответственным за решение этой задачи, запрещается давать сведения, которые могут вызвать панику среди населения, массовые нарушения общественного порядка, а также информацию, содержащую сведения ограниченного доступа.

Должностными лицами, ответственными за организацию информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах, являются:

руководители Управления информации и связи с общественностью МЧС России, информационных подразделений региональных центров

МЧС России и главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации;

руководители постоянно действующих органов управления РСЧС;

оперативные дежурные органов повседневного управления РСЧС.

Максимальный срок выполнения действия по организации информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах составляет:

до 30 минут после введения для соответствующих подсистем и звеньев РСЧС режима повышенной готовности;

до 20 минут после введения режима чрезвычайной ситуации.

При поступлении противоречивых сведений о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах старшее должностное лицо оперативной смены (оперативный дежурный) обязано перепроверить через Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России (Центр «Антистихия») в течение не более 2 часов поступившие сведения и только после этого довести информацию до соответствующих руководителей (сотрудников) информационных подразделений МЧС России, осуществляющих взаимодействие со средствами массовой информации и общественностью.

В ходе ликвидации чрезвычайных ситуаций и крупных пожаров, представляющих опасность для населения, проживающего или работающего на предприятиях в опасной зоне, информация об установленных границах зоны возникшей чрезвычайной ситуации и решениях по защите (поведении) указанного выше населения, принятых в установленном порядке руководителем работ по ликвидации возникшей чрезвычайной ситуации (крупного пожара), доводится до указанных групп населения незамедлительно с помощью имеющихся передвижных средств информации.

Оперативный контроль за своевременной организацией информирования населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах осуществляется руководителем дежурной смены (оперативным дежурным) органа повседневного управления РСЧС и соответствующего информационного подразделения МЧС России путем фиксации времени передачи информации и времени ее трансляции по имеющимся информационным каналам (с записью времени оповещения в специальном журнале).

Дополнительной формой контроля за совершением действий по информированию населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах и результатами действий является представление ежедневной сводки-доклада дежурной смены (рапорта дежурного) органа повседневного управления соответствующего уровня РСЧС вышестоящему органу повседневного управления РСЧС о

происшествиях за истекшие сутки, принятых по ним решениях и результатах их реализации.

Время получения соответствующим органом повседневного управления РСЧС информации о введении на определенной территории режима повышенной готовности или чрезвычайной ситуации, а также время передачи этим органом необходимых сведений представителю соответствующего информационного подразделения МЧС России для последующей передачи их в средства массовой информации фиксируется автоматически техническими средствами органов повседневного управления и средств массовой информации, а в местах отсутствия такой возможности – нарочными передающей и принимающей сторон.

Результатом действия по информированию населения через средства массовой информации о чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты является доведение соответствующей информации через средства массовой информации, а также организация реализации соответствующих возникшей обстановке защитных мер. Результат действий фиксируется в отчетных (справочных) данных по происшедшим чрезвычайным ситуациям и пожарам.

Информация населения о случаях пожаров и их последствиях может осуществляться также через средства массовой информации, которые обязаны незамедлительно и на безвозмездной основе публиковать по требованию Государственной противопожарной службы экстренную информацию, направленную на обеспечение безопасности населения по вопросам пожарной безопасности (ст. 26 Федерального закона Российской Федерации «О пожарной безопасности»).

В соответствии со ст. 35 Закона Российской Федерации от 27 декабря 1991 г. № 2124-I «О средствах массовой информации» (в ред. Федерального закона от 22.08.2004 № 122-ФЗ) редакции государственных средств массовой информации обязаны незамедлительно и на безвозмездной основе выпускать в свет (в эфир) по требованию федерального органа исполнительной власти, уполномоченного Президентом Российской Федерации, оперативную информацию по вопросам пожарной безопасности.

Вопрос № 2.
Размещение современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности

Приказом МЧС России, МВД России, ФСБ России от 31 мая 2005 г. № 428/432/321 (в ред. Приказа МЧС РФ № 646, МВД РФ № 919, ФСБ РФ

№ 526 от 28.10.2008) утверждено Положение о порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях, угрозе террористических акций и распространения соответствующей информации (далее – Порядок размещения технических средств информации).

Порядок размещения технических средств массовой информации включает в себя рекомендации по основным видам технических средств информации, местам их размещения, установке и использования в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, а также оперативного информирования и своевременного оповещения граждан о чрезвычайных ситуациях. **Для этого рекомендуются к использованию следующие технические средства информации:**

наружные (располагаемые вне помещений) наземные отдельно стоящие светодиодные панели на собственной опоре (Г-образной или П-образной формы) с размером экрана от 12 до 60 кв. м и энергопотреблением до 30 кВт;

наружные (располагаемые вне помещений), размещаемые на зданиях и сооружениях светодиодные панели с размером экрана до 12 кв. м;

внутренние (располагаемые внутри помещений) навесные телевизионные плазменные панели (далее – плазменные панели);

внутренние (располагаемые внутри помещений) телевизионные проекционные экраны (далее – проекционные экраны);

радиотрансляционные сети пассажирского транспорта;

информационные плакаты на ограждениях объектов строительства, транспортных средствах наземного пассажирского транспорта и остановочных павильонах;

уличные информационные таблички, стенды, вывески, плакаты, перетяжки, щитовые и крышные установки и др.;

иные современные технические средства.

Для размещения технических средств информации рекомендуются следующие места (участки):

основные выезды, въезды в город, пересечение основных городских магистралей;

аэропорты – два участка под светодиодные панели на площади (подъезде к ним) перед каждым аэровокзалом и четыре и более места под проекционные экраны (плазменные панели) внутри каждого аэровокзала;

железнодорожные вокзалы – два участка под светодиодные панели на площади перед каждым вокзалом (или внутривокзальной площади) и

четыре и более места под проекционные экраны (плазменные панели) внутри каждого вокзала;

гипермаркеты (торговые центры) с общей площадью помещений более 10 тыс. кв. м. – два участка под светодиодные панели на прилегающей к каждому гипермаркету территории, шесть и более мест под проекционные экраны (плазменные панели) внутри гипермаркета;

станции метрополитена – два места под плазменные панели или проекционные экраны для каждой станции метрополитена в зависимости от типа, размеров станции метрополитена и количества выходов;

центральные площади городов – два участка для размещения наружных наземных отдельно стоящих светодиодных панелей или два места для наружных, размещаемых на зданиях и сооружениях светодиодных панелей;

городские стадионы – два участка перед стадионом для размещения наружных наземных отдельно стоящих светодиодных панелей или два места для наружных, размещаемых на зданиях и сооружениях светодиодных панелей;

городские рынки – два участка для размещения наружных наземных отдельно стоящих светодиодных панелей или два места для наружных, размещаемых на зданиях и сооружениях светодиодных панелей;

городские автовокзалы – два участка для размещения наружных наземных отдельно стоящих светодиодных панелей или два места для наружных, размещаемых на зданиях и сооружениях светодиодных панелей, четыре и более мест под проекционные экраны (плазменные панели) внутри каждого автовокзала;

городские пляжи – два участка для размещения наружных наземных отдельно стоящих светодиодных панелей;

городские парки – два участка для размещения наружных наземных отдельно стоящих светодиодных панелей или два места для наружных, размещаемых на зданиях и сооружениях светодиодных панелей;

пассажирский транспорт – одно и более мест, по возможности, «бегущей строкой» в вагоне (салоне);

ограждения объектов строительства, транспортные средства наземного пассажирского транспорта и остановочные павильоны;

иные места массового пребывания людей.

Технические средства информации должны соответствовать установленным техническим требованиям.

Опоры технических средств информации рекомендуется производить из материалов, обеспечивающих высокий уровень безопасности при наездах и достаточную устойчивость при ветровой нагрузке и эксплуатации.

Территориальные органы МЧС России осуществляют функции методического руководства и контроля (в пределах своей компетенции) за

использованием технических средств информации для решения вопросов по обучению населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, а также своевременного его оперативного информирования о чрезвычайных ситуациях.

Технические средства информации в местах массового пребывания людей, находящиеся в собственности субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, рекомендуются для использования в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, а также своевременного его оповещения и оперативного информирования о чрезвычайных ситуациях.

Организации, деятельность которых связана с массовым пребыванием людей, осуществляют установку и (или) предоставление участков для установки технических средств информации, а также предоставление имеющихся технических средств информации и выделение времени для размещения соответствующей информации по согласованию с территориальными органами МЧС России.

В соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 мая 2008 г. № 381 «О порядке предоставления участков для установки и (или) установки специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей» разработаны и утверждены приказом МЧС России, МВД России, ФСБ России от 28 октября 2008 г. № 646/919/526 Требования по установке специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей (далее – специализированные технические средства).

Проектирование, изготовление, монтаж и эксплуатация специализированных технических средств должны соответствовать установленным в Российской Федерации требованиям качества и безопасности, предъявляемым к продукции, производственным процессам, эксплуатации и услугам.

Согласно предъявляемым требованиям (п. 3), **специализированные технические средства не должны:**

влиять на безопасность дорожного движения;

ограничивать видимость как в направлении движения, так и боковую (в том числе ограничивать видимость технических средств организации дорожного движения или мешать их восприятию участниками дорожного движения);

снижать прочность, устойчивость и надежность конструкций, зданий и сооружений, на которых они размещаются;

создавать помехи для прохода пешеходов и механизированной уборки дорог.

Специализированные технические средства не рекомендуется устанавливать в местах, где их размещение и эксплуатация может наносить ущерб природному комплексу, иметь сходство по внешнему виду, изображению, звуковому эффекту с техническими средствами организации дорожного движения и специальными сигналами, создавать впечатление нахождения на дороге пешеходов, транспортных средств, животных, других предметов.

Специализированные технические средства, располагаемые внутри помещений, устанавливаются в местах наибольшего пребывания людей (залы ожиданий, вестибюли, основные входы и выходы из помещений и т.п.).

Специализированные технические средства, располагаемые вне помещений, не должны размещаться:

на одной опоре с дорожными знаками, светофорами, в створе и в одном сечении с ними;

на аварийно-опасных участках дорог, железнодорожных переездах, мостовых сооружениях, в туннелях и под путепроводами, а также на расстоянии менее 350 м от них вне населенных пунктов и менее 50 м – в населенных пунктах;

на участках дорог с высотой насыпи земляного полотна более 2 м;

над проезжей частью;

на дорожных ограждениях;

на деревьях, скалах и других природных объектах;

на участках дорог с расстоянием видимости менее 350 м вне населенных пунктов и менее 150 м – в населенных пунктах;

ближе 25 м от остановок маршрутных транспортных средств;

на пешеходных переходах и пересечениях автомобильных дорог на одном уровне, а также на расстоянии менее 150 м от них вне населенных пунктов и менее 50 м – в населенных пунктах;

сбоку от дороги на расстоянии менее 10 м от бровки земляного полотна дороги (бордюрного камня) вне населенных пунктов и менее 5 м – в населенных пунктах.

При размещении специализированных технических средств на разделительной полосе расстояние от края конструкции или опоры до края проезжей части должно составлять не менее 2,5 м.

Специализированные технические средства рекомендуется оснащать:

системой пожаротушения и системой аварийного отключения от электропитания;

табло с указанием (идентификацией) эксплуатирующей организации.

Опоры отдельно стоящих специализированных технических средств должны быть изготовлены из материалов, обеспечивающих достаточную устойчивость при ветровой нагрузке и эксплуатации.

Конструктивные элементы жесткости и крепления (болтовые соединения, элементы опор и т.д.) должны быть закрыты декоративными элементами.

Отдельно стоящие специализированные технические средства должны иметь декоративно оформленную оборотную сторону. Фундаменты отдельно стоящих специализированных технических средств не должны выступать над уровнем земли или тротуара. В исключительных случаях, когда заглубление фундамента невозможно, допускается размещение фундаментов без заглубления при наличии бортового камня или дорожных ограждений.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный закон Российской Федерации 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
4. Закон Российской Федерации от 27 декабря 1991 г. № 2124-I «О средствах массовой информации».
5. Приказ МЧС России, МВД России, ФСБ России от 31 мая 2005 г. № 428/432/321 «О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций».
6. Приказ МЧС России от 29 июня 2006 г. № 386 «Об утверждении Административного регламента МЧС России по исполнению государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также пропаганде в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от

чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах».
7. Приказ МЧС России, МВД России, ФСБ России от 28 октября 2008 г. № 646/919/526 «Об утверждении Требований по установке специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей».

Тема 6. Государственный надзор в области пожарной безопасности в системе независимой оценки рисков

Лекция. Общий порядок функционирования системы независимой оценки рисков

Вопросы лекции:

1. Организация независимой оценки рисков.
2. Состав, принципы функционирования и основные правила системы независимой оценки рисков.
3. Порядок оценки соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска.

Вопрос № 1. Организация независимой оценки рисков

Отправной точкой в работе по созданию системы независимой оценки рисков и модернизации государственного пожарного надзора явилось утверждение коллегией МЧС России в мае 2002 года Концепции совершенствования деятельности в области осуществления государственного пожарного надзора на период до 2005 года.

В целях реализации основных положений Концепции и подготовки новых форм и методов организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора в рыночных условиях была намечена работа по организации аудиторской деятельности в области пожарной безопасности (далее – аудит), которую следует осуществлять по следующим направлениям:

совершенствование механизмов страхования зданий и сооружений от пожаров;

разработка типовых методик оценки рисков возникновения и развития пожара на страхуемых объектах, а также необходимых рекомендаций по их противопожарной защите;

экспертная оценка противопожарного состояния объектов для определения уровня его защищенности;

установление суммы страхового сбора в зависимости от уровня противопожарной защиты страхуемых объектов;

обмен информацией о противопожарном состоянии поднадзорных и страхуемых объектов;

возможность отчисления страховыми компаниями средств на превентивные мероприятия.

В период разработки аудит предусматривал оценку противопожарного состояния объектов надзора в рамках определения

критериев его общей безопасности для различных целей по заявлениям организаций и граждан. Также было определено, что информация о результатах аудита должна быть открытой, обязательной для определенной категории объектов, в том числе с массовым пребыванием людей, что положительно скажется на рейтинговой оценке организации в ходе конкурентного отбора, позволит потенциальным потребителям предварительно изучить вопросы, связанные с обеспечением безопасности оказываемых услуг. Превалирующим направлением деятельности по введению аудита является создание механизмов мотивации добровольности его проведения. Было очевидно, что данный вопрос требует необходимой проработки на законодательном уровне.

Введение аудита позволит более эффективно организовать рабочее время государственных инспекторов и в первую очередь сосредоточить внимание на проведении мероприятий по контролю на объектах с массовым пребыванием людей, энергетики, жизнеобеспечения, социальной сферы, высвободив их от проведения проверок объектов малого бизнеса, что соответственно устранит административные барьеры в развитии предпринимательской деятельности.

В 2007 году работа по созданию системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, одобренной Президентом Российской Федерации, была продолжена.

Министр Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Шойгу С.К. утвердил план-график создания системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

В соответствии с Концепцией создания системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации, подготовленной во исполнение поручения Президента Российской Федерации от 6 июня 2006 г. № Пр-954 и поддержанной Правительством Российской Федерации 7 апреля 2007 г. № СН-П4-1606, было разработано **Временное положение о системе независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации**, создана комиссия МЧС России по организации системы независимой оценки рисков (далее – Комиссия). Комиссию возглавил главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору Кириллов Г.Н. Состав комиссии и

Положение о комиссии утверждены Приказом МЧС России от 4 декабря 2007 г. № 634.

Временное положение о системе независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации (далее – Положение) определяет общий порядок функционирования системы независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее – Система независимой оценки рисков), в т.ч. устанавливает цели, принципы, правила и процедуры организации и проведения независимой оценки рисков, состав Системы независимой оценки рисков, а также функции, права и обязанности ее участников, взаимоотношения между ними.

Под **системой независимой оценки рисков** понимается совокупность участников независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации, а также норм, правил, методик, условий, критериев и процедур, в рамках которых организуется и осуществляется независимая оценка рисков.

Независимая оценка рисков – осуществляемая соответствующими субъектами предпринимательская деятельность по оценке соответствия установленным требованиям систем обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на объектах защиты.

Действие Положения распространяется на органы государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны, а также государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (чрезвычайные ситуации), экспертные организации и экспертов, осуществляющих независимую оценку рисков, органы по аттестации экспертов и аккредитации экспертных организаций, страховые организации, а также на организации, подлежащие независимой оценке рисков.

Положение основывается на следующих нормативных правовых актах:

Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;

Федеральный закон Российской Федерации от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне»;

Закон Российской Федерации от 27 ноября 1992 г. № 4015-I «Об организации страхового дела в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

постановление Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2005 г. № 712 «Об утверждении Положения о государственном надзоре в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, осуществляемом Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре»;

постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 305 «Об утверждении Положения о государственном надзоре в области гражданской обороны».

Целями создания системы независимой оценки рисков являются:

повышение уровня безопасности объектов защиты путем включения в сферу оценки состояния их безопасности наряду с органами государственного надзора (контроля) независимых экспертных организаций и экспертов по независимой оценке рисков;

снижение административной нагрузки на объекты защиты за счет сокращения количества проверок, осуществляемых органами государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также за счет изменения форм и методов надзорной деятельности;

получение объективной и полной информации о соответствии объектов защиты установленным требованиям в области обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

выдача заключений, содержащих необходимые и достаточные сведения для заключения договора страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии при эксплуатации опасного объекта.

Задачами системы независимой оценки рисков являются:

установление правил и процедур проведения независимой оценки рисков, а также контроль за их соблюдением;

организация аттестации экспертов и аккредитации организаций, осуществляющих независимую оценку рисков;

организация проведения независимой оценки рисков на объектах защиты;

организация и проведение работ по совершенствованию методологических и правовых основ независимой оценки рисков.

При осуществлении независимой оценки рисков на объектах защиты, с учетом возможного причинения вреда третьим лицам, оценке соответствия установленным требованиям подлежат:

системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, а также организационно-технические мероприятия в области пожарной безопасности;

объекты гражданской обороны, системы управления и оповещения гражданской обороны, а также организационные и инженерно-технические мероприятия гражданской обороны объектов защиты;

системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций объектов защиты, а также организационные и инженерно-технические мероприятия, направленные на снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций.

Оценка рисков проводится в организациях вне зависимости от их принадлежности и организационно-правовых форм, функционирование которых представляет угрозу жизни и здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц, государственному и муниципальному имуществу в случае возможности возникновения чрезвычайных ситуаций, в т.ч. обусловленных пожарами.

Вопрос № 2. Состав, принципы функционирования и основные правила системы независимой оценки рисков

В соответствии с Временным положением о системе независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации (далее – Положение) в ***Систему независимой оценки рисков входят:***

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) как федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности, включающий органы государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

организации, в отношении которых проводится независимая оценка рисков;

экспертные организации и эксперты по независимой оценке рисков, в том числе их профессиональные объединения;

органы по аттестации экспертов и аккредитации организаций, осуществляющих независимую оценку рисков;

страховые организации.

Основными принципами функционирования системы независимой оценки рисков являются:

доступность информации о порядке функционирования системы независимой оценки рисков для заинтересованных организаций и физических лиц;

независимость экспертных организаций и экспертов, осуществляющих независимую оценку рисков, от интересов проверяемого объекта защиты, третьих лиц, органов государственной власти и органов местного самоуправления;

профессионализм и компетентность экспертных организаций и экспертов в вопросах пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, специфики проверяемого объекта защиты;

достоверность и полнота информации, на которой базируются выводы независимой оценки рисков (заключение);

исключение возможности участия в системе независимой оценки рисков в качестве экспертных организаций по независимой оценке рисков, организаций, осуществляющих деятельность по монтажу, ремонту, обслуживанию систем и средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, объектов гражданской обороны и систем управления, оповещения гражданской обороны, а также систем и средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

обеспечение ответственности экспертных организаций и экспертов за выводы о соответствии (несоответствии) объектов защиты установленным требованиям пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в т.ч. путем страхования их профессиональной ответственности;

конфиденциальность информации, полученной в ходе проведения независимой оценки рисков.

В рамках функционирования системы независимой оценки рисков в соответствии с компетенцией МЧС России ***подлежат оценке следующие риски*** (в соответствии с компетенцией МЧС России)***:***

риск возникновения пожара и причинения в результате этого вреда третьим лицам;

риск возникновения чрезвычайных ситуаций и причинения в результате этого вреда третьим лицам.

В рамках системы независимой оценки рисков также предусмотрена оценка соответствия объектов, подлежащих независимой оценке рисков, установленным требованиям по защите населения и территорий от

опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Независимая оценка рисков проводится на:

объектах, использующих, производящих, перерабатывающих, хранящих или транспортирующих пожаровзрывоопасные, опасные химические (биологические) вещества, и гидротехнических сооружениях, подлежащих обязательному страхованию гражданской ответственности за причинение вреда третьим лицам в соответствии с законодательством Российской Федерации;

объектах обеспечения жизнедеятельности населения, включая здания и сооружения с массовым пребыванием людей, аварии на которых могут привести к чрезвычайным ситуациям, в т.ч. обусловленных пожарами.

Перечень объектов защиты, подлежащих независимой оценке рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации, определяется МЧС России.

На объектах защиты, не подлежащих независимой оценке рисков, мероприятия по надзору за соблюдением требований в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций осуществляются соответствующими органами государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Независимая оценка рисков проводится экспертными организациями, имеющими в своем составе (в штате организации) аттестованных квалифицированных экспертов, аккредитованных в порядке, установленном МЧС России.

Организации, претендующие на добровольную аккредитацию в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска должны иметь в своем составе **не менее пяти** должностных лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее профессиональное образование, обладающих стажем практической работы в области обеспечения пожарной безопасности (не менее пяти лет) *(п.п. «г» п. 5 Порядка получения экспертной организацией добровольной аккредитации в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска (утв. Приказом МЧС России от 25.11.2009 № 660)).*

Порядок получения экспертной организацией добровольной аккредитации в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска (далее – Порядок)

разработан в соответствии с п. 2 Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. № 304 «Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска».

Порядок регулирует вопросы взаимоотношений между экспертными организациями, претендующими на добровольную аккредитацию в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска (Аккредитация), Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) и государственным учреждением, находящимся в ведении МЧС России (государственное учреждение), устанавливает порядок получения экспертной организацией Аккредитации, переоформления и продления срока действия документа об аккредитации, приостановления и возобновления действия документа об аккредитации, а также порядок проверки осуществления деятельности аккредитованной экспертной организацией по соответствующим направлениям Аккредитации.

В соответствии с Порядком осуществляется Аккредитация заявителей по следующим направлениям деятельности *(п. 4 Приказа МЧС России от 25.11.2009 № 660)***:**

проведение расчетов по оценке пожарного риска и подготовка вывода о выполнении (невыполнении) условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности;

обследование объекта защиты, подготовка вывода о выполнении (невыполнении) условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности и разработка мер по обеспечению выполнения условий, при которых объект защиты будет соответствовать требованиям пожарной безопасности;

обследование объекта защиты, проведение расчетов по оценке пожарного риска, подготовка вывода о выполнении (невыполнении) условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности и разработка мер по обеспечению выполнения условий, при которых объект защиты будет соответствовать требованиям пожарной безопасности.

Порядок добровольной аккредитации организаций, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – Порядок) разработан на основании Положения о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным

ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (утв. Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»).

Порядок регулирует вопросы взаимоотношений между организациями, претендующими на аккредитацию, осуществляющими независимую оценку рисков в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (оценка рисков), и Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) и государственным учреждением, находящимся в его ведении.

Аккредитация заявителей, претендующих проводить работы на территории Российской Федерации, а также деятельности по подготовке и повышению квалификации специалистов оценки рисков, проводится комиссией МЧС России по аккредитации в соответствии с направлениями деятельности. В своей работе комиссия руководствуется приказами МЧС России от 13 февраля 2008 г. № 67 «Об утверждении Положения о комиссии МЧС России по аккредитации организаций, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности», от 13 марта 2008 г. № 119 «О мерах по реализации приказа МЧС России от 20.11.2007 № 607 «Об утверждении Порядка добровольной аккредитации организаций, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности».

Независимая оценка рисков может проводиться как комплексно по вопросам пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, так и раздельно по каждому из указанных направлений.

Независимая оценка рисков должна осуществляться в соответствии с договором между экспертной организацией и организацией (объектом защиты), заявившей о желании провести независимую оценку рисков.

По результатам проведения независимой оценки рисков экспертной организацией оформляется заключение о независимой оценке рисков, представляемое заказчику независимой оценки рисков и в соответствующий орган, специально уполномоченный решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации, для последующего учета и анализа заключения, планирования надзорной деятельности и составления (при необходимости) протокола об административном правонарушении.

Органы, специально уполномоченные решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, обязаны вести учет заключений о независимой оценке рисков в порядке, установленном МЧС России.

Материалы заключений о независимой оценке рисков используются в целях добровольной сертификации объектов защиты, а также при определении страховых тарифов и коэффициентов к ним для страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте, при разработке деклараций промышленной безопасности опасных производственных объектов, деклараций безопасности гидротехнических сооружений, паспортов безопасности опасных объектов и иных документов, направленных на снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций, в т.ч. обусловленных пожарами.

При наличии у объекта защиты заключения о независимой оценке рисков периодичность проверок данного объекта определяется органами государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

В случае соответствия объекта защиты установленным требованиям в области обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, установленного в ходе независимой оценке рисков и отраженного в соответствующем заключении, проверка состояния объекта защиты органами государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, не проводится в период действия указанного заключения о независимой оценке рисков.

В случае выявления на объекте защиты нарушений установленных требований в области обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, способных повлечь причинение вреда жизни и здоровью третьих лиц, органами государственного пожарного надзора, государственного надзора в области гражданской обороны и государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций могут проводиться внеочередные проверки объекта защиты в порядке, установленном МЧС России.

В целях информационного обеспечения деятельности системы независимой оценки рисков ведется реестр, содержащий сведения об аккредитованных экспертных организациях.

Порядок ведения реестра системы независимой оценки рисков устанавливается МЧС России.

При проведении независимой оценки рисков применяются только утвержденные в установленном порядке нормативные правовые и методические документы по обеспечению пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

При осуществлении инструментального контроля экспертные организации должны использовать контрольно-измерительные приборы, подвергаемые регулярным метрологическим поверкам в соответствии с программой поверки оборудования с использованием контрольно-измерительных эталонов.

Система контроля качества работы экспертных организаций устанавливается МЧС России, которое может осуществлять такой контроль своими силами, а также делегировать право контроля качества работы экспертных организаций их профессиональным объединениям.

В случае выявления в работе экспертной организации (экспертов) фактов систематического нарушения нормативных правовых актов, правил и норм, а также грубых нарушений требований Положения, лица, осуществляющие контроль качества работы экспертной организации (эксперта), обязаны сообщить в установленном порядке о выявленных фактах в МЧС России, для последующего принятия решения об аннулировании свидетельства об аккредитации экспертной организации (свидетельства об аттестации эксперта).

К перечню грубых нарушений экспертной организацией (экспертом) требований Положения относятся:

искажение достоверности и полноты информации, на которой базируются выводы о соответствии (несоответствии) объектов защиты установленным требованиям пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

участие экспертной организации, осуществляющей деятельность по монтажу, ремонту, обслуживанию систем и средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, объектов гражданской обороны и систем управления, оповещения гражданской обороны, а также систем и средств предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в независимой оценке рисков объектов защиты;

нарушение экспертной организацией (экспертом) конфиденциальности информации, полученной в ходе проведения независимой оценки рисков;

наличие в экспертной организации необходимого количества экспертов, аттестованных в установленном порядке на осуществление независимой оценки рисков объектов защиты ***(не менее пяти*** *– для организаций, претендующих на добровольную аккредитацию в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным*

требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска);

проведение экспертной организацией (экспертом) независимой оценки рисков по направлениям обеспечения безопасности объекта защиты, на которые экспертная организация не аккредитована, а эксперт не аттестован в установленном порядке;

сокрытие экспертной организацией от органа, специально уполномоченного решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации, информации о выявленных в ходе независимой оценки рисков объекта защиты отступлений от действующих норм и требований по обеспечению пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, представляющих непосредственную угрозу для жизни и здоровья граждан, имущества физических и юридических лиц, государственного и муниципального имущества;

осуществление экспертной организацией (экспертом) инструментального контроля с использованием контрольно-измерительных приборов, своевременно не прошедших метрологические проверки;

уклонение экспертной организации от контроля качества ее работы или создание препятствий органам, осуществляющим указанный контроль.

Вопрос № 3. Порядок оценки соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска

Независимая оценка пожарного риска (аудита пожарной безопасности) также, как и федеральный государственный пожарный надзор, в соответствии со ст. 144 Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», является формой оценки соответствия объектов защиты (продукции), организаций, осуществляющих подтверждение соответствия процессов проектирования, производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, требованиям пожарной безопасности.

Порядок оценки соответствия объектов защиты (продукции) (далее – объект защиты) требованиям пожарной безопасности, установленным федеральными законами о технических регламентах и нормативными документами по пожарной безопасности, путем независимой оценки пожарного риска, утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. № 304.

Методики определения расчетных величин пожарного риска для различных видов объектов защиты утверждены:

приказом МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 утверждена методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности;

приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 утверждена методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

Независимая оценка пожарного риска предусматривает получение и оценку объективных данных о состоянии безопасности объекта защиты, определение уровня безопасности объекта в области пожарной безопасности в соответствии с требованиями безопасности, установленными соответствующими техническими регламентами, национальными стандартами и иными нормативными правовыми актами.

Независимая оценка пожарного риска объектов защиты, в проверяемой документации которой содержатся сведения, составляющие государственную тайну, осуществляется при соблюдении законодательства Российской Федерации о государственной тайне.

Независимая оценка пожарного риска проводится на основании договора, заключаемого между собственником или иным законным владельцем объекта защиты (далее – собственник) и экспертной организацией, осуществляющей деятельность в области оценки пожарного риска (далее – экспертная организация). Порядок получения экспертной организацией добровольной аккредитации в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска утвержден Приказом МЧС России от 25 ноября 2009 г. № 660.

Экспертная организация не может проводить независимую оценку пожарного риска в отношении объекта защиты:

а) на котором этой организацией выполнялись другие работы и (или) услуги в области пожарной безопасности;

б) который принадлежит ей на праве собственности или ином законном основании.

Независимая оценка пожарного риска включает следующие этапы:

а) анализ документов, характеризующих пожарную опасность объекта защиты;

б) обследование объекта защиты для получения объективной информации о состоянии пожарной безопасности объекта защиты, выявления возможности возникновения и развития пожара и воздействия на людей и материальные ценности опасных факторов пожара, а также для

определения наличия условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности;

в) в случаях, установленных нормативными документами по пожарной безопасности, – проведение необходимых исследований, испытаний, расчетов и экспертиз, а в случаях, установленных Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», – расчетов по оценке пожарного риска;

г) подготовка вывода о выполнении условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности либо в случае их невыполнения разработка мер по обеспечению выполнения условий, при которых объект защиты будет соответствовать требованиям пожарной безопасности.

Результаты проведения независимой оценки пожарного риска оформляются в виде заключения о независимой оценке пожарного риска (далее – заключение), направляемого (вручаемого) собственнику.

В заключении указываются:

а) наименование и адрес экспертной организации;

б) дата и номер договора, в соответствии с которым проведена независимая оценка пожарного риска;

в) реквизиты собственника;

г) описание объекта защиты, в отношении которого проводилась независимая оценка пожарного риска;

д) фамилии, имена и отчества лиц (должностных лиц), участвовавших в проведении независимой оценки пожарного риска;

е) результаты проведения независимой оценки пожарного риска, в том числе результаты выполнения работ, предусмотренных п.п. «а» - «в» п. 4 Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска, утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. № 304 (далее – Правила);

ж) вывод о выполнении условий соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности либо в случае их невыполнения – рекомендации о принятии мер, предусмотренных п.п. «г» п. 4 Правил.

Заключение подписывается должностными лицами экспертной организации, проводившими независимую оценку пожарного риска, утверждается руководителем экспертной организации и скрепляется печатью экспертной организации.

В течение 5 рабочих дней после утверждения заключения экспертная организация направляет копию заключения в структурное подразделение территориального органа Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления государственного

пожарного надзора, или в территориальный отдел (отделение, инспекцию) этого структурного подразделения, или в структурное подразделение специального или воинского подразделения федеральной противопожарной службы, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления государственного пожарного надзора, созданного в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях.

Спорные вопросы, возникшие между руководством экспертной организации и руководством объекта защиты, могут быть обжалованы в комиссии по апелляции, создаваемой МЧС России.

Комиссия по апелляции **в месячный срок с момента получения апелляции** (а в случаях, не требующих дополнительного изучения и проверки, **не позднее 15 дней**) рассматривает поступившие жалобы и извещает заявителя о принятом решении. В тех случаях, когда для рассмотрения апелляции необходимо проведение специальной проверки, истребование дополнительных материалов либо принятие других мер, сроки рассмотрения апелляции могут быть в порядке исключения продлены председателем комиссии по апелляциям, **но не более чем на один месяц** с сообщением об этом лицу, подавшему апелляцию.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 10 июля 2012 г. № 117-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2009 г. № 304 «Об утверждении правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска».
4. Временное положение о системе независимой оценки рисков в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации.
5. Приказ МЧС России от 4 декабря 2007 г. № 634 «О комиссии МЧС России по организации системы независимой оценки рисков».
6. Приказ МЧС России от 13 февраля 2008 г. № 67 «Об утверждении Положения о комиссии МЧС России по аккредитации организаций, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны,

защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности».
7. Приказ МЧС России от 13 марта 2008 г. № 119 «О мерах по реализации приказа МЧС России от 20.11.2007 № 607 «Об утверждении Порядка добровольной аккредитации организаций, осуществляющих деятельность в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности».
8. Приказ МЧС России от 25 ноября 2009 г. № 660 «Об утверждении Порядка получения экспертной организацией добровольной аккредитации в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска».
9. Приказ МЧС России от 22 июня 2010 г. № 287 «О реализации приказа МЧС России от 25 ноября 2009 г. № 660 "Об утверждении Порядка получения экспертной организацией добровольной аккредитации в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска"».
10. Приказ МЧС России от 22 июня 2010 г. № 288 «Об утверждении Положения о комиссии МЧС России по добровольной аккредитации экспертных организаций в области оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска и Положения о квалификационной комиссии МЧС России по проверке соответствия должностных лиц, проводящих независимую оценку пожарного риска, предъявляемым требованиям».
11. Концепция совершенствования деятельности по осуществлению государственного пожарного надзора на период до 2005 года (утв. приказом МЧС России от 3 июня 2002 г. № 267 (в ред. Приказа МЧС России от 28.03.2003 г. № 161)) // Собрание законодательных и правовых актов Российской Федерации по вопросам деятельности государственного пожарного надзора (ГПН). Сост. А.А. Бондарев и др. – М.: ВНИИПО, 2005. С. 315-335.
12. *Макаркин С.В., Семенов С.В.* Организация обеспечения пожарной безопасности: учебное пособие / под общ. редакцией С.В. Макаркина. – 2-е изд., доп. (перераб.). – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009. – 216 с.

Тема 7. Официальный статистический учет и государственная статистическая отчетность по пожарам и их последствиям

Лекция. Учет пожаров и государственная статистическая отчетность по пожарам и последствиям от них

Вопросы лекции:

1. Порядок официального статистического учета пожаров и их последствий.
2. Порядок заполнения и прохождения карточки учета пожара (загорания).
3. Государственная статистическая отчетность по пожарам и их последствиям (Федеральное статистическое наблюдение).
4. Обработка (статистический анализ) данных по пожарам (загораниям) и их последствиям в Российской Федерации.

Вопрос № 1. Порядок официального статистического учета пожаров и их последствий

Организация и ведение официального статистического учета и государственной отчетности по пожарам и их последствиям на территории Российской Федерации является одним из важных направлений статистики общественной деятельности в нашей стране.

Количественную сторону массовых явлений, происходящих в общественной деятельности в целях выявления качественных особенностей и закономерностей их развития изучает статистика.

Статистическая работа включает три (составных) элемента: статистическое наблюдение и регистрация; сбор первичного материала и анализ сводных (обобщенных) показателей; отработку, сопоставление и анализ сводных (обобщенных) показателей.

Пожарная статистика как элемент статистики в целом направлена на сбор, обработку и анализ количественных показателей, характеризующих состояние противопожарной защиты объектов и населенных пунктов Российской Федерации, обслуживаемых органами и подразделениями ГПС МЧС России.

Пожарная статистика отражает состояние и тенденции развития противопожарной защиты объектов и населенных пунктов, находит широкое применение в информационном обеспечении организационно-управленческой деятельности ГПС МЧС России.

Задача системы пожарной статистики заключается в сборе, обработке и анализе обоснованных и достоверных данных о состоянии (кадры, подготовка, пожарная техника и вооружение, пожарные депо,

добровольные формирования и др.) и деятельности (надзорно-профилактическая, оперативная, нормативная, лицензионная, пропаганда и др.) органов управления и подразделений ГПС МЧС России.

Отдельным элементом в систему пожарной статистики входит статистика пожаров, которая через систему количественных показателей обстановки с пожарами и их последствиями в концентрированном виде отражает состояние и тенденции развития противопожарной защиты объектов и населенных пунктов, находит широкое самостоятельное применение в информационном обеспечении организационно-управленческой деятельности ГПС МЧС России.

Задачами статистики пожаров и их последствий являются: сбор, обработка и анализ объективной и достоверной информации о пожарах; учет пожаров по установленной форме; последующий анализ статистических данных о пожарах с целью выявления закономерностей этого явления во взаимодействии с другими факторами; разработка мероприятий по устранению причин пожаров, мероприятий по улучшению деятельности пожарной охраны, обоснование численности и финансовых затрат на её содержание.

Одной из основных функций системы обеспечения пожарной безопасности является учет пожаров и их последствий (ст. 3 Федерального закона Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»), который ведется с целью:

анализа обстоятельств их возникновения и принятия решения в соответствии с законодательством;

прогнозирования кризисных явлений;

разработки упреждающих мероприятий и своевременного реагирования на складывающуюся обстановку с пожарами и проведение мероприятий по обеспечению безопасности людей, сохранности от огня материальных ценностей и созданию условий для успешного тушения пожаров.

В порядке осуществления указанной функции в Российской Федерации действует Единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий.

Согласно п.п. 3 п. 8 Положения о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (утв. Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868) МЧС России в соответствии с возложенными на него задачами организует официальный статистический учет и ведение государственной статистической отчетности по вопросам, отнесенным к его компетенции.

Официальный статистический учет и государственную статистическую отчетность по пожарам и их последствиям в соответствии

со ст. 27 Федерального закона «О пожарной безопасности» возложено на Государственную противопожарную службу.

В свою очередь согласно п.п. 12 п. 6 Положения о федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы организация и ведение официального статистического учета и государственной статистической отчетности по пожарам и их последствиям на территории Российской Федерации возложено на Федеральную противопожарную службу как на один из видов Государственной противопожарной службы.

Порядок учета пожаров и их последствий определяется федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности (МЧС России), по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим межотраслевую координацию и функциональное регулирование в сфере государственной статистики, и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

В целях совершенствования единой государственной системы статистического учета пожаров и их последствий в Российской Федерации приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714 утвержден и введен в действие с 1 января 2009 г. Порядок учета пожаров и их последствий (далее – Порядок учета пожаров).

Порядок учета пожаров разработан в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральным законом от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации», Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Порядок учета пожаров регулирует вопросы официального статистического учета пожаров и их последствий, осуществляемого с целью формирования официальной статистической информации по пожарам и их последствиям.

Официальный статистический учет пожаров и их последствий представляет собой деятельность, направленную на проведение федерального статистического наблюдения по пожарам и их последствиям и обработке данных, полученных в результате этих наблюдений.

Федеральное статистическое наблюдение по пожарам и их последствиям включает в себя сбор первичных статистических данных по пожарам и их последствиям и административных данных по пожарам (загораниям) и их последствиям.

Первичные статистические данные по пожарам и их последствиям содержат документированную информацию по формам федерального статистического наблюдения по пожарам, получаемую от респондентов.

Административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям содержат документированную информацию по формам учета пожаров (загораний) и их последствий и (или) электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий, устанавливаемым респондентами, обеспечивающим возможность формирования официальной статистической информации.

Федеральное статистическое наблюдение по пожарам и их последствиям является сплошным и проводится в отношении респондентов, к которым относятся созданные на территории Российской Федерации юридические лица, федеральные органы исполнительной власти, граждане Российской Федерации, находящиеся на территории Российской Федерации иностранные граждане и лица без гражданства, граждане, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица на территории Российской Федерации.

Согласно ст. 6 Федерального закона от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» Федеральное статистическое наблюдение по пожарам и их последствиям осуществляется по формам-образцам статистических документов, предназначенным для получения от респондентов в установленном порядке первичных статистических данных по пожарам и их последствиям, в соответствии с указаниями по их заполнению, утверждаемыми уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти по представлению субъекта официального статистического учета пожаров и их последствий.

Официальная статистическая информация по пожарам и их последствиям формируется субъектом официального статистического учета пожаров и является сводной документированной информацией о количественной стороне происшедших пожаров.

Субъектом официального статистического учета пожаров и их последствий является федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий формирование официальной статистической информации по пожарам и их последствиям в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Официальная статистическая информация по пожарам и их последствиям является общедоступной, за исключением информации, доступ к которой ограничен федеральными законами. Обеспечение доступа заинтересованных пользователей к общедоступной официальной статистической информации по пожарам и их последствиям осуществляется путем ее распространения или предоставления субъектом

официального статистического учета пожаров и их последствий в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Установленный порядок учета пожаров и их последствий обязателен для исполнения органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями и гражданами, осуществляющими предпринимательскую деятельность без образования юридического лица.

Согласно положениям утвержденного и введенного в действие с 1 января 2009 г. приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714 Порядка учета пожаров и их последствий официальному статистическому учету подлежат все пожары, для ликвидации которых привлекались подразделения пожарной охраны, а также пожары, в ликвидации которых подразделения пожарной охраны не участвовали, но информация о которых поступила от граждан и юридических лиц.

Не подлежат официальному статистическому учету:

1) случаи горения, предусмотренные технологическим регламентом или иной технической документацией, а также условиями работы промышленных установок и агрегатов;

2) случаи горения, возникающие в результате обработки предметов огнем, теплом или иным термическим (тепловым) воздействием с целью их переработки, изменения других качественных характеристик (сушка, варка, глажение, копчение, жаренье, плавление и др.);

3) случаи задымления при неисправности бытовых электроприборов и приготовлении пищи без последующего горения;

4) случаи взрывов, вспышек и разрядов статического электричества без последующего горения;

5) случаи коротких замыканий электросетей, в электрооборудовании, бытовых и промышленных электроприборах без последующего горения;

6) пожары, происшедшие на объектах, пользующихся правом экстерриториальности;

7) случаи горения автотранспортных средств, причиной которых явилось дорожно-транспортное происшествие;

8) пожары, причиной которых явились авиационные и железнодорожные катастрофы, форс-мажорные обстоятельства (террористические акты, военные действия, спецоперации правоохранительных органов, землетрясения, извержение вулканов и др.);

9) покушения на самоубийство и самоубийства путем самосожжения, не приведшие к гибели и травмированию других людей либо уничтожению, повреждению материальных ценностей;

10) случаи неконтролируемого горения, не причинившие материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства (далее – загорания).

Как загорания учитываются следующие случаи горения (независимо от причин его возникновения), не приведшие к его распространению на иные объекты защиты:

бесхозных зданий;

бесхозных транспортных средств;

сухой травы;

тополиного пуха;

торфа на газонах и приусадебных участках;

пожнивных остатков;

стерни;

мусора на свалках, пустырях, на территории домовладений, на обочинах дорог, на контейнерных площадках для его сбора, в контейнерах (урнах) для его сбора, в лифтовых шахтах (лифтах) жилых домов, в мусоросборниках (мусоропроводах) жилых домов, на лестничных клетках жилых домов, в подвальных и чердачных помещениях жилых домов.

Официальный статистический учет пожаров и их последствий в Российской Федерации осуществляется федеральной противопожарной службой Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России) непосредственно и через соответствующие структурные подразделения органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входят организация и осуществление государственного пожарного надзора.

Сбор и обработку первичных статистических данных по пожарам и их последствиям и административных данных по пожарам (загораниям) и их последствиям по Российской Федерации осуществляет структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, в сферу ведения которого входит учет пожаров и их последствий.

Сбор первичных статистических данных по пожарам и административных данных по пожарам (загораниям) и их последствиям по субъектам Российской Федерации осуществляют:

структурные подразделения органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входит организация и осуществление государственного пожарного надзора;

структурные подразделения специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы, в сферу ведения которых входят вопросы организации и осуществления государственного пожарного надзора, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров

в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях.

Сбор первичных статистических данных по пожарам и их последствиям осуществляют также юридические лица, федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие самостоятельный сбор первичных статистических данных.

Структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, в сферу ведения которого входят организация и осуществление государственного пожарного надзора, получает в установленном порядке:

от федеральных органов исполнительной власти и обрабатывает первичные статистические данные по пожарам и их последствиям;

от органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, и обрабатывает первичные статистические данные по пожарам и их последствиям;

из федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России» (далее – ФГБУ ВНИИПО МЧС России) обработанные административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям в Российской Федерации;

формирует и предоставляет официальную статистическую информацию по пожарам и их последствиям в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти в сроки, установленные федеральным планом статистических работ.

Структурные подразделения органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации, в сферу ведения которых входит организация и осуществление государственного пожарного надзора:

получают в установленном порядке от респондентов первичные статистические данные по пожарам и их последствиям;

обрабатывают и предоставляют в структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, в сферу ведения которого входит организация и осуществление государственного пожарного надзора, первичные статистические данные по пожарам и их последствиям;

получают и обрабатывают административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям;

предоставляют административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям в ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Структурные подразделения специальных и воинских подразделений федеральной противопожарной службы, в сферу

ведения которых входят вопросы организации и осуществления государственного пожарного надзора, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях:

получают и обрабатывают административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям;

предоставляют административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям в структурное подразделение центрального аппарата, осуществляющее непосредственное руководство деятельностью специальных подразделений ФПС МЧС России.

Структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, осуществляющее непосредственное руководство деятельностью специальных подразделений федеральной противопожарной службы МЧС России, представляет в установленном порядке обобщенные административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям в закрытых административно-территориальных образованиях, а также в организациях, охраняемых специальными подразделениями федеральной противопожарной службы, в ФГБУ ВНИИПО МЧС России.

Юридические лица, федеральные органы исполнительной власти, осуществляющие самостоятельный сбор первичных статистических данных, обрабатывают и представляют первичные статистические данные по пожарам и их последствиям, происшедшим на подведомственных объектах, в соответствии с указаниями по заполнению форм федерального статистического наблюдения по пожарам и их последствиям.

Берутся на учет все обнаруженные на пожаре тела (останки, фрагменты тел) погибших людей, смерть которых наступила в результате воздействия опасных факторов пожара и (или) сопутствующих проявлений опасных факторов пожара, падения с высоты, возникновения паники.

Берутся на учет все травмированные при пожаре люди, получившие телесное повреждение (травму) на месте пожара в результате воздействия опасных факторов пожара и (или) сопутствующих проявлений опасных факторов пожара, падения с высоты, возникновения паники.

При формировании первичных статистических данных и административных данных по пожарам и их последствиям все погибшие и травмированные при пожарах берутся на учет на основании заключений о причине смерти или травмирования, предоставляемых медицинскими организациями.

В целях обеспечения взаимодействия между учреждениями здравоохранения на территории субъекта Российской Федерации и территориальными органами МЧС России по вопросам обмена

информацией, а также регистрации пострадавших при пожаре (письмо Министерства здравоохранения и социального развития РФ и Государственной инспекции РФ по пожарному надзору от 5 июня 2007 г. № 4481-ВС/43-1659-19 «О передаче сведений о пострадавших при пожаре или при его тушении») рекомендовано:

Органам управления здравоохранением субъектов Российской Федерации организовать передачу сообщений учреждениями здравоохранения в территориальные органы МЧС России обо всех случаях первичного обращения за медицинской помощью с ожогами или иными телесными повреждениями (травмами), полученными при пожаре или при его ликвидации, в сроки и по форме (форма 1).

Учреждениям здравоохранения, оказывающим медицинскую помощь, выдавать выписки о пострадавших при пожаре из первичной медицинской документации, подтверждающей регистрацию телесных повреждений или факта смерти гражданина, пострадавшего при пожаре или при его тушении, по запросам территориальных органов МЧС России, проводящих проверку сообщений о происшествиях, связанных с пожарами.

Бюро судебно-медицинской экспертизы, по требованию территориальных органов МЧС России, предоставлять результаты проведенной экспертизы лиц, пострадавших при пожаре или при его тушении.

Оперативный журнал учета первичных обращений граждан, пострадавших при пожаре (далее – Журнал) заполняется всеми учреждениями здравоохранения, оказывающими медицинскую помощь при обращении пострадавших. Журнал должен быть пронумерован, прошит и скреплен печатью учреждения. Журнал хранится в кабинете (отделении) медицинской статистики, оргметодкабинете либо в другом структурном подразделении, на которое возложены функции учета пострадавших при пожаре.

При заполнении Журнала указываются:

в графе 1 – порядковый номер записи об обращении в учреждение здравоохранения гражданина, пострадавшего при пожаре в ЛПУ;

в графе 2 – число, месяц, год, часы, минуты обращения;

в графе 3 – вписывается полностью фамилия, имя, отчество пострадавшего;

в графе 4 – дата рождения, проставляется число, месяц, год;

в графе 5 – адрес (место происшествия) и время (число, месяц, год, часы, минуты) происшествия;

графа 6 заполнятся по мере поступления сведений о пострадавшем от лечащего врача (медработника);

в графе 7 – фамилия, имя, отчество врача (медработника), вписывается полностью.

Сведения направляются по телефону или иным видам связи по мере обращения пострадавших в порядке, установленном в субъекте Российской Федерации.

При установлении учреждениями судмедэкспертизы факта гибели людей до момента возникновения пожара, ранее взятых на учет как погибших при пожаре, указанные лица исключаются из электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий.

Не берутся на учет погибшие и травмированные при пожарах люди, причиной гибели или травмирования которых явились дорожно-транспортные происшествия, авиационные и железнодорожные катастрофы, форс-мажорные обстоятельства, пожары, происшедшие на объектах, пользующихся правом экстерриториальности.

Учету подлежит ущерб от пожара независимо от степени его возмещения страховыми организациями, страховыми фондами (резервами), юридическими и физическими лицами.

Под ущербом от пожара, согласно п. 9 приложения 2 к приказу МЧС России от 10.12.2008 № 760, понимается прямой материальным ущербом от пожара – оцененные в денежном выражении материальные ценности, уничтоженные и (или) поврежденные вследствие воздействия опасных факторов пожара и их сопутствующих проявлений.

В ущерб от пожаров включается ущерб, нанесенный недвижимости, основным фондам, оборотным средствам, личному имуществу граждан, ценным бумагам.

Учет загораний осуществляется в тех случаях, когда для ликвидации загораний привлекались подразделения пожарной охраны.

При выяснении обстоятельств, позволяющих переквалифицировать загорание в пожар (пожар в загорание) в электронные базы данных учета пожаров (загораний) и их последствий вносятся соответствующие изменения.

В случае установления искажений данных по пожарам (загораниям) и их последствиям, а также фактов пожаров, в ликвидации которых подразделения пожарной охраны не участвовали, но информация о которых поступила от граждан и юридических лиц, в электронные базы данных учета пожаров (загораний) и их последствий вносятся соответствующие изменения.

Ответственность за своевременность представления и достоверность данных о пожарах и их последствиях несут:

должностные лица органов, осуществляющих официальный статистический учет пожаров и их последствий;

собственники объектов пожара;

страховые организации;

медицинские учреждения.

Организации и граждане, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, обязаны сообщать в органы ГПН МЧС России (если иное не установлено соглашениями с ФПС МЧС России) обо всех случаях пожаров и представлять необходимые материалы в ходе их расследования.

Государственные инспекторы по пожарному надзору при проведении мероприятий по надзору проверяют соблюдение установленного порядка учета пожаров и их последствий органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями и гражданами, осуществляющими предпринимательскую деятельность без образования юридического лица.

При выявлении должностными лицами органов, осуществляющих официальный статистический учет пожаров и их последствий, нарушений представления и (или) искажения данных, ими принимаются необходимые меры по привлечению виновных к ответственности в соответствии с действующим законодательством, а именно:

в соответствии с Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях (ст. 13.19 «Нарушение порядка предоставления статистической информации»), установлено, что нарушение должностным лицом, ответственным за предоставление статистической информации, необходимой для проведения государственных статистических наблюдений, порядка ее представления, а равно представление недостоверной статистической информации – влечет наложение административного штрафа в размере от 3 000 до 5 000 рублей. Дела об административных правонарушениях в данной области рассматриваются должностными лицами органов Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

в соответствии с Законом Российской Федерации от 13 мая 1992 г. № 2761-1 «Об ответственности за нарушение порядка предоставления государственной статистической отчетности» (статья 3), установлено, что организации возмещают в установленном порядке органам статистики ущерб, возникший в связи с необходимостью исправления итогов сводной отчетности при представлении искаженных данных или нарушений сроков представления отчетности.

Вопрос № 2. Порядок заполнения и прохождения карточки учета пожара (загорания)

Форма карточки учета пожара (загорания) и Порядок заполнения и прохождения карточки учета пожара (загорания) (далее – Порядок) утверждены и введены в действие с 1 января 2009 г. приказом МЧС России от 10 декабря 2008 г. № 760 (в ред. Приказов МЧС России от 09.06.2009

№ 344, от 09.04.2010 № 162, от 30.12.2011 № 803) в целях формирования электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий.

Порядок определяет процедуру заполнения и прохождения карточки учета пожара (загорания) (далее – карточка учета) для подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы (далее – ФПС ГПС).

Карточка учета заполняется на каждый пожар (загорание) должностным лицом территориального отдела (отделения, инспекции) подразделения территориального органа, специально уполномоченного решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации (далее – ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации), в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее – подразделения органа ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации) или отдела (отделения) федерального государственного пожарного надзора специального или воинского подразделения ФПС ГПС, созданного в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях (далее – органа ГПН специального или воинского подразделения ФПС ГПС), проводившим проверку сообщений о пожарах и иных происшествиях, а также сообщений о преступлениях, связанных с пожарами.

При оформлении карточки учета загорания заполняются в обязательном порядке только следующие позиции:

в разделе I - п.п. 1-6;

в разделе II - пл.12, 16, 23 и 25;

в разделе V - п.п. 45-52;

в разделе VI - п.п. 54-58.

Начальники территориальных подразделений ФПС ГПС ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации, осуществлявших тушение пожара (загорания), представляют в подразделение органа ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации, обслуживающее территорию, где произошел пожар (загорание) информацию для заполнения разделов с IV по VI карточки учета **не позднее 2-х суток** с момента ликвидации пожара.

Карточки учета составляются в двух экземплярах, подписываются начальником подразделения органа ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации или органа ГПН специального или воинского подразделения ФПС ГПС и после их проверки регистрируются в соответствующей графе Журнала регистрации пожаров и иных происшествий.

Первый экземпляр карточки учета остается на хранение в подразделении органа ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации. Второй экземпляр карточки учета **не позднее 10 суток** с момента ликвидации пожара (загорания) направляется в управление надзорной деятельности ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее – орган ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации).

Для пожаров (загораний), произошедших в особо важных и режимных организациях и закрытых административно-территориальных образованиях, охраняемых специальными подразделениями ФПС ГПС, первый экземпляр карточки учета остается на хранении в органе ГПН специального или воинского подразделения ФПС ГПС. Второй экземпляр карточки учета направляется **не позднее 10 суток** с момента ликвидации пожара (загорания) в структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, осуществляющее непосредственное руководство деятельностью специальных и воинских подразделений ФПС ГПС.

Подразделения органа ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации, представляющие в органы ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации, электронную базу данных по пожарам (загораниям), карточки учета на бумажных носителях не представляют.

Карточки учёта в бумажном виде должны соответствовать установленной форме, быть напечатаны либо заполнены разборчиво чернилами синего или черного цвета на листах бумаги белого цвета формата А 4. Карточки учёта заполняются на государственном (русском) языке Российской Федерации.

Должностные лица органа ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации, а также должностные лица структурного подразделения центрального аппарата МЧС России, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью специальных и воинских подразделений ФПС ГПС, ведущие учет пожаров (загораний), проверяют правильность и полноту заполнения карточек учета и после обработки направляют электронную базу данных карточек учета по электронной почте (Intranet, Internet) один раз в месяц (нарастающим итогом) в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России (далее – ФГБУ ВНИИПО), не позднее **9-го числа месяца** следующего за отчетным периодом.

Представление в ФГБУ ВНИИПО данных по пожарам (загораниям) осуществляется в формате, предусмотренном программным комплексом «Статистика пожаров».

Дата отправления баз данных по пожарам (загораниям), направленных электронной почтой, контролируется по дате получения почтовым сервером получателя информации.

ФГБУ ВНИИПО представляет административные данные по пожарам (загораниям) и их последствиям в структурные подразделения центрального аппарата МЧС России, территориальных органов – региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – региональные центры), Главного управления МЧС России по г. Москве, в сферу ведения которых входят вопросы учета пожаров (загораний) и их последствий**, не позднее 15 числа** месяца следующего за отчетным периодом.

Корректировки карточек учета, по результатам проведенных проверок (расследований) и поступивших изменений (дополнений) из организаций здравоохранения, страховых организаций, органов внутренних дел, вносятся в них в срок **не позднее 10 суток** с момента получения информации об изменениях (дополнениях).

Подразделения органа ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации представляют корректировки по карточкам учета в орган ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации **не позднее 2-го числа** месяца, следующего за датой получения данных для корректировки, в виде нижеприведенной сводной таблицы (далее – сводная таблица):

№ п/п	Код субъекта Российской Федерации	Код органа составителя карточки	Тип карточки учета	№ карточки учета	№ уточняемого поля	Значения	
						старое	новое
1	2	3	4	5	6	7	8

Подразделения органов ГПН специальных или воинских подразделений ФПС ГПС представляют корректировки по карточкам учета в структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, осуществляющее непосредственное руководство деятельностью специальных и воинских подразделений ФПС ГПС, **не позднее 2-го числа** месяца, следующего за датой получения данных для корректировки, в виде сводной таблицы.

Органы ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации и структурное подразделение центрального аппарата МЧС России, осуществляющее непосредственное руководство деятельностью специальных и воинских подразделений ФПС ГПС, представляют в ФГБУ

ВНИИПО уточнения по карточкам учета при очередном представлении электронного массива карточек.

Откорректированные по итогам прошедшего года электронные базы данных представляются органами ГПН ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации в ФГБУ ВНИИПО **до 31 марта** года, следующего за отчетным. Корректировки электронных баз данных по субъектам Российской Федерации после указанного срока производятся ими самостоятельно после обязательного письменного уведомления структурного подразделения центрального аппарата МЧС России, в сферу ведения которого входят вопросы организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора, без представления в ФГБУ ВНИИПО.

Должностные лица подразделения органа ГПН ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации или подразделения органа ГПН специального или воинского подразделения ФПС ГПС не являются субъектами оценочной деятельности. При заполнении карточек учета сбор данных об ущербе от пожара носит справочный характер и регистрируется только на основании следующих документов, представляемых пострадавшими (или лицами, представляющими их интересы):

справки об ущербе от пожара, выданной организацией на основании документов бухгалтерской отчетности организации, на которой произошел пожар;

справки об ущербе или страховом возмещении от пожара, выданной страховой организацией;

выписок из решений судебных органов;

документов собственников, подтверждающих стоимость уничтоженного и (или) поврежденного личного имущества.

Регистрация документально не подтвержденных данных об ущербе от пожара не допускается.

Данные о размерах ущерба, содержащиеся в карточках учета, не могут быть использованы при подготовке справок о пожаре.

Напомним, что учитывается только **прямой материальный ущерб от пожара,** под которым понимают оцененные в денежном выражении материальные ценности, уничтоженные и (или) поврежденные вследствие воздействия опасных факторов пожара и их сопутствующих проявлений.

В ущерб от пожаров включается ущерб, нанесенный недвижимости, основным фондам, оборотным средствам, личному имуществу граждан, ценным бумагам.

Карточка учета состоит из текстовой и кодовой частей.

Текстовая часть, располагаемая в левой части карточки учета, содержит

наименования полей, правая часть карточки – текстовое или числовое значение.

При отсутствии показателя и (или) до окончания проверки материалов по факту пожара (загорания) в кодовых полях карточки учета пожара проставляется цифра (0).

Кодовая часть (правая часть карточки) предназначена для машинной обработки и заполняется только цифровой информацией в соответствии с изложенным ниже порядком заполнения карточки учета.

Вопрос № 3. Государственная статистическая отчетность по пожарам и их последствиям (Федеральное статистическое наблюдение)

В системе МЧС России сбор и обработка данных по пожарам и последствиям от них осуществляется по квартальной форме федерального статистического наблюдения № 1-ПОЖАРЫ «Сведения о пожарах и последствиях от них».

Форма федерального статистического наблюдения № 1-ПОЖАРЫ и указания по ее заполнению в соответствии с п. 5.5 Положения о Федеральной службе государственной статистики (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.06.2008 № 420), и во исполнение Федерального плана статистических работ утверждены Приказом Росстата от 23 декабря 2009 г. № 311 «Об утверждении статистического инструментария для организации МЧС России федерального статистического наблюдения за пожарами и последствиями от них».

Форма федерального статистического наблюдения № 1-ПОЖАРЫ состоит из двух разделов.

В разделе 1 «Общие сведения» приводятся следующие показатели:

количество пожаров, *единиц*;

прямой материальный ущерб от пожаров, *тыс. руб. (в целых)*;

погибло при пожарах, *человек*;

травмировано при пожарах, *человек*;

уничтожено, *единиц*: строений, морских и речных судов, воздушных судов, автотракторной техники, горные выработки, пласты угля и т.д.;

повреждено, *единиц*: строений, морских и речных судов, воздушных судов, автотракторной техники, горные выработки, пласты угля и т.д.

В разделе 2 «Основные причины и объекты пожаров» приводится количество пожаров *(в единицах)* и прямой материальный ущерб от пожаров *(в тыс. руб. (в целых))* по причинам пожаров и объектам пожара.

В соответствии с разделом 2 к причинам пожара относятся:

поджоги;

нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов;

неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства;

неосторожное обращение с огнем;

шалость детей с огнем;

нарушение правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных работ;

взрывы;

самовозгорание веществ и материалов;

неисправность и нарушение правил эксплуатации печного отопления;

не установленные причины;

прочие причины пожаров.

Объектами пожаров являются:

производственные здания и складские помещения производственных предприятий;

склады, базы и торговые помещения;

административно-общественные здания;

жилой сектор (жилые дома, общежития, дачи, садовые домики, надворные постройки и т.п.);

строящиеся объекты;

сооружения, установки;

транспортные средства (морские, речные и воздушные суда т.д.);

сельскохозяйственные объекты;

горные выработки, пласты угля и т.д.;

прочие объекты пожаров.

При заполнении раздела 2 «Основные причины и объекты пожаров» отчета необходимо иметь в виду, что по строкам 15-35 граф 3 и 4 приводятся сведения о расшифровке данных, приведенных в соответствующих строках 01 *(количество пожаров, единиц)* и 02 *(прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб. (в целых))* графы 3 раздела 1 «Общие сведения» по основным причинам и объектам пожаров.

Согласно указаниям по заполнению формы федерального статистического наблюдения первичные статистические данные по форме № 1-ПОЖАРЫ предоставляют в соответствии с Порядком учета пожаров и их последствий, утвержденным Приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714, респонденты, а именно:

юридические лица, осуществляющие деятельность по добыче угля, сланцев, нефти, подземной добыче руд и нерудного сырья, рыболовству, эксплуатации железнодорожного подвижного состава, порты, пароходства, авиационные предприятия и компании (далее – юридические лица);

Министерство обороны Российской Федерации, Министерство иностранных дел Российской Федерации, Министерство юстиции Российской Федерации, Федеральная служба безопасности Российской Федерации, Служба внешней разведки Российской Федерации, Федеральная служба специального строительства, Федеральная служба

охраны Российской Федерации, Главное управление специальных программ Президента Российской Федерации (далее – федеральные органы исполнительной власти) и ОАО «Российские железные дороги».

Юридические лица предоставляют **до 10 числа после отчетного периода** по форме № 1-ПОЖАРЫ по месту своего нахождения первичные статистические данные по пожарам и их последствиям на объектах добычи угля, сланцев, нефти, подземной добыче руд и нерудного сырья, воздушных, морских судах, судах внутреннего водного и смешанного (река-море) плавания, иных плавучих объектах, железнодорожном подвижном составе (кроме ОАО РЖД) **в управления (отделы) надзорной деятельности главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.**

При наличии у юридического лица обособленных подразделений форма № 1-ПОЖАРЫ заполняется как по каждому обособленному подразделению, так и по юридическому лицу без этих обособленных подразделений.

Заполненные формы предоставляются юридическим лицом в управления (отделы) надзорной деятельности главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации по месту нахождения соответствующего обособленного подразделения (по обособленному подразделению) и по месту нахождения юридического лица (без обособленных подразделений). В случае, когда юридическое лицо (его обособленное подразделение) не осуществляют деятельность по месту своего нахождения, форма предоставляется по месту фактического осуществления ими деятельности.

Руководитель юридического лица назначает должностных лиц, уполномоченных предоставлять статистическую информацию от имени юридического лица.

Юридическое лицо проставляет в кодовой части формы код Общероссийского классификатора предприятий и организаций (ОКПО) на основании Уведомления о присвоении кода ОКПО, направляемого (выдаваемого) организациям территориальными органами Росстата.

По территориально-обособленным подразделениям юридического лица указывается идентификационный номер, который устанавливается территориальным органом Росстата по месту расположения территориально-обособленного подразделения.

В свою очередь **Управления (отделы) надзорной деятельности главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации** предоставляют **до 20 числа после отчетного периода** по форме № 1-ПОЖАРЫ в МЧС России (Департамент надзорной деятельности) сводные первичные статистические данные по пожарам и их последствиям:

на объектах юридических лиц, размещаемых на территориях соответствующих субъектов Российской Федерации.

Оригиналы предоставляемых первичных статистических данных по пожарам и их последствиям хранятся в управлениях (отделах) надзорной деятельности главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации до минимальной надобности.

Федеральные органы исполнительной власти и ОАО «Российские железные дороги» предоставляют до 20 числа после отчетного периода в МЧС России (Департамент надзорной деятельности) по форме № 1-ПОЖАРЫ сводные первичные статистические данные по пожарам и их последствиям на подведомственных объектах и территориях.

Что же касается официального статистического учета лесных пожаров и их последствий, то он осуществляется по форме федерального статистического наблюдения № 5-ЛХ «Сведения о лесных пожарах». Периодическая форма федерального статистического наблюдения № 5-ЛХ «Сведения о лесных пожарах» (далее – форма № 5-ЛХ) и указания по ее заполнению утверждены Приказом Федеральной службы государственной статистики (Росстат) от 29 июля 2011 г. № 336 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой».

Согласно указаниям по заполнению формы № 5-ЛХ учету подлежат все лесные пожары на лесных участках лесного фонда и земель иных категорий независимо от вида, категорий, размера пройденной площади и причин возникновения.

Форму федерального статистического наблюдения № 5-ЛХ заполняют и предоставляют в территориальный орган Росстата по месту своего нахождения юридические лица, осуществляющие мероприятия по охране лесов от пожаров на землях лесного фонда. Данные приводятся 1 раз в год по состоянию на 1 ноября отчетного года в тех единицах измерения, которые предусмотрены формой. Срок предоставления данных 10 ноября. По показателям в натуральном выражении данные приводятся в целых числах: *единиц, куб. м, га,* а по показателям в стоимостном выражении – в *тыс. рублей* с одним десятичным знаком.

Вопрос № 4. Обработка (статистический анализ) данных по пожарам (загораниям) и их последствиям в Российской Федерации

В организации предупреждения пожаров одно из ведущих мест занимает обработка (статистический анализ) данных по пожарам (загораниям) и их последствиям. Данные по пожарам (загораниям) и их последствиям подразделяются на административные и первичные статистические данные.

В соответствии с п. 6 ст. 2 Федерального закона Российской Федерации от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» **административные данные** – используемая при формировании официальной статистической информации документированная информация, получаемая федеральными органами государственной власти, иными федеральными государственными органами, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, иными государственными органами субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, государственными организациями в связи с осуществлением ими разрешительных, регистрационных, контрольно-надзорных и других административных функций, а также иными организациями, на которые осуществление указанных функций возложено законодательством Российской Федерации.

Под **первичными статистическими данными** понимается документированная информация по формам федерального статистического наблюдения, получаемая от респондентов, или информация, документируемая непосредственно в ходе федерального статистического наблюдения (п. 7 ст. 2 Федерального закона Российской Федерации от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ).

В результате статистического наблюдения в органах ГПН сосредотачиваются документы фиксации данных по пожарам и их последствиям, которые обрабатываются, а полученные данные обобщаются по качественно однородным или однотипным группам.

Такое обобщения называется статистическая группировка пожаров по различным признакам.

Продуманная группировка пожаров является аналитической работой, дающей возможность установить на основе определенных признаков, взаимосвязь с экономическими и социологическими факторами, выявить закономерности распределения пожаров в различных отраслях народного хозяйства, сгруппировать их в зависимость от причин возникновения и размера причиненного огнем ущерба.

К первому виду статистической группировки относятся ***топологические группировки***.

Топологическая группировка ставит своей задачей выявление из всей массы учитываемых пожаров (загораний), однородных по какому-либо признаку. Примером топологической группировки может служить разбивка пожаров и ущерба от них по территориальному признаку, местам возникновения, отраслям народного хозяйства, ведомственной принадлежности с целью выявления наиболее пораженных пожарами административных районов и городов, а также министерств, ведомств, организаций и учреждений.

Вторым видом группировки является разбивка однородного статистического материала на структурные или составные части. Такая группировка называется ***вариационной***. Примером простейшего вариационного ряда является разбивка 132 пожаров, происшедших в результате детской шалости с огнем, имевших место в течение года в одном из субъектов Российской Федерации.

Детская шалость с огнем	Возраст детей			
	3-6 лет	6-8 лет	8-10 лет	более 10 лет
Количество пожаров	37	62	21	12

Из этого примера можно сделать вывод о необходимости усиления профилактики пожаров, возникших из-за шалости оставленных без надзора детей в возрасте 3-8 лет.

Другой пример вариационного ряда касается структурного распределения пожаров в зависимости от суммы причиненного материального ущерба. Предположим, что в каком-то из субъектов Российской Федерации в течение года оформлено 1319 карточек учета пожара (загорания), из которых видно, что произошедшие пожары причинили материальный ущерб на сумму 12940,6 тыс. руб. Сгруппируем эти пожары по интервалам материального ущерба и подсчитаем количество особокрупных, крупных и незначительных пожаров, загораний.

Сумма материального ущерба, руб.	Количество пожаров
особокрупные, свыше 1 000 000	1
крупные от 250 000 и выше	1
от 200 000 до 250 000	4
от 150 000 до 200 000	15
от 100 000 до 150 000	23
от 50 000 до 100 000	51
от 2 500 до 50 000	512
не значительные (менее 2 500)	487
загорания	225
Итого	1319

Из этих данных можно сделать вывод о необходимости детального изучения причин и условий развития 95 пожаров, на которые приходится более 80% общего количества убытков. Именно пожары с суммой ущерба более 50 000 руб. причиняют основной материальный ущерб и, следовательно, их предупреждению следует уделить первостепенное внимание.

Вариационный ряд обычно изображают в виде двух строк:

первая строка характеризует значения или варианты изучаемого нами варьирующего признака;

вторая – указывает, как часто данное значение встречается.

Поэтому первая строка называется строкой значений (вариантов), вторая – строкой частот.

В приведенных выше примерах строки возраста детей и убытков от пожаров будут вариантами, а количество пожаров – частотами.

Третьим видом статистических группировок являются ***аналитические***, цель которых – установить взаимозависимость между изучаемыми явлениями.

Сгруппировав пожары по различным признакам: по причинам и месту возникновения, времени тушения, гибели людей, фактору тушения (силы участвующие в тушении пожаров; причины, повлиявшие на развитие пожаров; средства, используемые при тушении пожаров) мы можем провести статистический анализ. Статистический анализ пожаров позволяет выявить закономерности причин и обстоятельств их возникновения, установить факторы, которые положительно и отрицательно влияют на положение дел с пожарами, оценить уровень работы подразделений ГПС МЧС России, прогнозировать возможную обстановку с пожарами на кратковременный и длительный периоды.

Статистический анализ приобретает еще большее значение в связи с тем, что группировки и качественные характеристики пожаров и последствий от них являются составной частью одного из проверяемых направлений (Организация и осуществление административной практики и дознания по делам о пожарах) и входит в сумму критериев оценки при проверке органов ГПН (см. Приказ МЧС России от 7 декабря 2005 г. № 876 «О критериях (показателях) деятельности органов государственного пожарного надзора».

Особенно заметна аналитическая зависимость пожаров от климатических условий, состояния внедрения современных технических средств борьбы с пожарами, характера занятости людей, являющихся виновниками пожара.

Не следует считать, что анализ пожаров сводится к получению только цифровых показателей и констатации фактов. Применительно к органам ГПН структура статистического анализа пожаров выглядит так:

а) группировка пожаров по основным количественным и качественным показателям, заложенным в носителях информации (карточки учета пожаров (загораний), акты о пожаре, описания крупных пожаров и другая отчетность); составление схем, таблиц, графиков, карт, отражающих структуру и динамику пожаров; взаимосвязь пожаров, причин их возникновения и развития с демографическими, экономическими и другими факторами;

б) объяснения взаимосвязей и цифровых показателей, полученных в процессе статистического анализа, выявление и оценка положительных и отрицательных факторов, воздействующих на пожары, установление причин и явлений, влияющих на рост или сокращение материального ущерба от огня, оценка эффективности профилактической работы и организации тушения пожаров, выявление положительных форм и методов работы подразделений пожарной охраны для повсеместного их распространения и внедрения;

в) разработка на основе аналитических данных мероприятий текущего и перспективного характера, направленных на борьбу с пожарами, сокращение их числа и как следствие – уменьшение материального ущерба; принятие оперативных мер организационного и технического порядка, обоснованных статистическим анализом, как в части улучшения работы по профилактике пожаров, так и организации тушения пожара.

Очень важно, чтобы сопоставимые показатели статистического анализа пожаров относились к одной и той же территории, одинаковому периоду времени, определенному министерству и ведомству. Нельзя сравнивать общее количество пожаров, произошедших в январе, с пожарами, имевшими место в апреле, – это не сопоставимые данные. Разные погодные условия этих месяцев обуславливают совершенно различный характер пожаров.

Анализ статистических данных о пожарах и их последствиях должен охватывать возможно больший период времени. В этом случае имеется возможность объективно разобраться с факторами, влияющим на возникновение пожаров, вскрыть их закономерности, исключить случайность. Анализ статистической отчетности, как правило, выполняют применительно к районам города, городам, муниципальным образованиям, по месту пожаров (загораний), причинам их возникновения. В первую очередь выявляют города, районы, в которых наиболее часты пожары. Для установления взаимосвязи с экономическими и демографическими факторами необходимо располагать при анализе данными, характеризующими численность населения, внедрение современных средств пожарной автоматики, характер застройки населенных пунктов и другие показатели по субъекту Российской Федерации, городу или району.

Современные методики позволяют в значительной мере расширить аналитические возможности и перейти к прогнозу пожаров, что создает возможность уже в начале года выработать необходимые управленческие решения.

Более закономерен прогноз пожаров, полученный на основе повторяемости статистических показателей. В частности, анализ показывает, что в районах европейской части страны из года в год, наибольший «пик» пожаров приходится на май, в Сибири и на Дальнем

Востоке – на зимний период. Отсюда можно сделать ряд практических выводов по усилению профилактической работы, особенно в данные периоды.

Как уже отмечалось ранее анализ пожаров целесообразно проводить не по одному признаку, классифицирующему пожар, а по нескольким различным направлениям: по месту возникновения; по размеру причиненного огнем материального ущерба и т.д.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 ноября 2007 г. № 282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации».
3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ.
4. Федеральный закон Российской Федерации от 13 мая 1992 г. № 2761-I «Об ответственности за нарушение порядка предоставления государственной статистической отчетности».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы».
7. Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868.
8. Приказ МЧС России от 10 декабря 2008 г. № 760 «О формировании электронных баз данных учета пожаров (загораний) и их последствий».
9. Приказ МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714 «Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий».
10. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».
11. Приказ Росстата от 23 декабря 2009 г. № 311 «Об утверждении статистического инструментария для организации МЧС России

федерального статистического наблюдения за пожарами и последствиями от них».
12. Приказ Федеральной службы государственной статистики (Росстата) от 29 июля 2011 г. № 336 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой».
13. *Макаркин С.В., Семенов С.В.* Организация обеспечения пожарной безопасности: учебное пособие / под общ. редакцией С.В. Макаркина.–2-е изд., доп. (перераб.). – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2009. – 216 с.
14. Обеспечение пожарной безопасности на территории Российской Федерации: Методическое пособие / С.П. Амельчугов, И.А. Болодьян, Г.В. Боков и др.; Под общ. ред. Ю.Л. Воробъёва. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2006. – 462 с.

Тема 8. Контроль за деятельностью органов государственного пожарного надзора

Лекция. Осуществление контроля за исполнением государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности

Вопросы лекции:

1. Порядок и формы контроля за исполнением государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.
2. Статистическая отчетность по осуществлению государственного надзора в области пожарной безопасности.

Вопрос № 1. Порядок и формы контроля за исполнением государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности

В целях повышения эффективности надзорной деятельности работа органов ГПН должна контролироваться.

Контроль за организацией и осуществлением государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности производится в ходе **плановых и внеплановых проверок** деятельности органов ГПН региональных центров МЧС России, органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, территориальных отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, органов ГПН специальных и воинских подразделений.

Контроль за организацией и осуществлением государственной функции производится посредством проверки исполнения требований законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, Административного регламента МЧС России исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности.

Контроль осуществляется комиссиями с учетом специализации должностных лиц органов ГПН или индивидуально - наиболее подготовленным должностным лицом органов ГПН. В состав комиссии при необходимости могут быть включены представители пожарно-технических, научно-исследовательских и образовательных учреждений.

Основанием осуществления контроля является приказ (распоряжение) МЧС России.

Приказом (распоряжением) МЧС России председателем комиссии назначается должностное лицо органа ГПН. Данным приказом (распоряжением) определяется состав комиссии.

Контроль осуществляется в соответствии со служебным заданием, утвержденным начальником органа ГПН, осуществляющего контроль.

Плановые проверки органов ГПН региональных центров МЧС России, органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, территориальных отделов (отделений, инспекций) органов ГПН главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, органов ГПН специальных и воинских подразделений по организации и осуществлению ГПН планируются вышестоящими органами ГПН и проводятся не реже чем один раз в пять лет.

В ходе плановых проверок проверяется и оценивается весь комплекс вопросов, касающихся организации и осуществления государственной функции, в том числе:

полнота и законность исполнения требований нормативных правовых актов Российской Федерации, регламентирующих деятельность по организации и осуществлению государственной функции;

качество планирования работы с учетом анализа результатов надзорной деятельности в области пожарной безопасности, степень и своевременность исполнения запланированных проверок;

качество документов, оформляемых по результатам проверок;

состояние контроля за выполнением выданных предписаний;

обеспеченность законодательными, иными нормативными правовыми актами, регулирующими деятельность органов ГПН, а также законодательными, иными нормативными правовыми актами и нормативными документами по пожарной безопасности и методической документацией;

качество анализа результатов деятельности по осуществлению государственной функции и противопожарного состояния объектов защиты на обслуживаемой территории, эффективность принимаемых мер по обеспечению пожарной безопасности на объектах защиты;

полнота использования полномочий, предоставленных органам ГПН;

принципиальность и требовательность руководства органов ГПН и должностных лиц органов ГПН при осуществлении проверок;

качество проверок деятельности должностных лиц органов ГПН и эффективность принимаемых мер по улучшению их работы;

соответствие организации проведения аттестации должностных лиц органов ГПН на соответствие их установленным квалификационным требованиям, порядку, установленному МЧС России;

осуществление взаимодействия и проведение совместных мероприятий с другими надзорными и контрольными органами;

использование в служебной деятельности компьютерной техники и новых информационных технологий;

использование средств массовой информации для противопожарной пропаганды;

организация и проведение служебной подготовки с должностными лицами органа ГПН.

По результатам проверки составляется акт, который представляется на утверждение должностному лицу, издавшему приказ (распоряжение), являющийся основанием осуществления контроля, и регистрируется в установленном порядке. Органом ГПН, в отношении которого проводилась проверка, в 10-дневный срок с момента утверждения акта проверки разрабатывается и согласовывается с должностным лицом, издавшим данный приказ (распоряжение), план мероприятий по устранению выявленных недостатков, а также назначаются ответственные лица по контролю за их устранением.

Контрольная внеплановая проверка проводится по решению вышестоящего органа ГПН с учетом сроков выполнения плана устранения недостатков, выявленных при инспектировании.

Внеплановая проверка назначается:

при осложнении обстановки с пожарами на обслуживаемой органом ГПН территории;

для оценки результатов работы по отдельным направлениям деятельности органа ГПН;

для проверки жалоб на действия (бездействие) и решения должностных лиц органа ГПН, принимаемые в ходе осуществления государственного пожарного надзора.

В ходе внеплановых проверок проверяется и оценивается комплекс вопросов, касающихся организации и осуществления ГПН, явившихся основанием для назначения **специальной проверки.**

Должностные лица органа ГПН при проверках обязаны оказывать практическую помощь подчиненным органам ГПН по организации и осуществлению федерального государственного пожарного надзора.

Вопрос № 2. Статистическая отчетность по осуществлению государственного надзора в области пожарной безопасности

В целях анализа и совершенствования государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности, а также оптимизации порядка предоставления отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России Приказом МЧС России от 26 августа 2013 г. № 565 «О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России», утверждены и введены в действие с отчета за III квартал 2013 года следующие формы отчетности по осуществлению государственного надзора в области пожарной безопасности:

сведения о результатах осуществления государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на территории – **форма 1-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о деятельности органов дознания государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на территории – **форма 2-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения об административно-правовой деятельности при осуществлении государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на территории – **форма 3-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о кадровом составе подразделений государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на территории – **форма 4-ГПН** (полугодовая);

сведения по осуществлению государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на эксплуатируемой атомной электростанции – **форма 5-ГПН** (годовая);

сведения по осуществлению противопожарной пропаганды и обучению населения мерам пожарной безопасности на территории – **форма 6-ГПН** (полугодовая с нарастающим итогом);

сведения о потребности, наличии, техническом состоянии материально-технических средств для осуществления государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности на территории – **форма 7-МТО** (годовая);

сведения о размерах финансовых средств, израсходованных на оплату процессуальных издержек при осуществлении государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности не территории – **форма 8-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о результатах осуществления государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности в сфере технического регулирования на территории – **форма 9-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о финансовом обеспечении государственного надзора за выполнением установленных требований по гражданской обороне, защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности – **форма 15-Ф** (годовая);

сведения об осуществлении государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности в отношении органов местного самоуправления на территории – **форма 16-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о противопожарном состоянии объектов, задействованных в проведении выборов на территории – **форма 17-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии детских оздоровительных лагерей, расположенных на территории – **форма 18-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения об осуществлении государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности на объектах, используемых в качестве общежитий, расположенных на территории – **форма 19-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о противопожарном состоянии объектов системы социальной защиты населения, здравоохранения и образования с круглосуточным пребывания людей, расположенных на территории – **форма 20-ГПН** (квартальная с нарастающим итогом);

сведения о результатах профилактической работы в образовательных учреждениях, расположенных на территории – **форма 21-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о ходе приемке школ к началу нового учебного года, расположенных на территории – **форма 22-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии объектов, задействованных в мероприятиях по обеспечению проведения общероссийской новогодней елки, расположенных на территории – **форма 23-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии мест проведения новогодних мероприятий с массовых пребыванием детей, расположенных на территории – **форма 24-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения об осуществлении государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности в местах хранения и реализации пиротехнических изделий, расположенных на территории – **форма 25-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения об осуществлении государственного надзора за выполнением установленных требований пожарной безопасности в населенных пунктах, граничащих с лесными участками, расположенных на территории – **форма 26-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан, граничащих с лесными участками и расположенных на территории – **форма 27-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии объектов транспорта, имеющих общую границу с лесными участками и расположенных на территории – **форма 28-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии критически важных объектов, имеющих общую границу с лесными участками, расположенных на территории – **форма 29-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии исправительных учреждений уголовно-исправительной системы, имеющих общую границу с лесными участками, расположенных на территории – **форма 30-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии объектов энергетики, имеющих общую границу с лесными участками, расположенных на территории – **форма 31-ГПН** (по решению руководства МЧС России);

сведения о противопожарном состоянии объектов экономики, имеющих общую границу с лесными участками и расположенных на территории – **форма 32-ГПН** (по решению руководства МЧС России).

Предоставление форм статистической отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России осуществляется в соответствии с планом-графиком (приложение № 33 Приказа МЧС России от 26 августа 2013 г. № 565 «О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России»).

Директор Департамента пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны и сил гражданской обороны МЧС России (далее – ДПСС МЧС России), начальники региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – региональные центры) и Главного управления МЧС России по г. Москве организуют своевременный сбор и обобщение данных по формам отчетности в части касающейся, а также последующее представление отчетных документов в соответствии с Планом-графиком в электронном виде в:

федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России (далее – ФГБУ ВНИИПО МЧС России) отдельно по каждому региональному центру, главному управлению МЧС России по субъекту Российской Федерации, каждой атомной электростанции, а также в целом по подразделениям федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, созданным в целях организации профилактики и тушения пожаров в закрытых административно-территориальных образованиях, особо важных и режимных организациях (далее – специальные подразделения ФПС ГПС);

федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России» (далее – ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России) отдельно по каждому региональному

центру, главному управлению МЧС России по субъекту Российской Федерации.

Начальники ФГБУ ВНИИПО МЧС России и ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России обеспечивают обработку и обобщение поступающих данных по формам отчетности и предоставляют их в соответствии с Планом-графиком в Департамент надзорной деятельности МЧС России в целом по Российской Федерации, специальным подразделениям ФПС ГПС, отдельно по каждому региональному центру, главному управлению МЧС России по субъекту Российской Федерации, атомной электростанции.

Приказом определен следующий порядок предоставления форм статистической отчетности по осуществлению государственного надзора в области пожарной безопасности:

№ п/п	Номер формы отчета	Сроки и порядок предоставления форм статистической отчетности			
		периодичность	ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации / специальные подразделения ФПС ГПС	Региональный центр, ДПСС МЧС России	ФГБУ ВНИИПО МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС МЧС России
1	1-ГПН – 3-ГПН, 8-ГПН, 9-ГПН, 16-ГПН, 19-ГПН, 20-ГПН	квартальная	До 2 числа, следующего за отчетным периодом в региональный центр / ДПСС МЧС России (по подчиненности)	До 4 числа, следующего за отчетным периодом в ФГБУ ВНИИПО МЧС России	До 7 числа, следующего за отчетным периодом в ДНД МЧС России
2	4-ГПН, 6-ГПН	полугодовая	До 2 числа, следующего за отчетным периодом в региональный центр / ДПСС МЧС России (по подчиненности)	До 4 числа, следующего за отчетным периодом в ФГБУ ВНИИПО МЧС России	До 7 числа, следующего за отчетным периодом в ДНД МЧС России
3	5-ГПН, 7-МТО	годовая	До 2 числа, следующего за отчетным периодом в региональный центр / ДПСС МЧС России (по подчиненности)	До 4 числа, следующего за отчетным периодом в ФГБУ ВНИИПО МЧС России	До 7 числа, следующего за отчетным периодом в ДНД МЧС России
4	15-Ф	годовая	До 5 апреля года, следующего за отчетным периодом в региональный центр / ДПСС МЧС России (по подчиненности)	До 10 апреля года, следующего за отчетным периодом в ФГБУ ВНИИПО МЧС России	До 15 апреля года, следующего за отчетным периодом в ДНД МЧС России
5	17-ГПН, 18-ГПН, 21-ГПН – 32 ГПН	по решению руководства МЧС России	в региональный центр / ДПСС МЧС России (по подчиненности)	в ФГБУ ВНИИПО МЧС России	в ДНД МЧС России

Ответственность за достоверность сведений и своевременность сбора, обобщения, качество заполнения и предоставления форм отчетности возложена на начальников региональных центров, главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации и директора ДПСС МЧС России соответственно.

Нормативные правовые акты и рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «О Федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 мая 2010 г. № 367 «О единой межведомственной информационно-статистической системе».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».
5. Приказ МЧС России от 26 августа 2013 г. № 565 «О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России».
6. Приказ МЧС России от 28 июня 2012 г. № 375 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

Кафедра геологии и защиты в чрезвычайных ситуациях

Выполнение работ по профессии Пожарный

Методические рекомендации по практической работе

Для студентов обучающихся по направлению подготовки 20.02.04 «Пожарная безопасность»

Екатеринбург

2018

Введение

При возникновении чрезвычайной ситуации (ЧС) на первый план выходят аварийно-спасательные работы (АСР). От их правильной организации и быстрого ведения зависит жизнь и здоровье людей попавших в зону ЧС.

Лабораторный практикум разработан в соответствии с рабочей программой по аварийно - спасательным работам. Лабораторный практикум содержит общие сведения необходимые для выполнения лабораторных работ по курсу «Организация и ведение аварийно-спасательных работ». В частности, приводятся требования к отчету по выполненной лабораторной работе; указания к выполнению каждой лабораторной работы.

Требования к отчету по выполненной лабораторной работе

1. Требования к структуре и содержанию Отчёт

формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист. Пример оформления титульного листа приведен на образце далее.

2. Цель работы. Приводится формулировка цели лабораторной работы. Формулировки цели для каждой лабораторной работы приведены в методических указаниях.

3. Задание. Приводится описание задания в соответствии с выданным вариантом.

4. Основная часть. В ходе работы описываются последовательно этапы выполнения работы с указанием результатов.

5. Вывод. Кратко описываются итоги проделанной работы, и приводится анализ полученных результатов.

Библиографический список. Содержит ссылки на книги, интернет ресурсы, использованные при выполнении работы. В основном тексте отчёта ссылки на пункты библиографического списка приводятся в следующем виде: [1, стр.2], где 1 – номер пункта, стр. 2 – дополнительное уточнение местоположения в тексте.

Отчет по работе выполняется индивидуально каждым студентом и подписывается им с указанием даты выполнения. Правильно выполненный отчет по предыдущей работе является одним из условий допуска к последующей работе.

2. Требования к оформлению отчёта

Отчёт по лабораторной работе выполняется на листах белой бумаги формата А4 в печатном виде.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 2,5 см, правое – 1,5 см, остальные – 2 см.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру внизу.

Указания предназначены для студентов направления 20.03.01(280700.62) «Техносферная безопасность».

В учебном пособии использованы авторские наработки в области быстровозводимых сооружений, необходимость использования которых возникает при проведении аварийно-спасательных работ [1-5], а также сотрудников кафедры в области снижения аварий на коммунальных энергетических сетях [6-12], применение которых приводит к снижению объема аварийно-спасательных работ. Использование и изучение указанных наработок в учебном процессе будет способствовать повышению уровня знаний студентов.

При выполнении лабораторных работ можно использовать дополнительную литературу [13-26].

Теоретическая часть

Аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСДНР)

Проведение АСДНР при чрезвычайных ситуациях (ЧС) мирного и военного времени является одной из основных задач МЧС РФ. Целью проведения АСДНР в зонах ЧС является спасение людей, оказание им медицинской помощи, локализация ЧС и создание условий для последующего проведения восстановительных работ.

АСДНР включают в себя спасательные и другие неотложные работы.

Аварийно-спасательные работы проводятся в целях спасения людей и включают в себя:

- ведение разведки маршрутов выдвижения формирований и участков (объектов) работ;

- локализацию и тушение пожаров на участках (объектах) работ и путях выдвижения к ним;
- розыск пораженных, извлечение их из поврежденных и горящих зданий, завалов, загазованных и задымленных помещений и т.п.;
- вскрытие разрушенных, поврежденных и заваленных защитных сооружений и спасение находившихся в них людей;
- подачу воздуха в заваленные защитные сооружения;
- оказание первой медицинской помощи пораженным и эвакуацию их в лечебные учреждениях;
- эвакуацию людей из зон ЧС (при необходимости);
- санитарную обработка людей и обеззараживание их одежды, территорий, сооружений, техники, продовольствия, воды.

Другие неотложные работы проводятся с целью создания условий для проведения спасательных работ и восстановительных работ и включают в себя:

- устройство проездов и проходов в завалах и на зараженных участках;
- локализацию аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных, отопительных и технологических сетях;
- укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом и безопасности людей при ведении работ;
- ремонт и восстановление разрушенных линий связи и коммунальноэнергетических сетей (КЭС);
- обнаружение, обезвреживание и уничтожение взрывоопасных предметов;
- ремонт и восстановление поврежденных защитных сооружений (проводится только в условиях военного времени).

Большой объем работ в зонах ЧС невозможно провести в короткие сроки без применения различной технических средств. Для проведения АСДНР могут применяться все имеющиеся в народном хозяйстве виды строительных и дорожных машин и механизмов, техники коммунальных хозяйств городов.

В зависимости от вида проводимых работ все технические средства делятся на следующие группы:

машины и механизмы для вскрытия заваленных убежищ, разборки завалов, транспортировки грузов (экскаваторы, тракторы, бульдозеры, краны, самосвалы, лебедки, блоки, домкраты и т.п.); пневматический и гидравлический инструмент, который используется для

проделывания отверстий в кирпичных и бетонных стенах, перекрытиях заваленных убежищ с целью подачи в них воздуха или спасения укрываемых из заваленных защитных сооружений или завалов разрушенных зданий; оборудование для резки металлов (керосинорезы, бензорезы, автогенные электросварочные и газосварочные аппараты и т.п.); механизмы для откачки воды (насосы, мотопомпы, поливомоечные машины, пожарные машины, авторазливочные станции и т.п.); средства, обеспечивающие транспортировку по суше или переправу через водные преграды техники (прицепы-тяжеловозы, тягачи-трейлеры, баржи, паромы и т.п.); ремонтные и обслуживающие средства (ремонтные мастерские, станции обслуживания, бензо- и водозаправщики, осветительные станции, силовые электростанции, установки для добычи и очистки воды т.п.).

Спасение людей из-под завалов и находящихся на верхних этажах в поврежденных и горящих зданиях является основной задачей аварийноспасательных работ. Рассмотрим это подробнее.

Разведка завалов и определение мест нахождения людей

Основной целью разведки завалов и определения мест нахождения людей является уточнение в кратчайшие сроки общей обстановки в районе (на участке) предстоящих действий, сбор и своевременная передача данных, влияющих на выполнение формированием поставленной задачи.

Подразделениям разведки ставятся задачи: уточнение обстановки на маршруте ввода формирования на объект работ и на местности, непосредственно прилегающей к объекту; уточнение степени разрушения объекта, характера и размеров завалов, устойчивости сохранившихся конструкций; выявление характера, источников и масштабов вторичных поражающих факторов, препятствующих ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ; определение состояния пострадавших на объекте работ, мест их блокирования, характера и объема работ по деблокированию, возможных способов деблокирования; уточнение характера, объемов и мест проведения других неотложных работ; уточнение мест, удобных для развертывания техники, пункта управления, медицинского пункта; непрерывное наблюдение за изменением обстановки в ходе ведения ава-

рийно-спасательных и других неотложных работ, своевременное предупреждение командира об изменениях обстановки и возникшей опасности.

При наличии на участке ведения работ очагов радиационного загрязнения, химического заражения или пожаров для разведки обстановки могут высылаться специальные разведывательные дозоры химической, пожарной разведки.

Разведка ведется осмотром местности, препятствий, завалов, разрушенных **и поврежденных зданий и соору**жений, с помощью приборов разведки, а также наблюдением. Для осмотра отдельных объектов в стороне от направления действий дозора могут высылаться дозорные.

Особое внимание уделяется обнаружению мест нахождения пострадавших, определению их состояния и способов их деблокирования.

Специалисты (инженеры, химики, пожарные и медицинские работники), действующие в составе подразделений разведки, выявляют и уточняют обстановку применительно к поставленным задачам. Участки заражения, подтопления, пожара, обходы завалов, неустойчивые конструкции обозначаются в установленном порядке.

Способы и технологии поиска пострадавших

Поиск пострадавших имеет целью обнаружение места их нахождения, уточнение условий их нахождения и состояния, установление с ними звукового или визуального контакта, определение примерного объема и характера необходимой им помощи.

Основными способами поиска пострадавших являются:

сплошное визуальное обследование участка спасательных работ (здания); поиск с помощью специально обученных собак (кинологический способ); поиск с помощью специальных приборов; поиск по свидетельствам очевидцев.

Выбор способов поиска производится исходя из наличия соответствующих сил, средств поиска и условий на участке (объекте) работ.

При постановке задачи подразделению поиска пострадавших указываются:

обстановка на участке (объекте) поиска;

место начала поиска;

время начала и завершения поиска;

порядок обозначения мест нахождения пострадавших; место развертывания медицинского

пункта; место сосредоточения по завершении работ; порядок поддержания связи и информации; основные меры безопасности.

Поиск пострадавших способом сплошного визуального обследования осуществляется подразделениями поиска пострадавших, разведчиками спасательных формирований.

Количество поисковых подразделений определяется исходя из условий ведения поиска (площади и высоты завалов, количества и характера разрушения зданий, ожидаемого количества пострадавших, времени суток и состояния погоды).

Для непосредственного проведения поиска указанные подразделения распределяются на расчеты численностью 2 — 3 человека. Участок поиска делится на полосы шириной 20 — 50 м, назначаемые каждому расчету. Ведущие поиск двигаются на удалении друг от друга, обеспечивающем взаимную видимость и возможность переговариваться.

Расчеты оснащаются шанцевым инструментом, средствами обозначения мест нахождения пострадавших, средствами индивидуальной защиты, средствами связи и средствами оказания первой медицинской помощи. В темное время суток они оснащаются средствами освещения, а при необходимости вести поиск в многоэтажных поврежденных и разрушенных зданиях — альпинистским снаряжением.

Технология поиска пострадавших в зоне завалов визуальным обследованием включает:

внешний осмотр участка поиска (завала);

выбор наиболее рационального и безопасного маршрута движения поискового расчета; движение по участку (завалу), осмотр завала с просушиванием возможных сигналов пострадавших (стонов, криков) и подачей звуковых сигналов пострадавшим через каждые 5—10 м движения; обозначение мест нахождения пострадавших по усыновленному с ними звуковому или визуальному контакту; определение состояния и условий блокирования пострадавших по результатам смотра или контакта; оказание (при возможности) первой медицинской помощи пострадавшим; устранение или ограничение (при необходимости и возможности) воздействия на пострадавших вредных и опасных факторов.

Технология поиска пострадавших в разрушенном или полуразрушенном здании включает:

внешний осмотр здания, выбор безопасных подходов к нему и мест проникновения во внутренние помещения; обследование окон, сохранившихся балконов, провалов стен; последовательный осмотр этажей с обходом на каждом из них всех сохранившихся и поврежденных помещений, включая и те поврежденные помещения, доступ в которые удастся обеспечить силами поисковой группы; подачу звуковых сигналов пострадавшим, прослушивание сигналов пострадавших; обозначение мест нахождения пострадавших;

установление с пострадавшими визуального или звукового контакта, определение (при возможности) их состояния и условий нахождения; оказание, по возможности, пострадавшим первой медицинской помощи; устранение или ограничение (при необходимости и возможности) воздействия на пострадавших вредных и опасных факторов.

Поиск пострадавших с помощью специально обученных собак (кинологический способ) наиболее эффективен в 1—6 сутки с момента образования завала. Для осуществления поиска пострадавших этим способом назначаются специально подготовленные расчеты (инструктор-кинолог и собака).

Для ведения поиска с использованием специальных приборов назначаются специальные подразделения, оснащенные акустическими, сейсмическими приборами поиска, тепловизорами, телевизионными системами поиска.

Для ведения поиска по свидетельству очевидцев назначается специальная группа (группы). Кроме того, опрос очевидцев ведется спасателями в ходе ведения работ, я также специалистами из состава органов управления.

Опрос производится среди:

спасенных (деблокированных) пострадавших; жильцов домов (подъездов), подвергшихся разрушению;

работников предприятий (учреждений), не пострадавших в момент разрушения зданий; представителей администрации жилищных учреждений, преподавателей

школ и других учебных заведений, сотрудников детских учреждений, подвергшихся разрушению; очевидцев (свидетелей), оказавшихся рядом с пострадавшими объектами; личного состава подразделений (формирований), выполняющих аварий-
но-спасательные работы.

Опрос ведется в местах (на объектах) ведения поисково-спасательных работ, в пунктах сбора пострадавших, в медицинских пунктах и лечебных учреждениях, в местах временного расселения людей, в пунктах посадки эвакуируемых на транспорт.

В ходе опроса выясняются следующие данные: возможные места нахождения и количество пострадавших, кратчайшие и наиболее безопасные пути доступа к ним, обстановка в местах возможного нахождения пострадавших, состояние пострадавших и требующаяся им помощь, количество и фамилии людей, находившихся на работе (учебе) в момент обрушения здания, места их работы.

По результатам поиска старшие поисковых групп составляют донесения в виде схемы участка поиска с обозначением мест возможного нахождения пострадавших. Схемы немедленно передаются командиру формирования (подразделения), ведущего спасательные работы.

При поиске тщательно обследуются все места возможного нахождения пораженных, прежде всего подвальные помещения, не приспособленные для укрытия людей, наружные оконные и лестничные приямки, приямки лестничных клеток, околостенные пространства нижних и этажей зданий (снаружи и изнутри), а также различные дорожные сооружения (трубы, кюветы). При осмотре поврежденных зданий, прежде чем войти в них, необходимо определить состояние стен и нависающих конструкций и, убедившись, что не произойдет их обвал, начинать осмотр внутренних помещений.

Вблизи от мест возможного нахождения заваленных следует периодически останавливаться, окликать пострадавших и прислушиваться к звукам. Когда будет установлено, что под завалами находятся люди, необходимо попытаться установить с ними связь , путем переговоров или перестукиванием и по возможности выявить их численность, наличие и состояние пострадавших.

Способы и порядок спасения людей, находящихся в завалах

Способ извлечения людей из-под завала зависит от высоты и состояния завала. Выбирается тот способ, который менее трудоемок и обеспечивает безопасность людей, находящихся под завалом.

Способ и технология спасения конкретного пострадавшего определяется командиром (начальником) спасательного формирования на основе данных разведки и оценки обстановки на месте нахождения пострадавшего.

При этом оцениваются: условия, в которых находится пострадавший (завален обломками строительных конструкций, блокирован в заваленном помещении, блокирован на верхних этажах или крыше поврежденного здания и т. п.); структура завала и его масштабы, глубина нахождения пострадавшего, состояние разрушенного здания, наличие безопасных подходов к нему, основные опасные факторы; наличие контакта с пострадавшим, его состояние, продолжительность нахождения в завале (блокированном помещении); наличие средств, необходимых для спасения пострадавших в данных условиях, их возможности; наличие вторичных поражающих факторов, затрудняющих ведение спасательных работ, их характер, масштабы, источники;

время суток, года и состояние погоды.

На основе этого принимается решение, в котором определяются:

наиболее рациональный способ спасения пострадавшего;

необходимое количество сил и средств для выполнения задачи;

технология выполнения работы с учетом местных условий;

время, необходимое для выполнения задачи;

мероприятия, которые требуется выполнить в первую очередь; меры безопасности при выполнении работ.

При определении времени на выполнение задачи учитываются условия ведения работ.

Способы и технологии деблокирования пострадавших из завалов

Пострадавшие, находящиеся под обломками строительных конструкций, в зависимости от структуры завала, глубины их нахождения, а также от возможностей имеющихся технических спасательных средств, деблокируются путем разборки завала сверху или сплошной горизонтальной разборкой, либо устройством лаза в завале.

Технология деблокирования пострадавших путем разборки завала сверху применяется при нахождении пострадавших на небольшой глубине от поверхности завала, на некотором удалении от его края.

При завале из мелких обломков для выполнения работы назначается подразделение (5 — 6 спасателей) с аварийно-спасательным инструментом (гидравлические кусачки, ручная отрезная машина, шанцевый инструмент).

Работа ведется поочередно, 2 — 3 спасателя разбирают и извлекают обломки, 2 — 3 — относят их в отвал.

При нахождении пострадавшего в завале из крупных обломков железобетонных, бетонных конструкций и кирпичных глыб для выполнения работ по деблокированию назначается подразделение (6—10 спасателей) со средствами механизации работ и аварийно-спасательным инструментом (автокран грузоподъемностью не менее 10—16 т с большим вылетом стрелы или лебедка, бульдозер, самосвал, компрессорная станция с комплектом пневмоинструмента, гидравлические кусачки или ручная отрезная машина, домкрат, шанцевый инструмент, поддон для выноса мелких обломков).

При достижении возможности дальнейшего проникновения спасателей к пострадавшему без применения средств механизации, их работа немедленно прекращается и деблокирование осуществляется вручную.

Технология деблокирования пострадавших из завала путем сплошной горизонтальной разборки применяется при нахождении пострадавших на значительной глубине от поверхности завала и отсутствии в завале полостей, позволяющих деблокировать пострадавших путем их расширения или проделывания лаза в теле завала.

Для выполнения задачи назначается подразделение спасателей в количестве 5 — 6 человек, усиленное средствами механизации (автокран грузоподъемностью не менее 10 —16 т, бульдозер, самосвал, компрессорная станция с комплектом пневмоинструмента, фронтальный автопогрузчик, аварийноспасательный инструмент).

Ширина образуемого прохода в завале должна быть в пределах 3,5 — 4 м, обеспечивать условия для работы применяемых технических средств, глубина — от поверхности земли до поверхности завала.

Работы по деблокированию пострадавших путем разборки завала должны вестись в сочетании с мерами по предотвращению смещения элементов завала, фиксации неустойчивых элементов (применяя домкраты, штанги с изменяющимися размерами, распорки и др.), сохранению их в

положении устойчивого равновесия с целью обеспечения безопасности спасателей и пострадавших в завале.

Средства механизации, работа которых сопровождается ударными нагрузками или вибрацией, следует применять в начале разборки завала. На завершающем этапе работ деблокирование пострадавшего осуществляется только с помощью ручного инструмента.

Технология деблокирования пострадавших путем устройства лаза в завале применяется в основном при нахождении пострадавших в завалах, состоящих из крупных обломков строительных конструкций.

Основным методом деблокирования в этих условиях является расширение имеющихся полостей и пустот и теле завала с использованием специальных средств и одновременной фиксацией неустойчивых элементов.

Основные способы расширения полостей:

расширение в вертикальном направлении с использованием домкратов;

расширение в горизонтальном направлении (одностороннее и двухстороннее) с помощью домкратов и подушек; расширение в сферическом направлении — по радиусам полусферы, центром которой является осевая линия лаза — с помощью домкратов и подушек.

С учетом характера завала указанные способы могут применяться в комплексе.

Работы по расширению лаза проводятся в комплексе с фиксацией перемещенных обломков и укреплением свода лаза с использованием табельных средств фиксации (штанги с изменяющимися размерами), а также подручными средствами (обломки конструкций).

Способы крепления должны обеспечить устойчивость прилегающей части завала в продольном и поперечном направлениях.

Резка арматуры производится ножницами или ручной отрезной машиной.

Газовые горелки и керосинорезы применяются только в условиях, когда обеспечивается полная пожарная безопасность и исключается загазованность завала.

Сечение лаза в свету должно быть не менее 0,5 — 0,6 м2, углы поворота не более 90° должны обеспечивать эвакуацию пострадавшего из завала на волокуше. В месте нахождения пострадавшего сечение лаза в свету должно быть от 0,8 до 1,0 м2 и обеспечивать условия для оказания пострадавшему экстренной медицинской помощи и подготовку его к эвакуации из завала. Для оборудования лаза назначается 5 — 6 спасателей. При необходимости

расчистки подхода к месту оборудования лаза применяется бульдозер или экскаватор. Способы и технологии деблокирования пострадавших из заваленных помещений

В зависимости от степени разрушения зданий, сооружений и места расположения блокированных людей, основными способами деблокирования их из заваленных помещений являются пробивка проемов в стенах или в перекрытиях, устройство проходов к заваленным дверям или оконным проемам.

Размеры проемов должны обеспечивать беспрепятственную эвакуацию пострадавших, утративших способность к самостоятельному передвижению (площадь проема в свету 0,5 —1,0 м2, стороны проема 0,6—1,0х0,8—1,0 м, нижняя кромка проема на высоте 0,7 —1,2м над уровнем пола (поверхности земли).

Пробивка проемов в наружных стенах осуществляется:

с применением гидромолота;

с использованием передвижного станка алмазного сверления;

с применением ручной отрезной машины.

Проходы к заваленным дверям и оконным проемам оборудуются путем разборки завалов вручную или с применением средств механизации работ, а в металлических заклиненных дверях — с использованием газопламенной резки или ручной отрезной машины.

При пробивке проема в наружных стенах разрушенных и поврежденных зданий и сооружений предварительно осуществляется расчистка рабочей площадки или разборка завала у стены с целью создания условий для размещения и эффективной работы применяемой техники.

Разборка завала в этих условиях производится с применением автокрана, бульдозера или экскаватора способом последовательного извлечения обломков строительных конструкций и перемещения их в сторону от образуемого прохода. При завалах высотой более 2 м расчищается площадка размером не менее 2 х 2,5 м.

При использовании для разборки завала экскаватора или крана, рабочая площадка должна обеспечивать поворот платформы машины на 90° при расстоянии стрелы от стены здания не менее 0,5 м. Ось копания должна проходить параллельно стене или под углом 10 —15° к стене.

При разборке завала вручную назначается подразделение (8 — 10 человек) с ручным инструментом. Крупные обломки расчленяются и

извлекаются из завала с помощью лебедки. Лебедка должна быть установлена не ближе 1 м от края выработки.

Для проделывания проемов в наружных железобетонных стенах толщиной 300-500 мм применяется навесной гидромолот.

Для пробивки проема назначается подразделение в количестве 4-5 человек, один экскаватор с навешенным гидромолотом, установка газокислородной резки металла. В процессе работы (по мере пробивки проема) производится резка арматуры и обрушение выбитых обломков стены.

Этот способ применяется при отсутствии опасности обрушения поврежденных конструкций от виброударного воздействия при пробивке проема, а также безопасном положении деблокируемых людей.

Ручная отрезная машина применяется для проделывания проемов в каменных и бетонных стенах и перекрытиях толщиной не более 26 см. Для выполнения работы назначается расчет в составе 2 — 3 человек с отрезной машиной, домкратами (лебедкой), шанцевым инструментом.

Способ алмазного сверления применяется для проделывания проемов в кирпичных, каменных и железобетонных стенах (перекрытиях). Для выполнения задачи назначается подразделение в составе 4 — 5 человек, в том числе механик-моторист алмазного сверления.

Техническое оснащение: установка алмазного сверления с мощностью электродвигателя не менее 2 кВт, кольцевые алмазные сверла диаметром 80—125 мм, шанцевый инструмент, домкрат (лебедка), ручная отрезная машина.

Сверление производится по контуру проема. Отверстия бурятся рядом (сопряженными) или на некотором расстоянии друг от друга.

При сверлении бетонных и железобетонных конструкций толщиной до 300 мм, кирпичных и керамзитобетонных конструкций толщиной свыше 300 мм, шаг сверления больше диаметра сверла на 30 мм.

При сверлении кирпичных и керамзитобетонных конструкций толщиной до 300 мм шаг сверления больше диаметра сверла на 50 мм, а бетонных и железобетонных конструкций — на 20 мм.

Все отверстия рекомендуется недосверливать до противоположной стороны на 20 мм для бетонных конструкций и на 30 мм для кирпичных и керамзитобетонных конструкций.

Сверление отверстий глубиной более 300 мм осуществляется последовательно, с периодическим выводом сверла из отверстия и извлечением керна с помощью керноотборника.

При сверлении необходимо следить за скоростью подачи сверла во избежание его заклинивания, особенно при сверлении участков конструкций, где имеется арматура.

Перегородки между сверлениями разрушаются монтажным ломом, начиная с верхнего левого или правого угла вниз по часовой стрелке.

Удаление блока проема из конструкции стены осуществляется его выдавливанием или вытягиванием на рабочую площадку с помощью лебедки, при этом крюк лебедки заводится в специально пробуренное отверстие в верхней части проема и натяжением лебедки блок опрокидывается.

Проемы во внутренних стенах зданий толщиной менее 250 мм проделываются ручной отрезной машиной.

Разборка завала сверху производится только в тех случаях, когда пострадавшие находятся близко к поверхности завала. При разборке следует соблюдать меры предосторожности, не допускать резких рывков при извлечении крупных элементов конструкций и их раскачивания, так как этим можно нарушить связь между обломками, вследствие чего возможно самопроизвольное перемещение отдельных элементов и осадка всего завала.

Откапывание заваленных по возможности производится начиная с головы, затем освобождаются плечи, туловище и ноги.

Извлечение пораженных из-под завала путем устройства горизонтальной или наклонной галереи применяется и том случае, когда другие способы окажутся неприемлемыми. Проходка галереи — чрезвычайно трудоемкая работа и очень важно выбрать такое направление проходки, которое бы по- возможности кратчайшим путем вело к пораженным, давало возможность использовать пустоты в завале, проходило через участки, состоящие из мелких обломков, и в то же время обеспечивало устойчивость завала.

Галереи устраиваются сечением 0,8 х 1 м. При проходке галереи устанавливаются крепления, элементы которых могут быть заготовлены заранее или изготовляются непосредственно в ходе проходки галереи из обломков деревянных конструкций завала.

Проходка галереи ведется группой из 6 человек. Работы организуются посменно, по 3 человека в смене, и ведутся следующим образом: один человек разбирает завал, двое убирают обломки и устанавливают крепления. Смена производится через 20 — 30 мин.

Группа спасателей обычно должна иметь: лом, две лопаты, два топора, две кирки, пилу-ножовку, поперечную пилу, два удлиненных зубила, кувалду, керосинорез, а при работе ночью иметь два аккумуляторных фонаря.

Способы и порядок спасения людей, находящихся на верхних этажах поврежденных и горящих зданий

Спасение пострадавших с верхних этажей (уровней) разрушенных зданий, в зависимости от обстановки и имеющихся технических средств спасения, осуществляется:

с применением автолестниц, автовышек и автоподъемников;

с использованием вертолета;

по сохранившимся или временно восстановленным лестничным маршам; с использованием канатной дороги; с применением спасательного рукава; с использованием альпинистских средств.

Способ спасения определяет командир подразделения спасателей на основе оценки обстановки, возможностей имеющихся средств спасения и состояния пострадавших. При этом оцениваются:

условия, в которых находятся пострадавшие, состояние подходов к разрушенному зданию, устойчивость конструкций, наиболее безопасное и удобное направление ведения спасательных работ; количество пострадавших, их местонахождение, физическое и психическое состояние; возможности имеющихся спасательных средств применительно к сложившейся обстановке; время года, суток, состояние погоды, их возможное влияние на ведение работ.

На основе оценки обстановки определяются:

наиболее рациональный и безопасный способ спасения пострадавших в данной обстановке; необходимые силы и средства; порядок спасения в данных условиях; основные меры безопасности.

При постановке задачи подразделению, назначенному для спасения пострадавших с верхних этажей (уровней) разрушенных зданий, указывается:

обстановка на объекте спасательных работ; задача подразделения, способ спасения; время на выполнение задачи; меры безопасности; порядок эвакуации;

место развертывания медицинского пункта;

место пункта управления, порядок связи.

Спасение пострадавших с верхних этажей (уровней) разрушенных зданий с использованием пожарных автолестниц АЛ-30 (АЛ-131) применяется при нахождении пострадавших на высоте до 30 м и наличии площадки для развертывания автолестницы размером не менее 11,5 х 4,5 м на расстоянии около 10 м от здания, при уклоне местности не более 6°. Работы выполняются подразделением численностью 5 человек.

Автолестница устанавливается на расстоянии, обеспечивающем выдвижение и прислонение ее к заданной точке (окно, балкон, кровля) в пределах допустимого угла наклона и вылета при заданной длине (около 8 — 10 м от разрушенного здания), и ставится на тормоза. Не допускается установка автолестницы на сыпучих и свежеуложенных грунтах, на люках колодцев, шахт, гидрантов, мостиках и канавах. Выдвижение лестницы осуществляется на 1 -1,5 м выше места нахождения пострадавших с углом наклона 50 — 75°. Верхний конец лестницы по возможности фиксируется за устойчивую конструкцию здания.

Подготовка пострадавших к спуску осуществляется поднявшимися к ним спасателями и включает разъяснение правил спуска по лестнице, определение очередности и способа спуска.

Спуск пострадавших осуществляется с учетом их состояния — самостоятельно или с помощью спасателя.

Спуск пострадавших по неприслоненной лестнице производится только в случае, если она выдвинута на длину не более указанной на секторе измерителя углов наклона. При угле наклона до 50° подъем и спуск производится по одному человеку. При угле наклона свыше 50° — одновременно по два человека с расстоянием 10 м между ними.

По прислоненной лестнице пострадавшие могут спускаться цепочкой с расстоянием между ними не менее 3 м. Передвижение должно осуществляться «не в такт» во избежание возникновения резонансных колебаний лестницы.

При прокладке вдоль лестницы рукавного ствола расстояние между спускаемыми увеличивается до 8 м, лестница при этом выдвигается не более чем на 2/3 длины. Спуск пострадавших с лестницы на землю страхуется спасателем, оставшимся внизу.

Спасение пострадавших с верхних этажей разрушенных зданий с использованием автовышки ВС-22МС или автоподъемника применяется для спасения пострадавших, находящихся на высоте не более 10 м, при наличии

рядом с разрушенным зданием площадки с уклоном не менее 3°. Для выполнения спасательных работ этим способом назначается расчет автовышки и 2 — 4 спасателя.

Автовышка устанавливается на подготовленную площадку. Для обеспечения устойчивости под колеса подкладываются инвентарные упоры, боковые упоры устанавливаются на инвентарные деревянные подкладки. Телескопическая часть выверяется по откосу.

Осуществляется проверка работы автовышки на холостом ходу подъемом на полную высоту до момента автоматического выключения и спуском люльки (площадки) в исходное положение. При подъеме и спуске проверяются устойчивость машины, плавность подъема и спуска рабочей платформы, надежность работы предохранительных устройств.

Для подготовки к спуску и организованного спуска пострадавших к месту их нахождения на высоте поднимаются 1 — 2 спасателя. Они определяют порядок, очередность и меры безопасности при спуске с учетом физического и морального состояния пострадавших.

Посадку и высадку пострадавших страхуют спасатели. Люлька (платформа) загружается пострадавшими с уметом их состояния, в соответствии с которым они могут опускаться сидя, стоя и лежа. Прием пострадавших на грунте страхуется 1 — 2 спасателями.

Спасение пострадавших с использованием вертолета применяется для спасения пострадавших с крыш высотных и многоэтажных разрушенных зданий, а также из других зданий и сооружений при затруднении использования других способов спасения.

Для выполнения спасательных работ этим способом назначается экипаж вертолета и 2 — 3 спасателя, имеющих специальную подготовку.

Спасение пострадавших по сохранившимся и восстановленным лестничным маршам применяется в основном для спасения людей, блокированных во внутренних помещениях разрушенного дома, а также пострадавших, получивших травмы и неспособных или ограниченно способных самостоятельно двигаться, при невозможности использования других способов спасения.

Технология спасения пострадавших по сохранившимся и восстановленным лестничным маршам, в зависимости от характера разрушений здания, может включать следующие операции:

проведение рекогносцировки разрушенного здания, выбор пути эвакуа-

ции пострадавших и определение характера и объема работ по укреплению и восстановлению лестниц; подготовка конструкций и материалов для укрепления и восстановления
лестниц; пробивка проемов, в случае необходимости деблокирования пострадав-
ших, для вывода их к сохранившимся и восстановленным лестницам; подготовка пострадавших к эвакуации;

оказание нуждающимся первой медицинской помощи;

эвакуация пострадавших из здания, вынос их на пункт сбора пострадавших или в медицинский пункт.

Пробивка проемов в стенах для вывода (выноса) пострадавших из блокированных помещений к сохранившимся и восстанавливаемым лестничным маршам осуществляется в соответствии с требованиями, представленными выше.

Временное восстановление поврежденных элементов конструкций лестничных клеток осуществляется:

установкой временных опор под поврежденные лестничные марши и площадки; усилением соединений поврежденных лестничных маршей с лестничны-
ми площадками и установкой дополнительных крепежных деталей.

При обрушении части лестничных маршей вместо них оборудуются временные переходы (мостики, настилы, трапы) с креплением их к сохранившимся конструкциям.

При любом способе укрепления (временного восстановления) лестничных маршей, прежде чем использовать их для спасения пострадавших, необходимо проверить их устойчивость и несущую способность.

Для укрепления лестничного марша или лестничной площадки используются деревянные стойки диаметром е менее 10—12 см. Работа выполняется расчетом в составе трех человек. Если стойка устанавливается в конце марша, то установка прокладки и вбивание клина под нее осуществляются под низ стойки, при установке стойки в середине марша прокладка устанавливается и вбивается клин между маршем и стойкой.

При необходимости усиления соединения лестничного марша с лестничной площадкой устанавливаются дополнительные крепежные детали (армированные шпонки или болты). Связь лестничных маршей с лестничными площадками может быть усилена также дополнительной сваркой проектных деталей.

При обрушении отдельных участков лестничных маршей и лестничных площадок вместо них устанавливаются временные переходы из досок и брусьев, скрепленных болтами, хомутами, гвоздями, оборудуются временные перила.

Способ спасения людей с верхних этажей (уровней) зданий с использованием канатной дороги применяется при блокировании людей на верхних этажах разрушенных зданий, до 10 этажа включительно, при невозможности использовать другие способы спасения. Для выполнения задачи назначается подразделение спасателей в составе 5 — 6 человек.

Способ спасения людей с верхних этажей (уровней) здания с использованием спасательного рукава применяется в условиях, аналогичных изложенным выше. Для выполнения задачи назначается подразделение спасателей в составе 5 — 6 человек.

Способ спасения людей с верхних этажей (уровней) здания с использованием веревочной лестницы или спасательной веревки применяется для спасения пострадавших с верхних этажей разрушенных зданий высотой 3-5 этажей при невозможности применить иные способы спасения.

Для выполнения задачи назначается подразделение спасателей в количестве 3—4 человека. Спасение осуществляется с применением «беседки», грудной обвязки или косынки.

Способы эвакуации пострадавших с мест блокирования

Эвакуация пострадавших с мест блокирования на пункт сбора пострадавших осуществляется, как правило, в два приема: с мест блокирования до рабочей площадки — силами деблокировавших их спасателей; с рабочей площадки на пункт сбора пострадавших — специально назначенным для этого расчетом в составе 2- 3 человек.

При эвакуации пострадавших из многоэтажных зданий, а также при большом количестве пострадавших, находящихся на разных уровнях, эвакуация может проводиться в три приема: с верхних этажей и подвалов — на нижние этажи со свободным доступом к путям эвакуации; с нижних этажей — на рабочую площадку; с рабочей площадки — на пункт сбора пострадавших.

В случае, когда по условиям обстановки эвакуация пострадавших с верхних этажей вниз невозможна, они выносятся на крышу здания (верхний сохранившийся этаж) и эвакуируются с помощью вертолета или канатной дороги.

Непосредственное руководство эвакуацией пострадавших осуществляет старший начальник на данном участке (объекте) спасательных работ.

Способ эвакуации пострадавших определяется в зависимости от особенностей блокирования, состояния пострадавших, протяженности пути эвакуации, наличия средств транспортирования.

Соответственно, эвакуация может осуществляться с помощью табельных и подручных средств транспортировки (носилок, лямок, носилочных лент, плащ-палаток, спускающих устройств, кусков ткани и т. п.) или вручную одним или несколькими спасателями.

В зависимости от тяжести поражения пострадавшие могут спускаться и подниматься в вертикальном или горизонтальном положении.

При эвакуации любым способом пострадавший должен находиться в таком положении, чтобы его взгляд был обращен в сторону движения, за исключением эвакуации по поднимающемуся пути. В этом случае голова пострадавшего должна быть обращена в сторону движения (находиться выше ног).

Эвакуация пострадавших из завалов при деблокировании их путем оборудования лаза в завале, проходки галереи в грунте под завалом, а также в других условиях, когда путь эвакуации стеснен, проводится, в зависимости от состояния пострадавшего, путем:

отволачивания при сложенных друг на друга или связанных запястьях рук пострадавшего; отволачивания, при котором спасатель двигается на спине и тянет за собой эвакуируемого; отволачивания с помощью двух треугольных кусков ткани; отволачивания с помощью куска ткани (одеяла, палатки).

При деблокировании пострадавших из заваленных помещений и завалов путем их разборки и в других условиях, когда пути эвакуации позволяют двигаться в полный рост, эвакуация осуществляется спасателями путем переноски:

на плечах при стоящем пострадавшем; на плечах в сидячем положении пострадавшего;

на спине в сидячем положении пострадавшего;

на руках двумя спасателями;

на носилках двумя или четырьмя спасателями.

Эвакуация пострадавших с верхних этажей разрушенных зданий, в зависимости от их состояния, условий нахождения, а также наличия спасательных средств может осуществляться:

спуском пострадавшего спасателем по приставной лестнице иноходью; переноской вниз по приставной лестнице в положении наездника; спуском пострадавшего с помощью спасательной веревки в «беседке»; спуском с помощью спасательной веревки и грудной обвязки; спуском на горизонтально подвешенных носилках и грузовых веревках; спуском на носилках с помощью канатной дороги.

При эвакуации пострадавших следует по возможности обеспечивать им функциональные положения, облегчающие страдания и предупреждающие возникновение осложнений.

Необходимые положения пострадавших при эвакуации на носилках:

при переломе в грудном и поясничном отделах позвоночника — на животе, с прогибанием в спине (для того под голову и плечи подкладываются какие-либо свернутые мягкие предметы); при переломе таза — на спине с валиком под коленями и со слегка согнутыми и разведенными ногами; при повреждении конечностей — ноги должны находиться в приподнятом положении, при переломе руки пострадавший укладывается на противоположный бок, лежащая ниже нога согнута в колене для удерживания тела на боку;

при обморочном состоянии и при большой потере крови — голову повернуть набок и укладывать без подушки, бедра и колени приподнять; при ранении головы (лица, черепа) — верхняя часть туловища и голова должны быть приподняты, голова повернута набок для предупреждения удушья; при ранении передней части шеи и дыхательного горла (трахеи)- переносить в сидячем положении с наклоном головы вперед так, чтобы подбородок касался груди; при ранении груди — на спине с умеренно приподнятой грудной клеткой и головой, а в случае затрудненного дыхания — в полусидячем положении;

при ранении живота — на спине с мягким валиком под колени, ноги согнуты в коленях и разведены по возможности выше и шире.

При эвакуации пострадавшего в состоянии психического возбуждения — ввести успокаивающие лекарственные средства, принять меры по

предотвращению его падения (фиксация на носилках, выделение сопровождающих). При переноске на носилках не рекомендуется двигаться в ногу. Подъем и опускание носилок осуществляются по команде старшего.

Особенности оказания первой помощи при синдроме длительного сдавливания

Если у находящегося под завалом пострадавшего конечность не освобож-

дается от сдавливания длительное время, то боль, которая вначале сдавливания была очень сильной, через несколько часов притупляется и пострадавший может чувствовать себя удовлетворительно.

Высвобождение находившейся под завалом конечности без предварительного наложения кровоостанавливающего жгута или закрутки часто приводит к резкому ухудшению состояния пострадавшего с падением артериального давления, потерей сознания, непроизвольным мочеиспусканием. Такое состояние получило название краш-синдром — синдром длительного сдавления (СДС).

Синдром длительного сдавления развивается в результате выброса в кровь миоглобина и других токсических продуктов, которые образовались при некробиотических изменениях в сдавленных тканях (омертвение сдавленных мышц и других тканей). В результате такого выброса развивается тяжелый токсический шок.

От степени нарушения кровоснабжения и ее правильного определения в момент оказания первой медицинской помощи во многом зависит судьба пострадавшего. Опыт свидетельствует, что некоторым можно спасти жизнь и после сдавления частей тела в течение нескольких суток, в то же время другие погибают через несколько часов.

Перед высвобождением пострадавшей конечности от сдавления необходимо выше места сдавления наложить жгут (закрутку) — так, как при временной остановке кровотечения. Крайне необходимо ввести обезболивающее средство (промедол, анальгин, седальгин и т.п.).

После высвобождения пострадавшего из-под завала и оказания первой медицинской помощи необходимо принять все меры для быстрейшей эвакуации пострадавшего в лечебное учреждение. Транспортировать его лучше лежа на носилках, желательно в сопровождении медицинского работника.

Аварийно-спасательные работы при наводнениях

Основными способами защиты населения от поражающих факторов наводнений и катастрофических затоплений являются эвакуация его из затапливаемых районов, размещение людей на незатапливаемых участках местности и верхних этажах неразрушаемых зданий и сооружений, проведение в короткие сроки аварийно – спасательных работ, проведение мероприятий по усилению гидротехнических защитных сооружений и других неотложных работ.

Эвакуация населения из зоны затопления в каждом конкретном случае определяется условиями его возникновения и развития. При получении достоверного прогноза затопления проводятся мероприятия с целью организованного вывоза людей из зоны затопления. К числу основных мероприятий относятся:

- приведение в готовность эвакоорганов и уточнение порядка их работы;
- уточнение численности населения, подлежащего эвакуации, в том числе пешим порядком и транспортом, распределение транспортных средств;
- проверка готовности систем оповещения и связи.

В городских кварталах и населенных пунктах, предназначенных для приема эвакуированных, должно быть предусмотрено достаточное количество мест для временного жилья. Не менее 10 % из них должны планироваться как резерв. Не подлежат использованию для жилья помещения медицинских и дошкольных детских учреждений. Места размещения эвакуированного населения выбираются с учетом наличия свободной площади жилых и общественных зданий и возможности восстановления в кротчайшие сроки всех основных видов жизнеобеспечения.

Эвакуация на необорудованные возвышенные места может применяться только как крайняя вынужденная мера. Выбор таких мест производится заблаговременно, при этом учитывается обеспечение беспрепятственного подъезда к ним транспортом общего назначения и предусматривается возможность подачи средств жизнеобеспечения: палаток, кузовных автомобилей, передвижных электростанций, полевых кухонь, водовозок, средств обогрева, спальных принадлежностей, теплой одежды, резиновой обуви и т.д.

При эвакуации преимущество отдается детям, находящимся в лагерях, школах и детских дошкольных учреждениях, беременным женщинам, престарелым гражданам и инвалидам. Отдельно планируется

эвакуация неходячих больных, находящихся на стационарном лечении с использованием в необходимых случаях санитарного авиационного транспорта.

Для каждого населенного пункта, попадающего в зону затопления, определяются 2-3 площадки, обеспечивающие безопасную посадку вертолетов с учетом возможности свободного подъезда (подхода) к ним людей.

Вывоз материальных средств в запланированные места должен производиться только с началом эвакуации.

Для проведения АСДНР в зависимости от масштабов ЧС могут привлекаться различные силы РСЧС, а также части Вооруженных сил, привлекаемые по планам взаимодействия.

Спасательные работы в условиях наводнений и катастрофических затоплений включают:

поиск пострадавших;

обеспечение доступа спасателей к пострадавшим и спасение пострадавших; оказание пострадавшим первой медицинской помощи;

эвакуацию пострадавших из зоны опасности.

Поиск и спасение пострадавших в зоне наводнения (затопления) осуществляется поисково-спасательными группами.

Основными способами поиска пострадавших в зоне наводнения (затопления) являются:

визуальное обследование открытых для обзора участков акватории;

сплошное визуальное обследование затопленных населенных пунктов, затопленных, поврежденных и разрушенных зданий;

по свидетельствам очевидцев.

Поисково-спасательной группе при постановке задачи указываются:

обстановка в зоне наводнения (затопления), данные разведки о местах нахождения пострадавших; задача, участок действий, объекты (местные предметы) на которые необходимо обратить особое внимание, время начала действий; способы ведения поиска;

порядок оказания медицинской помощи и эвакуации пострадавших, с учетом их состояния; задачи соседних поисково-спасательных групп;

меры безопасности при проведении поисково-спасательных работ; порядок поддержания связи.

Поиск пострадавших визуальным обследованием акватории применяется на открытых для визуального обзора участках (секторах) акватории с целью обнаружения пострадавших, находящихся в воде и использующих для спасения отдельные местные предметы и подручные средства спасения.

В зависимости от размеров открытого для обзора участка (сектора) акватории визуальное обследование осуществляется в ходе движения поисковоспасательной группы по направлению через центр участка (сектора) - при узком открытом участке (секторе), последовательно - по полосам или зигзагом - при больших размерах участка.

При визуальном поиске пострадавших в зоне затопления необходимо учитывать, что дальность обнаружения пострадавшего на воде меньше дальности видимости в данных метеоусловиях, соответственно при постановке задачи поисково-спасательной группе и в ходе действий расстояние между галсами должно определяться соответственно обстановке, как правило, оно должно быть не более 1/2 дальности видимости при данных погодных условиях.

Направление поиска следует выбирать с расчетом, чтобы наблюдатели возможно меньше смотрели в сторону солнца, они также должны быть обеспечены светозащитными или поляроидными очками. Поиск следует вести с того направления, с которого акватория наиболее освещается, с которого на наибольшем расстоянии можно увидеть пенистые гребешки волн.

В дневных условиях поиска используются обычные методы наблюдения, при которых глаза наблюдателей при осмотре поверхности воды время от времени должны останавливаться на «точках фиксации» с тем, чтобы отрегулировать фокусировку глаза. Следует также избегать быстрого перемещения глаз между «точками фиксации». Необходимо также учитывать, что при благоприятных условиях средне тренированный наблюдатель может эффективно работать в среднем 2 часа.

Наблюдение следует вести невооруженным глазом, бинокль использовать только для уточнения обнаруженных плавающих объектов во избежание быстрого утомления глаз наблюдателя.

При ведении поиска ночью учитывать, что в этих условиях слабо освещенные объекты можно увидеть только тогда, когда они находятся не в центре поля зрения, соответственно наблюдатель должен обследовать каждый

указанный ему сектор, смотря несколько в сторону. Должна производиться периодическая смена наблюдателей.

При обнаружении пострадавших, держащихся на воде с помощью подручных средств или находящихся на отдельных, возвышающихся над водой местных предметах (столбах, деревьях), они, в зависимости от их физического состояния, поднимаются на борт самостоятельно или с помощью спасателей, им оказывается необходимая первая медицинская помощь.

При обнаружении группы пострадавших, количество которых превышает возможности плавучего средства по грузоподъемности, на борт в первую очередь поднимаются дети, женщины, престарелые и наиболее ослабленные лица, одновременно вызывается резервная поисково-спасательная группа. Нуждающимся оказывается первая медицинская помощь. Поисково-спасательная группа остается на месте обнаружения пострадавших до подхода резервной группы, оказывая пострадавшим необходимую помощь, в том числе и моральнопсихологическую.

При использовании для поисково-спасательных работ вертолетов, наиболее эффективная высота полета при поиске до 150 м.

Наиболее целесообразен в этих условиях совместный поиск. При этом поисково-спасательная группа движется по направлению оси поиска, вертолет летит зигзагом - по направлению движения поисково-спасательной группы. При этом зигзаги идут под прямым углом к курсу плавучего средства с таким расчетом, чтобы продвижение поисково-спасательной группы и вертолета было равномерным.

Поиск в ночное время может осуществляться совместно поисковоспасательной группой на плавучем средстве и вертолетом, с применением осветительных ракет. Вертолет летит впереди поисково-спасательной группы на высоте 800 м. Наиболее благоприятные условия для поиска пострадавших этим способом создаются при горении ракеты непосредственно над плавучим средством, соответственно она должна сбрасываться с учетом направления ветра, чтобы она прошла над плавучим средством в середине времени ее горения (период горения 160 сек).

Поиск утонувшего человека (если приблизительно известно место, где он погрузился в воду) осуществляется спасателями-аквалангистами или спасателями в легководолазном костюме. Основными способами поиска в этих условиях являются: визуальный поиск “спиралью”, “ступенькой” или “восьмеркой”.

Для привлечения внимания пострадавших (что облегчает их обнаружение) поисково-спасательная группа должна периодически подавать звуковые сигналы, а в ночное время сигналы светом (ракетой). В условиях плохой видимости и ночью следует периодически останавливать движение, чтобы лучше были слышны возможные голоса пострадавших.

При обнаружении пострадавших с самолета (вертолета) следует дать знать пострадавшим, что они обнаружены (покачиванием крыльями, облетом пострадавших) и сделать все возможное для улучшения их положения и облегчения спасения. Если немедленное спасение по условиям обстановки невозможно, то вызывается спасательная группа и принимаются меры по наведению ее на обнаруженного пострадавшего.

Поиск пострадавших в затопленных зданиях и сооружениях, а также в зданиях и сооружениях, подвергшихся воздействию волны прорыва, производится их сплошным обследованием и включает:

внешний осмотр здания (сооружения), выбор места подхода (причаливания) и проникновения внутрь; визуальное обследование окон, балконов, провалов стен, крыши; последовательный осмотр возвышающихся над уровнем воды этажей с

обходом всех помещений, включая те помещения, доступ в которые может быть обеспечен силами и средствами поисково-спасательной группы; обследование аквалангистами затопленных помещений, в которых возможно нахождение пострадавших; установление с пострадавшими визуального или звукового контакта; деблокирование пострадавших;

оказание пострадавшим первой медицинской помощи, подготовка их к эвакуации; устранение или ограничение воздействия на пострадавших непосредственно угрожающих им вредных и опасных факторов.

Поиск пострадавших по свидетельствам очевидцев ведется всеми разведывательными и поисково-спасательными группами, спасателями в ходе ведения спасательных работ, а также лицами из состава органов управления. Технология аналогична применяемой при спасении людей из завалов.

Деблокирование и эвакуация из зоны затопления людей, находящихся на верхних этажах и крышах затопленных зданий и сооружений, а также блокированных на отдельных незатопленных участках местности, осуществляется на самоходных табельных плавучих средствах, с помощью вертолетов, а также с использованием местных плавсредств.

При значительном количестве блокированных людей, их компактном размещении, а также наличии условий для маневра плавсредств, эвакуация их может осуществляться с помощью паромов, развернутых из элементов табельного понтонно-переправочного парка.

В первую очередь эвакуируются группы людей, которым по условиям складывающейся обстановки угрожает непосредственная опасность (подъем воды, угроза разрушения здания, обморожение и т.д.).

Для эвакуации людей плавучее средство со спасательной группой причаливает к объекту, где находятся люди, устанавливается очередность погрузки с учетом состояния эвакуируемых, производится поочередная погрузка их на плавучее средство с выполнением мер страховки и вывоз на пункт сбора.

При невозможности причаливания плавучего средства непосредственно к объекту, где находятся люди (недостаточная глубина, подводные препятствия и т.п.) плавучее средство ставится на якорь (швартуется к местному предмету) как можно ближе к месту нахождения пострадавших. Погрузка людей осуществляется поочередно с использованием надувного плота, лодки, а при теплой погоде и небольшой глубине - вброд.

Если эвакуация осуществляется несколькими рейсами, целесообразно оставить одного-двух спасателей с людьми для поддержания их морального состояния и оказания необходимой первой медицинской помощи нуждающимся.

Неотложные аварийные работы в условиях наводнений и катастрофических затоплений включают:

укрепление (возведение) ограждающих дамб и валов;

возведение водоотводных каналов;

оборудование причалов для спасательных средств;

проведение мероприятия по защите и восстановлению дорожных сооружений; восстановление энергосбережения; локализацию

источников вторичных поражающих факторов.

Практическая часть

Лабораторная работа №1

Выбор средств оснащения внештатных аварийно-спасательных формирований

1.1. Цель работы

1. Изучить технические характеристики техники, приборов, инструментов и оборудования применяемых для ведения АСДНР.
2. Выбрать конкретные приборы, инструмент и оборудование для оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований.

1.2. Теоретические сведения

Нештатные аварийно-спасательные формирования представляют собой самостоятельные структуры, созданные организациями на нештатной основе из числа своих работников, оснащенные специальными техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами, подготовленные для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения и зонах чрезвычайных ситуаций.

Организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты I и II классов опасности, особо радиационно-опасные и радиационо-опасные производства и объекты, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности, а также организации, эксплуатирующие опасные производственные объекты III класса опасности, отнесенные в установленном порядке к категориям по гражданской обороне, создают и поддерживают в состоянии готовности нештатные

аварийноспасательные формирования в соответствии с Федеральным законом от 12 февраля 1998 г. N 28-ФЗ "О гражданской обороне".

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления могут создавать, содержать и организовывать деятельность нештатных аварийно-спасательных формирований для выполнения мероприятий на своих территориях в соответствии с планами гражданской обороны и защиты населения, планами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

В зависимости от местных условий и при наличии материальнотехнической базы могут создаваться и другие нештатные аварийноспасательные формирования.

Нештатные аварийно-спасательные формирования создаются с учетом Примерного перечня создаваемых нештатных аварийно-спасательных формирований (приложение табл.1). Оснащение нештатных аварийно-спасательных формирований осуществляется в соответствии с примерными нормами оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований специальными техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами (приложение).

Состав, структура и оснащение нештатных аварийно-спасательных формирований определяются руководителями организаций в соответствии с настоящим Порядком и с учетом методических рекомендаций по созданию, подготовке, оснащению и применению нештатных аварийно-спасательных формирований, разрабатываемыми Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России), исходя из задач гражданской обороны и защиты населения, и согласовываются с территориальными органами МЧС России - органами, специально уполномоченными решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации.

При создании нештатных аварийно-спасательных формирований учитываются наличие и возможности штатных аварийно-спасательных формирований и аварийно-спасательных служб.

1.3.Задание

Изучить технические характеристики техники, приборов, инструментов и оборудования применяемых для ведения АСДНР. Произвести выбор

средств оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований в соответствии с исходными данными и примерными нормами оснащения нештатных аварийноспасательных формирований специальными техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами.

1.4. Исходные данные

Исходные данные приведены в табл.1.1.

Таблица

1.1 Исходные данные

Номер п/п	Количество техники, ед.	Штатная численность формирований, чел	Непосредственно принимают участие в спасательных работах, чел	Какие звенья имеются дополнительно
1	8	75	35	пожарно-спасательное
2	9	35	24	инженерной разведки
3	12	80	60	РХР
4	6	40	25	пожарно-спасательное
5	9	70	55	инженерной разведки
6	8	50	36	речной разведки
7	2	8	8	пожарно-спасательное
8	14	85	48	инженерной разведки
9	8	55	40	РХР
10	5	35	30	РХР
11	10	70	57	инженерной разведки
12	7	60	48	пожарно-спасательное
13	1	7	7	речной разведки
14	4	43	41	РХР
15	3	37	25	РХР

Окончание табл.1.1

Номер п/п	Количество техники, ед.	Штатная численность формирований, чел	Непосредственно принимают участие в спасательных работах, чел	Какие звенья имеются дополнительно
16	12	76	39	инженерной разведки
17	5	30	20	пожарно-спасательное
18	7	88	48	речной разведки
19	4	34	30	инженерной разведки
20	1	6	6	РХР
21	11	90	80	речной разведки
22	14	100	87	пожарно-спасательное
23	4	48	43	РХР
24	8	68	56	инженерной разведки

25	9	97	77	речной разведки
26	5	47	34	пожарно-спасательное
27	1	8	8	инженерной разведки
28	3	37	31	речной разведки
29	4	44	36	пожарно-спасательное
30	13	100	90	пожарно-спасательное

Примечание: аварийно-спасательное формирование предприятия имеет пункт управления. Руководящий состав составляет 3 человека на группу, 4 человека на команду.

Комплект аварийно-спасательного инструмента и оборудования для разборки завалов выбирать по источнику[14], при этом не дублировать уже выбранные по приложению.

1. 5.Ход работы 1. На основании заданной штатной численности формирования по табл. 1.2 определить к какой категории оно относится к аварийно - спасательной команде, группе или звену.

2. Рассчитать оснащение выбранного нештатного аварийно спасательного формирования в соответствии нормами приведенными в приложении.

3. Выбрать вид и марку специальной техники (автотракторной) по справочнику[14]. При этом необходимо предусмотреть технику для перевозки формирования к месту ЧС, грузоподъемную технику для разборки завалов и технику для выполнения задач дополнительными звеньями.

4. Выбрать комплект аварийно-спасательного инструмента и оборудования для разборки завалов выбирать по справочнику [14], при этом не дублировать уже выбранное по приложению и учесть все возможные варианты разборки завалов и спасения пострадавших.

Таблица 1.2

Примерный перечень создаваемых нештатных аварийно-спасательных формирований организаций

Наименование нештатных аварийно-спасательных формирований	Численность личного состава, чел.
Аварийно-спасательная команда	70 - 139

Аварийно-спасательная группа	30 - 69
Аварийно-спасательное звено	до 9
Пожарно-спасательное звено	до 9
Аварийно-спасательное звено инженерной разведки	до 9
Аварийно-спасательное звено радиационной, химической и биологической разведки	до 9
Аварийно-спасательное звено речной разведки	до 9
Аварийно-спасательное звено разведки на автомобильном транспорте	до 9

1.6.Выводы

В результате выполнения лабораторной работы изучены технические характеристики техники, приборов, инструментов и оборудования применяемых для ведения АСДНР.

Выбраны приборы, инструмент и оборудование для оснащения нештатного аварийно-спасательного формирования в соответствии с заданием.

Результаты показали, что выбранное оснащение нештатного аварийноспасательного формирования позволяет качественно и своевременно провести АСДНР.

1.7.Отчет о работе

Отчет по работе выполняется индивидуально каждым студентом и подписывается им с указанием даты выполнения. Требования к отчету приведены во введении. Правильно выполненный отчет по предыдущей работе является одним из условий допуска к последующей работе.

Контрольные вопросы

1. Где создаются нештатные аварийно-спасательные формирования.
2. Состав нештатных аварийно-спасательных формирований.
3. Средства оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований.
4. Задачи решаемые нештатными аварийно-спасательными формированиями.
5. Критерии выбора средств оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований.

6. Последовательность выполнения лабораторной работы. 7. Характеристики средств оснащения по группам.

8. Пояснить выбор конкретного средства оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований.

Библиографический список

1. Справочник–каталог аварийно спасательных средств. Часть 1. Наземные технические средства предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2001. – 202 с.

Лабораторная работа № 2.

Расчет сил и средств для спасения людей при пожарах

2.1. Цель работы

1. Изучить технологию спасения людей при пожарах в многоэтажных зданиях.

2. Рассчитать силы и средства для спасения людей при пожарах в многоэтажных зданиях.

2.2. Теоретические сведения

Наиболее сложной при пожаре является эвакуация людей в многоэтажных зданиях. Даже наличие достаточного количества путей эвакуации в таких зданиях не гарантирует безопасность людей при пожаре, так как эвакуация не может быть выполнена за короткое, безопасное для человека время. Успех же спасательной операции находится в прямой зависимости от продолжительности эвакуации людей, что подтверждается статистическими данными, в соответствии с которыми 75-80 % людей погибает от отравления продуктами горения в первые минуты после возникновения пожара[13].

В многоэтажном здании безопасность людей при пожаре может быть обеспечена и другим путем. Эвакуация людей при помощи пожарных спасательных устройств может быть осуществлена намного быстрей, чем при использовании традиционных путей эвакуации.

По конструкции пожарные спасательные устройства (ПСУ) подразделяются на стационарные и мобильные. Стационарные ПСУ при пожаре готовы к использованию в любой момент времени. В большинстве случаев это капитальные конструкции, представляющие собой составную часть здания (это незадымляемые лестничные клетки и т.п.). Такие устройства

чрезвычайно дороги, поэтому их строительство оправдано только в высотных зданиях с большим количеством людей.

Стационарные ПСУ, требующие дополнительной подготовки перед использованием, применяются в тех случаях, когда хотят избежать больших капитальных затрат или риску гибели при пожаре подвергается небольшое число людей. Мобильные ПСУ представляют собой конструкции доставляемые в случае необходимости к месту пожара. Этот вид ПСУ менее надежен, однако он значительно дешевле, занимает мало места при хранении (главным образом это спасательные рукава).

В работе рассмотрим способы спасения людей при помощи эластичного рукава, коленчатого подъемника, автолестницы, спасение людей способом выноса на руках, спасение людей при помощи спасательной веревки.

2.3. Задание

Изучить технологию спасения людей при пожарах в многоэтажных зданиях. Рассчитать силы и средства необходимые для спасения людей при пожарах в многоэтажных зданиях. В частности вычислить время спасания всех людей при помощи различных средств спасания, определить количество личного состава для проведения спасательной операции и рассчитать необходимое количество средств спасания.

2.4. Исходные данные

В результате пожара в 16-этажном жилом доме на этажах и крыше оказались блокированными огнем и дымом люди. Высота этажа 3 метра. На этажах люди сосредоточились на балконах и в квартирах. Количество мест сосредоточения людей и их высота заданы в таблице 2.1. По внешним признакам и данным разведки в момент начала спасательной операции опасность угрожает всем людям в равной мере.

Таблица

2.1 Исходные данные по вариантам

Номер варианта	Высота спасения, этаж	Кол-во мест скопления людей	Число людей в одном месте, чел	Высота спасения с помощью веревки, этаж	Расстояние между местами скопления людей, м	Требуемое время спасения, мин
1	крыша	3	26	2	10	30
2	8	2	36	3	12	35
3	10	4	30	4	15	40

4	16	2	40	3	16	45
5	3	5	22	5	12	25
6	5	3	28	4	15	50
7	11	4	15	3	10	30
8	14	2	44	2	18	35
9	9	3	36	2	16	40
10	15	3	24	2	20	45
11	12	2	46	4	26	25
12	7	1	55	4	-	50
13	6	2	37	5	20	30
14	13	3	30	4	16	35
15	крыша	4	34	3	28	40
16	4	2	45	3	30	45
17	14	2	48	3	33	25
18	10	3	33	5	24	50
19	7	3	29	5	16	30
20	5	4	21	5	20	35
21	12	4	27	4	20	40
22	13	1	58	4	-	45
23	9	3	40	3	10	25
24	11	2	35	2	18	50
25	6	3	31	2	20	30
26	крыша	3	32	5	36	35
27	9	2	56	4	40	40
28	4	4	20	3	26	45
29	16	2	53	2	38	25

Примечание: пожарные без СИЗ - четные варианты, пожарных в СИЗ нечетные варианты.

2.5. Ход выполнения задания

Задание выполняется последовательными расчетами времени спасения людей разными способами.

Спасение людей при помощи эластичного рукава, коленчатого подъемника, автолестницы

После прибытия средства спасания к месту пожара и его установки на требуемую позицию суммарное время T_c спасательной операции этим средством спасания по спасанию людей из нескольких мест сосредоточения в многоэтажном здании складывается из следующих отрезков времени:

t_1 - время приведения средства спасания в рабочее состояние на требуемой позиции (в среднем 120 с); t_2- время подъема, поворота и выдвигания средства спасания к месту

скопления спасаемых людей определяется по формуле :

$$t_2 = \frac{h}{V_B}, \qquad (2.1)$$

где h - высота выдвигания, м;

V_B - скорость выдвигания (в среднем 0,3 м/с); $t_3 = T_ф$ - время спуска на землю всех спасаемых людей с одного места сосредоточения; t_4 - время сдвигания, поворота, опускания средства спасания ($t_4 = t_2$); t_5 - время приведения средства спасания в транспортабельное состояние ($t_5 = t_1$);

t_6 - время передислокации средства спасания с одной позиции на другую определяется по формуле:

$$t_6 = \frac{S}{V_П}, \qquad (2.2)$$

где S - расстояние передислокации, м;

$V_П$ - скорость передислокации, ($V_П$ =0,5), м/с.

Время спуска на землю всех спасаемых людей с одного места сосредоточения характеризует пропускную способность средства спасания. Это время начинается с момента, когда первый спасаемый человек начал использовать средство спасения (начал движение к земле или оказался в люльке средства спасания), и заканчивается моментом, когда последний спасаемый человек оказался в безопасном месте на земле.

Пропускная способность $П$ средства спасания, с/(чел.-м), определяется экспериментально. В табл.2 представлены экспериментальные данные пропускной способности $П$ для некоторых средств спасания.

Фактическое время $T_ф$ спуска на землю всех спасаемых людей из одного места сосредоточения при спасении с помощью эластичного рукава или коленчатого подъёмника определяется по формуле:

$$T_ф = П \cdot n \cdot h \cdot k, \qquad (2.3)$$

где $П$- значение пропускной способности средств спасения. с/(чел.- м.) (табл.2.2); n - число людей, терпящих бедствие при пожаре в одном месте сосредоточения на высоте h;

k - коэффициент задержки, учитывающий увеличение времени спуска за счет потерь времени при входе спасаемых людей в средство спасения (табл.2.2).

Фактическое время $T_{ф1}$ спуска на землю первого человека, спасаемого при помощи автолестницы определяется по формуле:

$$T_{ф1}=6П \cdot h_1 \, k \qquad (2.4)$$

Фактическое время $T_{фn}$ спуска на землю ***n-го*** человека, спасаемого при помощи автолестницы определяется по формуле:

$$T_{фn}=T_{ф1}+ 6П \cdot h_1 \cdot (n-1) \cdot k \qquad (2.5)$$

где $h_1 = 3$ м - расстояние по вертикали между людьми, спускающимися по лестнице.

Таблица 2.2

Значения пропускной способности и коэффициента задержки для некоторых средств спасения

Средство спасения	Пропускная способность $П$, с/(чел.- м.)	Коэффициент задержки k
Эластичный рукав установлен на подоконнике	0,2	6
Эластичный рукав установлен на коленчатом подъемнике	0,2	6
Коленчатый подъемник	0,4	6
Автолестница	1,4	3

Таким образом суммарное время T_c спасательной операции по спасению людей из всех мест сосредоточения определяется по формуле:

$$T_c = \sum^{k1} t_1 + \sum^{k1} t_2 + \sum^{k1} T_ф + \sum^{k2} t_4 + \sum^{k2} t_5 + \sum^{k2} t_6 , \qquad (2.6)$$

где k_1 - число мест сосредоточения спасаемых людей;

k_2 - число передислокаций средства спасания с одной позиции на другую ($k_2 = k_1 - 1$).

Количество средств спасания $N_{СП}$ при требуемом времени $T_{ТР}$ проведения спасательной операции по спасанию всех людей из всех мест сосредоточения определяем по формуле:

$$N_{СП} = \frac{T_C}{T_{ТР}}, \qquad (2.7)$$

где $T_{ТР}$ - время, оцениваемое руководителем тушения пожара на основании данных разведки, внешних признаков обстановки, личного опыта и других данных (для данной формулы принять по табл.2.1).

Количество личного состава пожарных (кроме боевых расчетов средств спасения) должно составлять 6-9 человек на каждую единицу средства спасения.

Спасение людей способом выноса на руках

Этот способ спасения людей при пожарах является наиболее трудоемким и длительным. Применяется в тех случаях, когда люди, терпящие бедствие при пожаре, пострадали от него так, что другие способы и средства не могут быть использованы, или обстановка на пожаре принуждает к этому.

Суммарное время проведения спасательной операции по спасанию одного человека складывается из следующих отрезков времени: времени движения пожарных вверх по лестничной клетке на требуемый этаж; времени движения по горизонтали на требуемом этаже; времени поиска спасаемого человека;

времени движения пожарных со спасаемым человеком на руках по горизонтали до лестничной клетки; времени движения пожарных со спасаемым человеком на руках вниз по

лестничной клетке; времени выхода пожарных со спасаемым человеком на руках на безопас-

ное расстояние от здания; времени на непредвиденные обстоятельства от начала и до конца спаса-

тельной операции.

Число пожарных $N_{П}$, требуемых для проведения спасательной операции необходимо определить по формуле:

$$= \frac{AhN\,k^1}{T_{ТР}\quad N\,f_c}{}_{c\,1}, \qquad (2.8)$$

где A_1 - средняя производительность одного пожарного при проведении

спасательной операции способом выноса на руках; Экспериментально установленное значение $A_1=1,2$ (Чел.-мин.)/(чел.-м); h - высота от уровня земли, на которой находятся люди, терпящие
бедствие, м;

N_c - число людей, нуждающихся в спасании способом выноса на руках, принимаем равным числу людей сосредоточенном в одном месте (исх. данные);

T_{TP} - требуемое время проведения спасательной операции (время выноса всех спасаемых людей из здания), принять 40 минут; $k_1 = 1$ - при работе пожарных без средств индивидуальной защиты
(СИЗ); $k_1 = 1,5$ - при работе пожарных в СИЗ;

$f = 1$ мин/чел. - коэффициент, учитывающий потери времени за счет
образования очереди спасателей при движении к месту и от места скопления людей, а также при получении ими СИЗ.

Спасение людей при помощи спасательной веревки

Этот способ спасания людей при пожарах является весьма эффективным и быстрым, однако требует от пожарных высокой квалификации, в том числе высокого уровня физической подготовки. Время спасательной операции по спасанию одного человека складывается из следующих отрезков времени:

времени движения пожарных вверх по лестничной клетки на требуемый этаж к месту скопления людей; времени вязания спасательной петли с использованием для этой цели
спасательной веревки; времени крепления спасательной петли на спасаемом человеке; времени подъема спасаемого человека и его перенос за пределы здания
через окно или балкон; времени спуска спасаемого человека до уровня земли или промежуточно-
го безопасного этажа здания; времени освобождения спасаемого человека от спасательной петли.

Число пожарных $N_П$, требуемых для проведения спасательной операции при помощи спасательной веревки определяется по формуле:

$$N_П = \frac{A\,h N\,k\,k_2}{-}\,{}_{c\,1\,2}, \qquad (2.9)$$

$$T_{TP} \quad 0{,}15hk_1$$

где A_2 - средняя производительность одного пожарного при проведении спасательной операции при помощи спасательной веревки; Экспериментально установленное число A_2 =0,1(Чел.-мин.)/(Чел.-м.); h - высота от уровня земли, на которой находятся люди, терпящие
бедствие, м;

N_c - число людей, нуждающихся в спасении при помощи спасатель-
ной веревки принимаем равным числу людей сосредоточенном в одном месте (исх. данные), чел;

T_{TP} - требуемое время проведения спасательной операции (время спуска всех спасаемых людей с этажа здания на землю), принять 35 мин;

k_1 = 1 - при работе пожарных без СИЗ; k_1 = 1,5 - при работе пожарных в СИЗ; k_2 = 2 - учет времени освобождения спасаемого человека от спасательной петли, времени подъема освободившейся веревки для повторного использования, времени на непредвиденные обстоятельства;

0,15 мин/м - время подъема пожарных без СИЗ на 1 м по вертикали.

Физический смысл числа A_2, выражает среднюю производительность одного пожарного, который в течение 0,1 мин спускает одного спасаемого человека на один метр по вертикали.

2.6. Выводы

В результате выполнения лабораторной работы ознакомились с технологией спасения людей при пожарах в многоэтажных зданиях. Рассчитали силы и средства для спасения людей при пожарах в многоэтажных зданиях. Результаты показали, что применение мобильных ПСУ позволяет достаточно эффективно спасать людей при пожарах в многоэтажных зданиях.

2.7. Отчет о выполненной работе

Отчет по работе выполняется индивидуально каждым студентом и подписывается им с указанием даты выполнения. Требования к отчету приведены во введении. Правильно выполненный отчет по предыдущей работе является одним из условий допуска к последующей работе.

Контрольные вопросы

1. Способы эвакуации людей при пожарах в многоэтажных зданиях.

2. Виды пожарных спасательных устройств.

3. Когда применяется спасение людей способом выноса на руках.

4. Пояснить методику расчета спасение людей при помощи эластичного рукава.

5. Пояснить методику расчета спасение людей при помощи коленчатого подъемника.

6. Пояснить методику расчета спасение людей при помощи автолестницы.

7. Пояснить методику расчета спасение людей при помощи спасательной веревки.

Лабораторная работа №3.

Расчет сил для аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ при наводнениях

3.1. Цель работы

1. Изучить технологию ведения аварийно-спасательных и аварийновосстановительных работ в зоне затопления.

2. Произвести расчет сил для ведения аварийно-спасательных и аварийновосстановительных работ в зоне затопления.

3.2. Теоретические сведения

На основе данных возможной обстановки в зоне затопления должна быть создана группировка сил ликвидации последствий наводнения способная: провести разведку зоны затопления; провести спасение пострадавшего населения; организовать строительство пунктов посадки и высадки пострадавшего населения со всех видов транспорта; организовать восстановление автомобильных дорог и железнодорожных магистралей; организовать восстановление поврежденных и строительство (оборудование) новых мостов; организовать восстановление поврежденных и строительство новых защитных дамб; организовать спасение и захоронение погибшего скота.

Для выполнения вышеизложенных задач в зонах затоплений целесообразно создавать следующие формирования:

для организации разведки – группы общей разведки; группы инженерной

разведки; звенья воздушной разведки; звенья речной разведки; звенья разведки на железнодорожном транспорте; для проведения спасательных работ – спасательные команды (группы) на

плавсредствах, санитарные дружины; для восстановления разрушенных и строительства новых дамб - команды по защите дамб (КЗД). Примерный состав: личный состав – 25 чел; экскаватор

– 1; бульдозер – 1; каток – 1; автосамосвалы – 2; автомашины – 2; для ремонта и восстановления разрушенных мостов и строительства при-

чалов - команды по защите мостов (КЗМ). Примерный состав: личный состав –

25 чел; автокран – 1; бульдозер – 1; экскаватор – 1; копер – 1; автомобили – 2; мотопилы – 2; для ликвидации последствий на КЭС и линий связи - аварийно-

технические команды по видам коммуникаций; для захоронения погибшего скота - бригады по защите животных в соста-

ве: личный состав – 10 чел; экскаватор – 1; бульдозер – 1; автомобиль – 1.

Формирования создаются на базе объектов экономики, специализированных предприятий и частей ГО. Количественный состав определяется исходя из объемов и возможностей формирований.

3.3. Задание

Произвести расчет сил для ведения аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ в зоне затопления. В зону затопления попали город и несколько сел.

3.4. Исходные данные

Варианты исходных данных приведены в табл. 3.1.

Таблица

3.1 Общие исходные данные

Номер варианта	S_{ZAT}^{rz}, км^2/ L_{zat}^{d}, м	L_{ZAT}, км	Скорость течения, м/с	Продолжительность эвакуации, $T_э$, мин	Разведка воздушная/ речная T, ч	Количество затопленных сел $N_{zat}^{НП}$, ед	Протяженность маршрута эвакуации по воде, м

1	130/20	7	0,3	60	2,0/1,0	2	100
2	160/30	6	0,6	80	2,5/2,5	3	200
3	140/40	8	1,2	100	1,0/3,0	8	150
4	100/25	10	1,8	120	1,5/3,5	4	250
5	50/35	9	2,2	150	3,0/4,5	5	300
6	180/45	11	0,4	180	3,5/5,0	7	400
7	220/50	6,5	1,1	200	4,0/5,5	6	500
8	150/55	7,5	1,6	230	2,0/6,0	2	100
9	200/60	10,5	2,1	270	2,5/3,0	3	200
10	120/70	9,5	1,7	300	1,0/2,5	8	150
11	130/80	8,5	0,3	60	1,5/1,5	4	250
12	160/65	7	0,6	80	3,0/2,0	5	300
13	140/75	6	1,2	100	3,5/4,0	7	400
14	100/85	8	1,8	120	4,0/4,5	6	500
15	50/90	10	2,2	150	2,0/5,5	2	100
16	180/73	9	0,4	180	2,5/1,0	3	200
17	220/67	11	1,1	200	1,0/3,5	8	150
18	150/23	6,5	1,6	230	1,5/4,0	4	250
19	200/15	7,5	2,1	270	3,0/5,0	5	300
20	120/34	10,5	1,7	300	3,5/3,5	7	400
21	130/44	9,5	0,3	60	4,0/1,0	6	500
22	160/57	8,5	0,6	80	2,0/1,5	2	100
23	140/28	7	1,2	100	2,5/3,0	3	200
24	100/33	6	1,8	120	1,0/4,0	8	150
25	50/17	8	2,2	150	1,5/6,0	4	250
26	180/88	10	0,4	180	3,0/1,5	5	300
27	220/12	9	1,1	200	3,5/2,5	7	400
28	150/66	11	1,6	230	4,0/3,0	6	500
29	200/77	6,5	2,1	270	3,0/6,0	5	150
30	120/93	7,5	1,7	300	2,0/4,0	4	200

Таблица

3.2 Исходные данные по численности людей и животных в зоне затопления

Номер варианта	$N_{крс}$, животных	$N_{мрс}$, животных	$N_{св}$, животных	N_{ZAT}, ел.	Продолжительность восстановительных работ $T_в$, ч
1	56	140	200	850	10
2	80	150	210	700	8
3	95	165	225	640	12
4	110	180	250	560	14

5	130	200	270	600	7
6	145	225	300	730	15
7	155	240	320	790	6
8	180	260	350	850	13
9	56	285	380	940	11
10	80	300	410	1000	9
11	95	140	200	1200	10
12	110	150	210	1550	8
13	130	165	225	2040	12
14	145	180	250	2580	14
15	155	200	270	3200	7
16	180	225	300	3700	15
17	56	240	320	4300	6
18	80	260	350	4800	13
19	95	285	380	5100	11
20	110	300	410	940	9
21	130	140	200	1000	10
22	145	150	210	1200	8
23	155	165	225	1550	12
24	180	180	250	2040	14
25	56	200	270	2580	7
26	80	225	300	3200	15
27	95	240	320	3700	6
28	110	260	350	4300	13
29	130	285	380	4800	11
30	145	300	410	5100	9

3.5. Ход работы

Расчет сил и средств для ведения АСР 1. Определяем количество звеньев речной разведки $N_{зрр}$ по формуле:

$$N_{зрр} = N_{зрр}^{жз} + N_{зрр}^{рн}, \qquad (3.1)$$

где , звеньев – количество звеньев речной разведки для организации разведки затопленной городской жилой зоны;

$N_{зрр}^{рн}$, звеньев - количество звеньев речной разведки для организации разведки речных направлений;

Определяем количество звеньев речной разведки $N_{зрр}^{жз}$ для организации разведки затопленной городской жилой зоны по формуле:

$$N_{зрр}^{жз} = \frac{8,4 \cdot S_{ZAT}^{TZ} \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_n, \qquad (3.2)$$

где 8,4 – трудоемкость по разведке 1 $км^2$ затопленной городской жилой

зоны, $ч \cdot км^2$ чел. ;

– $S_{ZAT}^{ГZ}$ площадь затопленной городской жилой зоны, $км^2$;

n – количество смен (принимаем n=2);

T – продолжительность ведения речной разведки, ч.;

$n_{лс}$ = 4 чел. – численность личного состава звена речной разведки, чел.; k_c – коэффициент времени суток (k_c = 1,5); $k_п$ - коэффициент подводных условий ($k_п$ = 1,25).

Определяем количество звеньев речной разведки $N_{зрр}^{рн}$ для организации разведки речных направлений по формуле:

$$N_{зрр}^{рн} = \frac{0,28 \cdot L_{ZAT} \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_п, \quad (3.3)$$

где 0,28 – трудоемкость разведки 1 км речного направления, чел. $ч \cdot км$;

L_{ZAT} – протяженность затопления , км.

Затем подставляем значения полученные в формулах (3.2) и (3.3) в формулу (3.1) и вычисляем окончательный результат $N_{зрр}$.

2. Определяем количество звеньев воздушной разведки $N_{зр}^{ер}$ на базе расчета вертолета по формуле:

$$N_{зр}^{ер} = \frac{0,013 \cdot S_{ZAT} \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_п, \quad (3.4)$$

где T – продолжительность ведения воздушной разведки, ч.;

0,013 – трудоемкость разведки экипажем вертолета 1 км^2 затопленной территории, чел. $ч \cdot км^2$

3. Определяем количество групп охраны общественного порядка (ООП) $N_{гоон}$ на плавсредствах по формуле:

$$N_{гоон} = 0,0033 \cdot N_{ZAT}^{г}, \quad (3.5)$$

где 0,0033 – количество групп ООП необходимых для одного человека, попавшего в зону затопления, $\frac{шт}{чел}$;

$N_{ZAT}^{г}$ – численность городского населения, попавшего в зону наводнения, чел.

4. Определяем количество групп на плавсредствах для непосредственного спасения городского населения, попавшего в зону наводнения по формуле:

$$N_{сг}^{г} = 0{,}0033 \cdot N_{ZAT}^{г}, \quad (3.6)$$

где 0,0033 – количество спасательных групп на одного спасаемого, $\frac{шт}{чел}$;

$N_{ZAT}^{г}$ – численность городского населения, попавшего в зону наводнения, чел.

5. Определяем количество санитарных дружин $N_{сд}$ для оказания первой медицинской помощи по формуле:

$$N_{сд} = 0{,}0033 \cdot N_{сан}^{г}, \quad (3.7)$$

где 0,0033 - количество санитарных дружин на одного человека санитарных потерь, $\frac{шт}{чел}$; численные коэффициенты полученные из расчета одно формирование на 300 человек.

$N_{сан}^{г}$ – санитарные потери городского населения, чел. Определяем санитарные потери городского населения по формуле:

$$N_{сан}^{г} = 0{,}05 \cdot N_{ZAT}^{г}, \quad (3.8)$$

Формирования рассчитанные по пунктам 1-5 для сельской местности принимать по одному на один затопленный населенный пункт.

6. Определяем количество плавсредств для эвакуации населения из зоны затопления $k_{пс}$ по формуле:

$$k_{пс} = \sum_{i=1}^{m} \frac{N_{ZAT}^{пс} \cdot R_i^{пс}}{N_{вм.i}^{пс} \cdot T_э} \cdot k_c \cdot k_т \cdot k_T, \quad (3.9)$$

где $N_{ZAT}^{пс}$ – численность населения, эвакуируемого *i*-ым видом плавсредства, чел.;

m - количество видов плавсредств;

$N_{вм.i}^{пс}$ – вместимость *i*-го вида плавсредства, чел.;

$T_э$ – продолжительность эвакуации (спасательных работ), мин.;

$k_т$ – коэффициент использования плавсредств ($k_т$= 1,2).

$R_i^{пс}$ - продолжительность рейса *i*-го вида плавсредства, мин.

При расчете потребного количества плавсредств для эвакуации животных из зоны затопления необходимо использовать формулу (3.9), принимая значения $N_{ZAT,i}$ $N_{ем,i}$ для животных.

Определяем продолжительность рейса *i*-го вида плавсредства, мин. по формуле:

$$R_i^{пс} = \frac{2 \cdot L_{мэ}}{V_i^{пс}} \cdot \left(1 + 0{,}3 V_{вп}\right) + t_{пв,i}^{пс}, \qquad (3.10)$$

где $L_{мэ}$ - протяженность маршрута эвакуации, м.;

$V_i^{пс}$ - скорость движения *i*-го плавсредства по воде, м мин;

$V_{вп}$ - скорость течения водного потока, м с;

$t_{пв,i}^{пс}$ - время, необходимое на погрузку и выгрузку *i*-того плавсредства, мин.

Ориентировочно продолжительность рейса переправочно-десантных средств и паромов, мин. можно принимать по табл. 3.3.

Таблица 3.3

Продолжительность рейса переправочно-десантных средств и паромов

Скорость течения	Продолжительность рейса R при протяженности маршрута эвакуации, м						
	100	150	200	250	300	400	500
Переправочно-десантные средства (ПТС)							
до 0,5	7	7	8	9	10	11	12
0,5-1	7	8	9	10	12	13	15
1-1,5	8	9	10	11	13	14	16
1,5-2	8	10	11	13	15	18	20
2-2,5	9	12	14	16	18	22	26
2,5-3	11	14	17	20	22	28	34
Паромы из понтонного парка (ПМП)							
до 0,5	10	11	12	13	14	15	16
0,5-1	10	11	13	14	15	16	18
1-1,5	11	12	14	15	16	18	20
1,5-2	12	13	15	16	18	22	25
2-2,5	13	15	17	20	22	26	36
2,5-3	15	18	22	25	28	35	44

Примечание. При определении приблизительной вместимости плавсредства можно исходить из следующей нормы площади занимаемой:

человеком – 0,3 $м^2$ $чел$; крупнорогатым скотом – 1,5 ; $м^2$ $животное$

мелкорогатым скотом – 1,0 $м^2$ $животное$;

свиньей - 1,2 $м^2$ $животное$.

Для перевозки людей и животных в зоне затопления обычно применяют паром типа ПМП, ПМП-М. Характеристика парома: грузоподъёмность 20 тонн, длина парома 6.75 м, ширина 8,1 м; грузоподъёмность 40 тонн, длина парома: 13.5 м. ширина 8,1 м. Скорость движения можно принять 10км/час.

Кроме этого используют гусеничные плавающие транспортеры ПТС-2.



Рис. 3.1. Вид ПТС-2.

Эта машина в состоянии со скоростью 10км/час переправить через водную преграду любой ширины 72 человека, или автомобиль типа Урал. Грузоподъемность ПТС-2 на воде 10 тонн.

В задании принять перевозку людей на ПТС, перевозку животных на паромах.

7. Определяем количество автомобильного транспорта N_{am} для перевозки пострадавшего населения от границы затопления в районы расселения по формуле:

$$N_{am} = \sum_{i=1}^{m} \frac{N_{эн.i}^{am} \cdot R_i^{am}}{N_{вм.i}^{am} \cdot T_э} \cdot k_c \cdot k_П \cdot k_T, \quad (3.11)$$

где $N_{эн.i}^{am}$ – количество пострадавшего населения, перевозимого *i*-ым видом автотранспорта, чел.;

$N_{вм.i}^{am}$ – вместимость *i*-го вида автотранспорта, чел.;

$T_э$ – продолжительность эвакуации (спасательных работ), мин.;

k_m – коэффициент использования автотранспорта, (k_m= 1,2)

R_i^{am} – продолжительность движения *i*-го вида автотранспорта, ч.

Автомобильный транспорт принять для перевозки людей:

ПАЗ-32053 (40% перевозимых людей). Посадочных мест 25. Вместимость до 43 человек. (40% перевозимых людей).

ПАЗ-32053-20 (грузопассажирский, 20% перевозимых людей). Одновременно можно перевезти до 11 человек и до 1850 килограмм груза.

Автобус ЛиАЗ-5256 (40% перевозимых людей). Вместимость до 110 человек, из них 23 посадочных места.

Продолжительность движения автобусов 1 час.

Для перевозки животных принять специально оборудованные машины с емкостью: 15 голов крупного рогатого скота или 80 мелкого рогатого скота или 55 свиней. Продолжительность движения машин с животными 1,2 часа.

В формулах $N_{ZAT.i}^{нас}$ и $N_{эн.i}^{am}$ должны быть равны общей численности населения (животных), попавших в зону наводнения.

8. Определяем возможные потери сельскохозяйственных животных, попавших в зону затопления по следующим формулам:

- крупнорогатого скота *Ркрс = 0,02·Nкрс, голов;* -
мелкорогатого скота *Рмрс = 0,02·Nкрс, голов;* -
свиней *Рсв = 0,02·Nкрс, голов;*

где $N_{крс}$, $N_{мрс}$, $N_{св}$, - соответственно, численность животных, попавших в зону затопления.

Расчет сил для ведения аварийно - восстановительных работ

Определяем количество аварийно-технических команд $N_{атк}^{лэп}$ для восстановления магистральных ЛЭП по формуле:

$$N_{атк}^{лэп} = \frac{375 \cdot l_{raz}^{лэп} \cdot N_{zat}^{НП} \cdot n}{T_в \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.12)$$

где 375 – трудоемкость восстановления 1 км разрушенной ЛЭП, чел.-ч;

– протяженность разрушенных ЛЭП, приходящихся на один затопленный населенный пункт ($l_{raz}^{лэп} \approx 1{,}5 – 2{,}5$км);

$N_{zat}^{нп}$ - количество затопленных населенных пунктов; $T_в$ – продолжительность восстановительных работ, ч.; $n_{лс}$ – численность одной аварийно-технической команды (принимаем 25 человек).

Определяем количество команд связи $N_{кс}$ для восстановления магистральных кабельных линий связи по формуле:

$$N_{кс} = \frac{100 \cdot l_{raz}^{cv} \cdot N_{zat}^{НП} \cdot n}{T_в \cdot n_{лс}} \cdot k_с \cdot k_П, \qquad (3.13)$$

где l_{raz}^{cv} – протяженность разрушенных кабельных линий связи, приходящихся на один затопленный населенный пункт (≈ 1,2 – 1,8 км);

$T_в$ – продолжительность восстановительных работ, ч.;

100 – трудоемкость восстановления 1 км кабельных линий связи, чел.-ч.

Силы ликвидации аварий на коммунально-энергетических сетях затопленной территории города определяем отдельно для аварий на электросетях, водопроводных сетях, канализационных сетях, тепловых сетях.

Определяем количество аварийно-технических команд $N_{атк}^{эс}$ по формуле: для ликвидации аварии на электросетях

$$N_{атк}^{эс} = \frac{30 \cdot N_{av}^{эс} \cdot n}{T_в \cdot n_{пс}} \cdot k_с \cdot k_П, \qquad (3.14)$$

где $N_{av}^{эс}$ – количество аварий на электросетях;

$T_в$ – продолжительность восстановительных работ, ч.; $n_{лс}$ = 24 человека;

30 – трудоемкость ликвидации одной аварии на электросетях, чел.ч.

Количество аварий на электросетях определяем по формуле:

, (3.15)

где 1,75 – количество аварий на электросетях, приходящихся на 1 км^2 затопленной части города, ;

$$N_{av}^{эс} = 1{,}75 \cdot S_{ZAT}^{ГZ}$$

де км²

Определяем количество аварийно-технических команд для ликвидации аварии на водопроводных сетях $N_{атк}^{вод}$ по формуле:

$$N_{атк}^{вод} = \frac{30 \cdot N_{av}^{vod} \cdot n}{T_в \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.16)$$

где N_{av}^{vod} – количество аварий на водопроводных сетях;

30 - трудоемкость ликвидации 1 аварии на водопроводных сетях, чел.-ч.; $n_{лс}$ = 25 человек. Количество аварий на водопроводных сетях определяем по формуле:

$$N_{av}^{vod} = 1{,}25 \cdot S_{ZAT}^{ГZ}, \quad (3.17)$$

где 1,25 – количество аварий на водопроводных сетях, приходящихся на 1 км² затопленной части города, *де км²*.

Определяем количество аварийно-технических команд для ликвидации аварии на канализационных сетях $N_{атк}^{кан}$ по формуле:

$$N_{атк}^{кан} = \frac{30 \cdot N_{av}^{kan} \cdot n}{T_в \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.18)$$

где N_{av}^{kan} - количество аварий на канализационных сетях;

30 - трудоемкость ликвидации 1 аварии на канализационных сетях, чел.-ч; $n_{лс}$ = 25 человек. Количество аварий на канализационных сетях определяем по формуле:

$$N_{av}^{kan} = 1{,}25 \cdot S_{ZAT}^{ГZ}, \quad (3.19)$$

где 1,25 – количество аварий на канализационных сетях, приходящихся на 1 км² затопленной части города, *де км²*;

Определяем количество аварийно-технических команд $N_{атк}^{тс}$ для ликвидации аварий на теплосетях по формуле:

$$N_{атк}^{тс} = \frac{30 \cdot N_{av}^{tc} \cdot n}{T_в \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.20)$$

где N_{av}^{tc} - количество аварий на теплосетях;

30 - трудоемкость ликвидации 1 аварии на теплосетях, чел.-ч; $n_{лс}$ = 25 человек. Количество аварий на теплосетях определяем по формуле:

$$N_{av}^{tc} = 1{,}25 \cdot S_{ZAT}^{ГZ}, \quad (3.21)$$

где 1,25 – количество аварий на теплосетях, приходящихся на 1 км² за-

де км².

топленной части города,

4. Определяем силы оборудования пунктов посадки (высадки):

а) количество команд защиты мостов $N_{кзм}^{сх}$ для оборудования сходней (длиной 20 м) на территории города определяем по формуле:

$$N_{кзм}^{сх} = \frac{10 \cdot N_{zat}^{c} \cdot n}{300 \cdot T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.22)$$

где 300 – численность населения на затопленной территории города, на которой должна быть оборудована одна сходня, чел;

T принять равным $T_в/2$; $n_{лс}$

= 25 человек;

10 – трудоемкость изготовления одной сходни, чел.-ч.

б) количество команд защиты мостов $N_{кзм}^{пр}$ для оборудования причалов (в виде береговой части низководного моста на деревянных опорах) 20×6 м определяем по формуле:

$$N_{кзм}^{пр} = \frac{100 \cdot N_{zat}^{НП} \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.23)$$

где $N_{кзм}^{пр}$ – количество команд защиты мостов для оборудования причалов из расчета не менее одного причала на один затопленный населенный пункт; $n_{лс}$ = 25 человек;

T принять равным $T_в/2$;

100 - трудоемкость оборудования одного причала, чел.-ч.

Определение сил на восстановление и строительство защитных дамб Количество дорожно-восстановительных команд $N_{дек}^{дамб}$ определяем по формуле:

$$N_{дек}^{дамб} = \frac{2{,}5 \cdot L_{zat}^{d} \cdot n}{T_в \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.24)$$

Где $n_{лс}$ = 25 человек;

2,5 – трудоемкость возведения 1 п. м. дамбы, чел.-ч;

L_{zat}^{d} – протяженность восстановления (возведения новых) дамб, п.м. Определение сил для восстановления разрушенных дорог

Количество дорожно-восстановительных команд $N_{дек}^{дор}$ определяем по формуле:

$$N_{дек}^{дор} = \frac{300 \cdot L_{raz}^{dor} \cdot n}{Te \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_р, \quad (3.25)$$

где 300 – трудоемкость восстановления 1 п. км дороги, чел.-ч.

$n_{лс}$ = 35 человек;

L_{raz}^{dor} - протяженность разрушенных дорог, км. Протяженность разрушенных дорог определяем по формуле:

$$L_{raz}^{dor} = 5 \cdot N_{zat}^{нп}, \quad (3.26)$$

Определение сил для захоронения погибшего скота

Количество бригад защиты животных для захоронения крупнорогатого скота $N_{бр}^{зж.крс}$ определяем по формуле:

$$N_{бр}^{зж.крс} = \frac{0,4 \cdot Nкрс \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.27)$$

где 0,4 – трудоемкость захоронения одного животного крупнорогатого скота, чел.-ч;

$n_{лс}$ = 10 человек;

T принять равным $T_в$;

- количество крунорогатого скота, животных.

Количество бригад защиты животных для захоронения мелкорогатого скота и свиней $N_{бр}^{зж.мрс}$ определяем по формуле:

$$N_{бр}^{зж.мрс} = \frac{0,13 \cdot (Nмрс + Nсв) \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.28)$$

где 0,13 – трудоемкость захоронения одного животного мелкорогатого скота и свиней, чел.-ч;

T принять равным $T_в$;

- $N_{мр}$ - количество мелкорогатого скота, животных;
- $N_{св}$ количество свиней, животных.

Определение сил для восстановления разрушенных мостов

Количество команд по защите мостов для восстановления разрушенных мостов $N_{кем}$ определяем по формуле:

$$N_{кем} = \frac{12 \cdot L_м^c \cdot N_{zat}^{НП} \cdot n}{T \cdot n_{лс}} \cdot k_c \cdot k_П, \quad (3.29)$$

где 12 – трудоемкость восстановления одного погонного метра моста, чел.-ч;

T принять равным $T_в$;

$L_м^с$ – средняя длина мостов, попавших в зону затопления (принять: четные варианты -25м, нечетные варианты – 40м).

Количество разрушенных мостов принимается из расчета 1 мост на один затопленный населенный пункт.

3.6. Выводы

В результате выполнения лабораторной работы изучена технология ведения аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ в зоне затопления. Произведен расчет сил для ведения аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ в зоне затопления в соответствии с заданием. Результаты показали, что количество спасателей в первую очередь зависит от площади затопления и трудоемкости проводимых мероприятий.

3.7. Отчет о работе

Отчет по работе выполняется индивидуально каждым студентом и подписывается им с указанием даты выполнения. Требования к отчету приведены во введении. Правильно выполненный отчет по предыдущей работе является одним из условий допуска к последующей работе.

Контрольные вопросы

1. Какие силы создаются для ведения аварийно-спасательных работ в зоне затопления.
2. Какие силы создаются для ведения аварийно-восстановительных работ в зоне затопления.
3. Какие исходные данные необходимы при определении сил для ведения аварийно-спасательных работ в зоне затопления.
4. Какие исходные данные необходимы при определении сил для ведения аварийно - восстановительных работ в зоне затопления.
5. Какие плавсредства используются для эвакуации населения из зоны затопления.
6. Какие транспортные средства используются для эвакуации населения из зоны затопления по берегу.
7. Как учитывается трудоемкость выполнения работ и мероприятий.

Лабораторная работа №4.

Расчет сил и средств деблокирования пострадавших из под завалов

4.1.Цель работы

1. Изучить организацию деблокирования пострадавших из под завалов.
2. Рассчитать силы и средства для деблокирования пострадавших из под завалов.

4.2. Теоретические сведения

Состав сил и средств должен обеспечивать круглосуточную работу в две смены в мирное время, а в условиях радиоактивного заражения местности в соответствии с режимами нахождения формирований на этой территории. Он должен обеспечивать выполнение спасательных работ в мирное время в пределах 5-ти суток, а в военное время - 2-х суток.

Состав сил и средств мирного времени должен обеспечивать проведение мероприятий по поиску пострадавших, их спасению, оказанию медицинской и других видов помощи, тушению пожаров, локализации и ликвидации очагов вторичных последствий на объектах со взрыво-, газо- и пожароопасной технологией. Состав сил и средств должен быть строго увязан с объемами, способами выполнения задач, условиями, в которых они выполняются.

Решение задания производится по следующему алгоритму.

1. Определение количества личного состава, необходимого для комплектования сводных механизированных групп.
2. Расчет сил для оказания медицинской помощи, локализации и тушения пожаров и других работ.
3. Определение общей численности личного состава формирований для проведения АСДНР.
4. Определение количества техники, привлекаемой для проведения АСДНР.

Опыт ликвидации чрезвычайных ситуаций последних лет показал, что разборку завала наиболее целесообразно проводить звеньями ручной разборки и спасательными механизированными группами. Примерный состав таких

групп приведен в таблицах 4.1 и 4.2. Вскрытие защитных сооружений обычно может осуществляться: расчисткой завала над аварийным выходом;

разборкой завала над перекрытием защитного сооружения с проделыванием проема в перекрытии; расчисткой завала у наружной стены защитного сооружения с отрывкой приямка и проделыванием проема из него в стене, ниже перекрытия защитного сооружения; устройством вертикальной шахты и галереи до стены.

Вскрытие может осуществляться бульдозером, экскаватором, а в ряде случаев и вручную.

Таблица

4.1 Состав и средства механизированной группы

Номер п/п	Силы		Средства		Выполняемые работы
	Специальность	Кол-во (чел.)	Вид средства	Кол-во (ед.)	
1	Командир группы	1			Общее руководство работами
2	Крановщик Стропальщик	2 4	Автокран (16-25т)	1	Подъем и перемещение ж/б конструкции и поддонов с мелкими обломками
3	Экскаваторщик	2	Экскаватор (0,65 м^3)	1	Загрузка мелких обломков в самосвалы
4	Компрессорщик	2	Компрессорная станция	1	Дробление ж/б конструкций
5	Газосварщик	2	Керосинорез (САГ)	1	Резка арматуры
6	Бульдозерист	2	Бульдозер (130-240 л.с.)	1	Сдвигание обломков конструкций, подготовка мест для крана и кскава-
7	Водитель	4	Самосвал	2	Вывоз обломков конструкций
8	Загрузчики	4	Поддон (емк. 1,5 м^3)	1	Загрузка поддонов мелкими обломками кон-
ИТОГО:		23		8	

Таблица

4.2 Состав и средства звена ручной разборки завалов

	Силы	Средства	Выполняемые работы

Номер п/п	Специальность	Кол-во (чел.)	Вид средства	Кол-во (ед.)	
1	Спасатель-командир звена	1			Общее руководство работами и контроль за соблюдением мер безопасности
2	Спасатель-разведчик	3	Прибор для определения местонахождения заваленного человека;	1	Выявляют местонахождение заваленных, производят разборку завала
			мотоперфораторы;	2	
			разжимной прибор;	1	
			спасательные ножницы;	1	Выявляют местонахождение заваленных, производят разборку завала
			плунжерная распорка	1	

Окончание табл.4.2

Номер п/п	Силы		Средства		Выполняемые работы
	Специальность	Кол-во (чел.)	Вид средства	Кол-во (ед.)	
3	Спасатель	3	Лебедка;	1	Убирают обломки и устанавливают крепления; извлекают пострадавших
			носилки;	1	
			молоток;	2	
			малая саперная лопата;	2	
			ножовка по дереву;	1	
			пожарный топор	1	
ИТОГО:		7		14	

4.3. Задание

Изучить организацию деблокирования пострадавших из под завалов. Рассчитать силы и средства для деблокирования пострадавших из под завалов при ведении аварийно-спасательных работ.

4.4.Исходные данные (табл.4.3)

Таблица

4.3 Исходные данные

Номер варианта	Количество людей в завалах/Санитарные потери, чел.	Общий объём/высота завалов, $м^3/м$	Тип зданий, их количество, шт.	Площадь разрушенной части города, км2	Температура наружного воздуха, $С^0$
1	80/170	-/1,5	кирпичные, жилые,10	13	0
2	120/100	-/2,5	панельные, жилые, 5	14	-2
3	180/230	-/2	кирпичные, жилые,8	15	5
4	140/110	-/3,5	панельные, жилые, 10	16	10
5	-/860	700/-	кирпичные, жилые,5	17	15
6	-/780	650/-	панельные, жилые, 11	18	20
7	-/560	500/-	кирпичные, жилые,6	24	25
8	55/240	-/3	кирпичные, промыш.,3	28	27
9	90/330	-/4	панельные, промыш.,3	19	-16
10	-/980	2000/-	кирпичные, промыш., 4	10	11

Окончание табл. 4.3

Номер варианта	Количество людей в завалах/Санитарные потери, чел.	Общий объём/Высота завалов, м3/м	Тип зданий, их количество, шт.	Площадь разрушенной части города, км2	Температура наружного воздуха, С0
11	-/1030	2200/-	панельные, промыш.,3	25	3
12	-/2390	3500/-	кирпичные, промыш.,5	11	0
13	-/3100	4000/-	панельные, промыш.,3	17,5	-3
14	120/280	-/3,5	кирпичные, промыш.,4	12	17
15	140/340	-/4,5	панельные, промыш.,3	35	20
16	125/89	-/4	кирпичные, промыш.,6	13	23

17	-/3800	15000/-	панельные, промыш.,4	15	26
18	-/3300	12500/-	кирпичные, промыш.,7	18	4
19	75/450	-/4,0	кирпичные, жилые,6	20	3
20	180/220	-/1,5	кирпичные, жилые,10	11	0
21	-/180	650/-	кирпичные, жилые,8	18	25
22	-/230	500/-	панельные, жилые, 10	24	27
23	100/140	-/3	кирпичные, жилые,5	28	16
24	60/80	-/4	панельные, жилые, 11	19	-11
25	-/300	2000/-	кирпичные, жилые,6	10	3
26	-/400	2200/-	кирпичные, промыш.,3	25	0
27	-/760	3500/-	панельные, промыш.,3	11	-2
28	-/1450	4000/-	кирпичные, промыш., 4	15	17
29	90/670	-/3,5	панельные, промыш.,3	18	20
30	120/500	-/4,5	кирпичные, жилые,5	20	18

Дополнительно учесть. Сезон выполнения АСНДР принимается в соответствии с задано температурой наружного воздуха. Общее время выполнения АСНДР принимается 2 дня для военного времени, 5 дней для мирного времени. Количество смен ведения работ 2-3 смены. Продолжительность эвакуации 24 часа.

При отсутствии каких либо значений, их необходимо принимать самостоятельно после изучения теоретических сведений, с обязательным обоснованием.

Количество заваленных защитных сооружений принять:

вариант1-10 - 5 защитных сооружений;
вариант 11-20 – 7 защитных сооружений;
вариант 21-30 – 9 защитных сооружений.

4.5. Ход выполнения работы

1. Определение количества личного состава необходимого для комплектования сводных механизированных групп

Количество личного состава $N_{смг}$ для комплектования сводных механизированных групп определяем по следующей зависимости:

$$N_{смг} = 0{,}15 \frac{W \cdot П_з}{T} K_з K_с K_п, чел \qquad (4.1)$$

где W - объем завала разрушенных зданий и сооружений, м^3;

$П_з$ - трудоемкость разборки завала, принимаем равной 1,8 чел.- ч / м^3;

T - общее время выполнения спасательных работ в часах;

$K_з$ - коэффициент, учитывающий структуры завала, принимаемый по табл. 4.4;

$K_с$ - коэффициент, учитывающий снижение производительности в темное время суток, принимается равным 1,5;

$K_п$ - коэффициент, учитывающий погодные условия, принимаемый по табл. 4.5.

Таблица 4.4

Значения коэффициента $K_з$

жилых зданий со стенами		промышленных зданий со стенами	
из кирпича	из панелей	из кирпича	из панелей
0,2	0,75	0,65	0,9

Таблица 4.5

Значения коэффициента $K_п$

Температура воздуха, °С	>25	25 − 0	0 − -10	-10 − -20	<-20
$K_п$	1,5	1,0	1,3	1,4	1,6

Приведенная зависимость по определению личного состава для комплектования механизированных групп применима при условии, если неизвестно количество людей, находящихся в завале. Поэтому коэффициент 0,15 предполагает (по опыту) долю разбираемого завала от его общего объема. Эта формула применяется при большом объеме разрушений в городе (населенном пункте).

Если известно количество людей, находящихся в завале, то объем завала для извлечения пострадавших $V_{зав}$ можно определить по формуле

$$V_{зав} = 1{,}25\, N_{зав} \cdot h_{зав}, м3 \qquad (4.2)$$

где $N_{зав}$ - количество людей, находящихся в завале, чел; $h_{зав}$- высота завала, $м$.

Данная зависимость предполагает, что для извлечения одного пострадавшего требуется устроить в завале шахту (колодец) на всю высоту завала и размером в плане 1х1 м. Коэффициент 1,25 учитывает увеличение объема разбираемого завала за счет невозможности оборудования шахты указанных размеров (осыпание завала, извлечение крупных обломков и т.п.).

Определение количества формируемых спасательных механизированных групп. Для определения количества формируемых спасательных механизированных групп $n_{СМГ}$ необходимо общую численность личного состава разделить на численность одной группы (см. табл. 4.1) по формуле

$$n_{СМГ} = \frac{N^{СМГ}}{23}, групп \qquad (4.3)$$

Количество спасательных механизированных групп можно определить в прямой постановке, если в приведенные выше зависимости ввести производительность одной группы, по формул

$$= \frac{W n_{СМГ}}{0{,}15\, П_{СМГ} T}, групп \qquad (4.4)$$

или если известно количество людей в завале по формуле

$$n_{СМГ} = \frac{V_{зав}}{П_{СМГ} T}, групп \quad (4.5)$$

где $П_{СМГ}$ - производительность одной механизированной группы на разборке завала, принимается равная 15м^3/ч.

Примечание: Численность личного состава спасательной механизированной группы принята с учетом ее работы в две смены.

Определение общего количества спасательных звеньев ручной разборки.

Общее количество спасательных звеньев ($n_{р.з}$) ручной разборки определяется по формуле

$$n_{р.з} = n \cdot k \cdot n_{СМГ}, ед \quad (4.6)$$

где n - количество смен в сутки при выполнении спасательных работ; k - коэффициент, учитывающий соотношение между механизированными группами и звеньями ручной разборки в зависимости от структуры завала, определяется по табл. 4.6. (Количество звеньев ручной разборки в смену на механизированную группу при ведении спасательных работ в завалах).

Таблица 4.6

Значение коэффициента k

жилых зданий со стенами		промышленных зданий со стенами	
из кирпича	из крупных панелей	из кирпича	из крупных панелей
8	3	2	1

Количество личного состава для укомплектования звеньев ручной разборки ($N_{рз}$), в этом случае, определяется как произведение их количества на численность одной группы (табл.4.2) по формуле:

$$N_{рз} = 7 \cdot n_{р.з} \quad (4.7)$$

Если все завалы разбираются только вручную, тогда необходимое количество звеньев ручной разборки можно определить по формуле:

$$V_{зав} n$$

$$n_{р.з} = \frac{\cdot}{П_{зр} Т \cdot, ед} \quad (4.8)$$

где $П_{зр}$- производительность одного звена ручной разборки, принимаемая равной 1,2 м^3/ч; n - количество смен в сутки при выполнении спасательных работ.

Количество личного состава для этих звеньев $N_{рз}$ определяется по формуле (4.7).

Примечание: Производительность, принимаемая в вышеизложенных зависимостях, при работе личного состава в средствах индивидуальной защиты, уменьшается в 2 раза.

Численность разведчиков $N_{раз}$ принимается из условия, что на 5 спасательных механизированных групп формируется одно разведывательное звено в составе 3 чел.

Определение сил и средств для вскрытия убежищ и укрытий. Для вскрытия защитных сооружений каждый расчет бульдозера (экскаватора) усиливается обслуживающей бригадой в составе 3-х человек со средствами пожаротушения и ручным инструментом. Следует отметить, что трудоемкость по вскрытию защитных сооружений расчетами в составе бульдозера или экскаватора примерно одинакова. Это связано с тем, что, имея разные производительности (у расчета бульдозера около 40 м^3/ч, а у экскаватора 10-15 м^3/ч), бульдозеру для вскрытия убежища необходимо разобрать больший объем, чем экскаватору, что выравнивает их эффективность в выполнении работы.

Учитывая это, количество расчетов $N_{РАС}$, необходимых для вскрытия защитных сооружений, можно определить по следующей формуле:

$$N_{РАС} = \frac{К_{ззс} \cdot П_{зс}}{Т, ед} \quad (4.9)$$

где $К_{ззс}$ - количество заваленных защитных сооружений, шт.;

$П_{зс}$ - трудоемкость вскрытия одного защитного сооружения, маш.-ч/соор., принимается при высоте завала:

2 м равной 0,8 маш.-

ч/соор., 3 м - 1,5 маш.-

ч/соор., 4 м - 3 маш.-ч/соор.

$Т$ - общее время вскрытия всех защитных сооружений, равное времени возможного пребывания людей в защитных сооружениях, 48 часов.

Примечание: Потребность в личном составе для формирования этих расчетов определяется исходя из количества смен в сутки при выполнении работ по формуле:

$$N_{зс} = 4 \cdot N_{РАС} \cdot n, \text{ чел.} \qquad (4.10)$$

2. Расчет сил для оказания медицинской помощи, локализации и тушения пожаров и других неотложных работ

Количество отрядов первой медицинской помощи, численность врачей и среднего медицинского персонала, общая численность личного состава для отрядов ПМП определяются последовательно по формулам:

$$n_{ПМП} = N_{сп} / 100, ед; N_{вр} = 8 n_{ПМП}; N_{см} = 38 n_{ПМП}; N_{ПМП} = 146 n_{ПМП} \quad (4.11)$$

где $n_{ПМП}$ - количество отрядов первой медицинской помощи; $N_{сп}$ - численность санитарных потерь (табл.4.3);

$N_{вр}$ - численность врачей;

$N_{см}$ - численность среднего медицинского персонала;

$N_{ПМП}$ - общая численность личного состава отрядов первой медицинской помощи.

Потребное количество пожарных отделений и численность пожарных для локализации и тушения пожаров определяется по формуле:

$$n_{пож} = n_{смг} / 5, ед; N_{пож} = 6 n_{пож}, чел, \quad (4.12)$$

где $n_{пож}$ - количество пожарных отделений; $N_{пож}$ - численность пожарных.

Численность личного состава, участвующего в других неотложных работах, в нашем случае слагается из формирований, участвующих в расчистке заваленных маршрутов и ликвидации аварий на коммунально-энергетических сетях.

Определение численность личного состава, участвующего в расчистке заваленных маршрутов (подъездных путей) $N_{пп}$ производим по формуле:

$$N_{пп} = \frac{n}{T} (30 \cdot L_{пп}) k_с k_п, \qquad (4.13)$$

где T - общее время проведения работ, час.;

K_c и $k_П$ - коэффициенты, учитывающие погодные условия и время суток (см. формулу 4.1);

n - количество смен работы в сутки;

$L_{пп}$ - протяженность заваленных маршрутов (подъездных путей), км,

определяем по формуле:

$$L_{пп} = 0{,}6\ S_{раз}, км, \qquad (4.14)$$

где 0,6 – коэффициент (0,6 км заваленных маршрутов приходится на 1 км^2 разрушенной части города);

$S_{раз}$ – площадь разрушенной части города (табл. 4.3).

Определение численности личного состава аварийно-технических команд $N_{КЭС}$ для ликвидации аварий на КЭС по формуле:

$$N_{КЭС} = \frac{n}{T}(50\ k_{КЭС})\ k_c k_П, \qquad (4.15)$$

где K_c и $k_П$ - коэффициенты, учитывающие погодные условия и время суток (см. формулу 4.1);

T - общее время проведения работ, час.; n - количество смен работы в сутки; $k_{КЭС}$ - количество аварий на КЭС, определяем по формуле:

$$K_{КЭС} = 8 \cdot S_{разр}, ед, \qquad (4.16)$$

где 8 – коэффициент (принимаем 8 аварий на 1 км^2 разрушенной части города);

$S_{раз}$ – площадь разрушенной части города (табл. 4.3).

3. Определение общей численности личного состава формирований для проведения АСДНР

Общая численность личного состава формирований, участвующих в спасательных работах, определяется по формуле:

$$= + N_{л.с.ср} N_{смг} N_{р.з} N_{зс} N_{разв} N_{ПМП} N_{пож}, чел . \qquad (4.17)$$

Численность личного состава, участвующего в проведении других неотложных работ определяется по формуле:

$$N_{лс,днр} = N_{пп} + N_{КЭС}, чел. \quad (4.18)$$

Общая численность личного состава формирований для проведения АСДНР определяется по формуле:

$$N_{л.с,АСДНР} = N_{л.с,ср} + N_{л.с,днр}, чел. \quad (4.19)$$

Количество патрульных постовых звеньев для охраны общественного порядка ($n_{ооп}$) и численность личного состава охраны ($N_{ооп}$) определяются по формуле:

$$n_{ооп} = N_{л.с,АСДНР}/100, ед; N_{ооп} = 7n_{ооп}, чел. \quad (4.20)$$

4. Определение количества техники, привлекаемой для проведения АСДНР.

Количество и наименование основной инженерной техники, привлекаемой для проведения непосредственно спасательных работ, определяется оснащением спасательных механизированных групп из расчета, что каждая группа укомплектовывается бульдозером, экскаватором, автокраном и компрессором.

Количество бульдозеров для расчистки заваленных маршрутов (подъездных путей) определяется по формуле:

$$N_{б.ПП} = \frac{1,2}{T} \cdot (10L_{пп})k_{усл}, ед, \quad (4.21)$$

где $L_{пп}$ - протяженность заваленных маршрутов, км;

T- время выполнения работ в очагах, ч;

$K_{усл}$- коэффициент условий выполнения работ равен произведению $K_с$ $k_П$.

Инженерная техника для оснащения аварийно-технических команд определяется потребностью в укомплектовании аварийно-технических команд из расчета по одному бульдозеру, экскаватору и автокрану в каждую команду.

Потребное количество инженерной техники для ликвидации аварий на КЭС можно определить по формуле:

$$N_{тех.КЭС} = \frac{1,2}{T}(2,5 \cdot k_{КЭС})k_{усл}, ед, \quad (4.22)$$

где значения составляющих формулы принимаем по предыдущим расчетам.

Для определения количества другой инженерной техники можно воспользоваться ориентированными нормативами. На 100 чел, участвующих в ликвидации чрезвычайной ситуации, потребуется:

по одной силовой и осветительной электростанции;

по две компрессорных станции:

по два сварочных аппарата.

4.6. Выводы

В результате выполнения лабораторной работы ознакомились с организацией деблокирования пострадавших из под завалов. Рассчитали силы и средства для деблокирования пострадавших из под завалов. Результаты показали, что для деблокирования пострадавших из под завалов необходимо организовать скоординированную работу большого числа людей и техники.

4.7. Отчет о выполнении работы

Отчет по работе выполняется индивидуально каждым студентом и подписывается им с указанием даты выполнения. Правильно выполненный отчет по предыдущей работе является одним из условий допуска к последующей работе.

Контрольные вопросы

1. Сколько времени отводится на ведение АСДНР в мирное и военное время.
2. Как определяется численность спасательных механизированных групп когда известно число людей в завале.
3. Как определяется численность спасательных механизированных групп когда число людей в завале неизвестно.
4. Какими способами могут вскрываться заваленные защитные сооружения.

5. Каково соотношение количества звеньев ручной разборки на механизированную группу.

6. Как влияют условия ведения работ на производительность разборки завалов.

7. Из какого расчета комплектуются техникой спасательные группы.

8. Пояснить выполненную работу.

Библиографический список 1. «Справочник – каталог аварийно-спасательных средств» часть 1.

Лабораторная работа №5.

Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях

5.1.Цель работы

Изучение приемов и способов остановки кровотечения и наложения повязок при ранениях; изучение способов эвакуации их зоны ЧС.

5.2. Оборудование и материалы

Материальное обеспечение: жгут эластичный для остановки кровотечения; бинты для наложения повязок; одеяла; шприц – тюбик; плакаты с содержанием ПМП.

5.3. Теоретические сведения

Первая медицинская помощь — это комплекс определенных мер, необходимых для спасения жизни и сохранения здоровья пострадавшего. Она оказывается на месте ЧС. Вид и объем первой медицинской помощи определяются характером повреждений, состоянием пострадавших и конкретно сложившейся обстановкой в зоне ЧС.

Прежде чем приступить к оказанию первой медицинской помощи, надо помнить, что если пострадавший находится в сознании, надо получить его согласие. Если потерпевший отказался от помощи, не следует оказывать ему помощь. Если пострадавший находится без сознания или не в состоянии ответить, считают, что согласие получено. Перед оказанием помощи осматривают место ЧС, чтобы убедиться, что оно не представляет опасности, проводят первичный осмотр пострадавшего.

Прежде всего, необходимо принять меры к прекращению воздействия повреждающих факторов (потушить горящую одежду, вынести пострадавшего из горящего помещения или из зоны заражения ядовитыми веществами и т.п.).

Важно уметь быстро и правильно оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают, жив он или мертв, затем определяют тяжесть поражения, продолжается ли кровотечение. Во многих случаях попавший в беду человек теряет сознание. Оказывающий помощь должен уметь отличить потерю сознания от смерти.

Чтобы определить, что пострадавший жив, поступают следующим образом:

проверяют наличие пульса на сонной артерии; для этого указательный и средний пальцы прикладывают к углублению на шее спереди от верхнего края грудинно-ключично-сосцевидной мышцы, которая хорошо выделяется на шее; проверяют наличие самостоятельного дыхания; устанавливается по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала (запотевает), приложенного ко рту и носу пострадавшего;

проверяют реакцию зрачка на свет; если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем быстро отвести ее в сторону (если темно поднести зажженную спичку, электро фонарик), то должно наблюдаться сужение зрачка; перевязывают палец пострадавшего ниткой — он должен отекать; прикладывают к коже зажженную спичку, папиросу — кожа должна воспаляться, розоветь.

При обнаружении признаков жизни необходимо немедленно приступить к оказанию первой помощи.

Чтобы не ухудшить состояние пострадавшего нельзя:

трогать и перемещать его на другое место, если ему не угрожают огонь, обвал здания, если ему не требуется делать искусственное дыхание и оказывать срочную медицинскую помощь; вправлять выпавшие органы при повреждении грудной клетки и, особенно, брюшной полости; давать воду или лекарства для приема внутрь пострадавшему, находящемуся без сознания; прикасаться к ране рукавами или каким-либо предметом;

удалять видимые инородные тела из ран брюшной, грудной или черепной полостей; нужно оставить их на месте, даже если они значительных размеров и легко могут быть удалены; до прихода врача их покрывают

перевязочным материалом и осторожно бинтуют; оставлять на спине пострадавшего, лежащего без сознания, особенно при тошноте и рвоте; в зависимости от состояния его нужно повернуть на бок или, в крайнем случае, повернуть вбок его голову; снимать одежду и обувь; следует лишь разорвать или разрезать одежду; позволять смотреть ему на свою рану;

нельзя усугублять его состояние озабоченным видом, помощь следует оказывать уверенно, успокаивая и подбадривая его.

Также не следует пытаться вытащить потерпевшего из огня или здания, грозящего обвалом, не приняв должных мер для собственной защиты.

Первая медицинская помощь оказывается непосредственно в очаге поражения, личным составом санитарных постов, санитарных дружин, отрядов санитарных дружин ГО, подразделениями МЧС, и, в значительной степени, в порядке само- и взаимопомощи

Назначение мероприятий первой медицинской помощи: прекращение воздействия факторов, способных утяжелить состояние пораженных или привести к смертельному исходу; устранение явлений, непосредственно угрожающих их жизни - кровотечения, асфиксии и др.; обеспечение эвакуации пораженных без существенного ухудшения их состояния.

Оказание первой медицинской помощи в первые полчаса с момента поражения, даже при отсрочке оказания первой врачебной помощи до суток, снижает вероятность смертельного исхода почти в 3 раза.

При стихийных бедствиях, авариях и в военное время разнообразные повреждения становятся массовыми, поэтому к оказанию помощи пострадавшим, помимо медицинских работников, привлекают спасатели и население, которым прежде всего и необходимы знания по оказанию первой медицинской помощи.

Первую медицинскую помощь оказывают при травмах. Травма — это насильственное повреждение тканей тела, какого-либо органа или всего организма. Ушибы и ранения мягких тканей, переломы костей, сотрясение мозга, ожоги, длительное сдавление конечностей или частей туловища, сдавление грудной клетки и асфиксия, проникающие ранения грудной клетки и пневмоторакс, все виды кровотечений — это все различные виды травм.

Наиболее распространенными травмами являются раны. Раной называют такое повреждение, при котором нарушается целостность кожных покровов или слизистых оболочек. Признаками раны являются: зияние,

кровотечение, боль, припухлость, нарушение функции поврежденной части туловища или конечности. В зависимости от вида ранящего орудия различают типы:

колотые (нанесенные проволокой, арматурой, гвоздем, шилом, штыком); резаные (нанесенные режущим предметом — стеклом, острым куском

металла); ушибленные (возникают при ударе тупым предметом — осколками па-

дающих кирпичей, штукатурки, а также при падении на какие-либо твердые предметы); рубленые (возникают от удара падающего с высоты топора или на ребро

кирпича и т. д.); рваные (возникают часто на производстве при воздействии деталей стан-

ков, шестеренок); огнестрельные (нанесенные пулей, осколком снаряда, дробью); при оказа-

нии помощи и наложении повязки необходимо помнить о возможном наличии выходного отверстия; укушенные (возникают в результате укуса животных); очень опасны тем,

что на зубах животных в изобилии присутствует инфекция.

Раны, независимо от ранящего орудия, могут быть поверхностными, глубокими и проникающими (когда рана проникает в полость — грудную, брюшную, полость черепа или сустава).

В порядке оказания первой медицинской помощи чаще всего предусмотрено выполнение следующих мероприятий:

1. Временная остановка кровотечения:

прижатие артерии на протяжении;

придание поврежденной конечности или части туловища возвышенного положения;

наложение жгута (закрутки); наложение давящей повязки; фиксация конечности в положении максимального сгибания или разгибания.

2. Простейшие противошоковые мероприятия: введение под кожу раствора морфина (промедола) из шприц - тюбика; дать выпить (принятие внутрь), морфийно-водочной смеси (ампула морфина на 50-100 мл. водки); дать выпить горячий кофе, чай; согревание (укутывание) пострадавшего;

манипуляции, уменьшающие боль, — наложение повязки, иммобилизация, остановка кровотечения и др.

Устройство и правила пользования шприц-тюбиком

Шприц-тюбик (рис. 5.1) состоит из полиэтиленового корпуса с муфтой, на которой закреплена игла, защищенная колпачком. Муфта навинчена на корпус шприц тюбика не до конца. Тюбик заполнен раствором обезболивающего вещества или антидотом. Горловина с резьбой, которой заканчивается тюбик, запаяна мембраной.

Для того чтобы ввести антидот или обезболивающее средство из шприцтюбика, необходимо произвести следующие манипуляции:

взять шприц-тюбик за муфту в левую руку так, чтобы игла была направлена влево, а сам тюбик — под правую руку; правой рукой ввинтить тюбик (корпус) в муфту до отказа (до щелчка),

при этом задний конец иглы должен проткнуть защитную мембрану тюбика и войти в него; удерживая тюбик правой рукой, левой рукой снять защитный колпачок с

иглы и отбросить его; слегка сжать корпус тюбика до появления на кончике иглы капли раство-

ра; ввести иглу в ткани (до муфты) внутримышечно;

сжать корпус тюбика так, чтобы вещество полностью вошло в ткани, и, не

разжимая пальцев, вывести иглу из тканей.

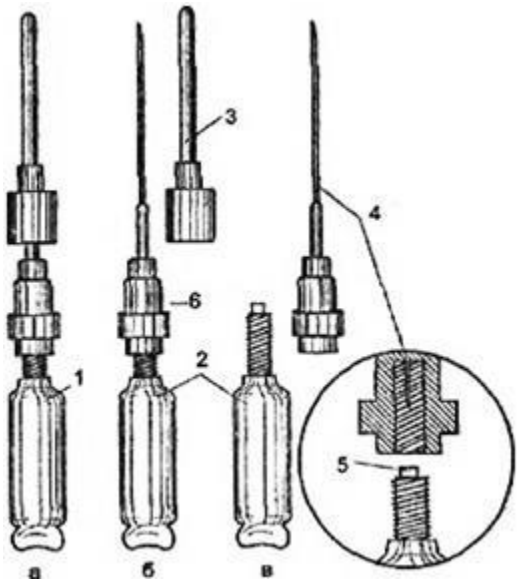


Рис. 5.1. Устройство шприц-тюбика:
а — общий вид; б — вид со снятым колпачком; в — вид со снятой иглой;
1 — тюбик (корпус); 2 — раствор; 3 — колпачок; 4 — инъекционная игла;
5 — мембрана; 6 — муфта

Для того чтобы ввести антидот или обезболивающее средство из шприцтюбика, необходимо произвести следующие манипуляции:

взять шприц-тюбик за муфту в левую руку так, чтобы игла была направлена влево, а сам тюбик — под правую руку; правой рукой ввинтить тюбик (корпус) в муфту до отказа (до щелчка), при этом задний конец иглы должен проткнуть защитную мембрану тюбика и войти в него; удерживая тюбик правой рукой, левой рукой снять защитный колпачок с
иглы и отбросить его; слегка сжать корпус тюбика до появления на кончике иглы капли раство-
ра; ввести иглу в ткани (до муфты) внутримышечно;

сжать корпус тюбика так, чтобы вещество полностью вошло в ткани, и, не
разжимая пальцев, вывести иглу из тканей.

В условиях оказания первой медицинской помощи обезболивающие препараты или антидоты зачастую вводятся срочно, прямо через одежду.

После введения вещества шприц-тюбик прикалывается на одежду пострадавшего на видном месте, при этом, проколов одежду, иглу нужно согнуть, для того чтобы не повредить тело и чтобы тюбик не потерялся при транспортировке пострадавшего к месту лечения.

3. Иммобилизация (обездвиживание) поврежденной части тела (чаще конечностей) при переломах костей, обширных повреждениях мягких тканей, ожоговых ранах.

4. Профилактика раневой инфекции:

наложение асептической повязки на рану, ожоговую поверхность;

наложение асептической повязки при пневмотораксе.

5. При синдроме длительного сдавления (раздавливания) конечностей: тугое бинтование части туловища или конечности от периферии к центру; иммобилизация шинами или подручными средствами; применение холода (обкладывание снегом, льдом);

перечисленные в пункте 2 простейшие противошоковые мероприятия; эвакуация на носилках.

6. Борьба с асфиксией и простейшие реанимационные мероприятия:

фиксация языка, выдвигание нижней челюсти;

искусственная вентиляция легких (изо рта в рот; изо рта в нос); закрытый (непрямой) массаж сердца.

7. На местности, зараженной РВ, ОБ, БС (в очагах массового поражения) на пострадавшего надевается противогаз, респиратор или

ватно-марлевая повязка, останавливается наружное кровотечение, накладывается повязка и иммобилизуется место перелома (если он имеется), затем пострадавшего выносят из зоны заражения, после чего ему оказывают первую помощь в полном объеме по необходимости.

8. После оказания первой медицинской помощи в необходимом объеме пострадавшего эвакуируют к месту окончательного лечения.

При ЧС с преобладанием механических поражающих факторов производят:

извлечение пострадавших из-под завалов разрушенных зданий, убежищ, укрытий; восстановление проходимости верхних дыхательных путей (удаление из

полости рта инородных предметов - сгустков крови, комков земли и др.); искусственную вентиляцию легких методом "изо рта в рот" и др.; придание физиологически выгодного положения пораженному; временную остановку наружного кровотечения всеми доступными методами (пальцевым прижатием сосуда на протяжении, наложением жгута, давящей повязкой, и т.п.); непрямой, закрытый массаж сердца; наложение повязок на раневые поверхности;

иммобилизацию конечностей при переломах и размозжениях мягких тка-

ней; фиксацию туловища к доске или щиту при травмах позвоночника; дачу обильного теплого питья (при отсутствии рвоты и данных за травму

органов брюшной полости) с добавлением 1/2 ч.л. соды на 1 литр жидкости; согревание пострадавшего.

Помимо оказания самопомощи и взаимопомощи обучаемые должны овладеть способами выноса пострадавших в безопасные места и для погрузки на транспорт.

Как показал опыт работы служб в зонах катастроф, наиболее сложной для осуществления в организационном и техническом отношении является эвакуация (вынос, вывоз) пораженных через завалы, очаги пожаров и т.п. При невозможности выдвижения к местам нахождения пораженных транспортных средств, организуется вынос пораженных на носилках, с использованием подручных средств до места возможной погрузки на транспорт.

Эти способы диктуются характером поражения, состоянием пострадавшего и наличием подручных средств для выноса. Например, можно перемещать пострадавших на подстилках, листах фанеры и т.д.

Наиболее удобным средством транспортировки пострадавшего являются санитарные носилки. Можно устроить импровизированные носилки с помощью подручных средств (пальто, простыни, одеяла, палатки и т.д.), привязав их к двум жердям. Возможна эвакуация эвакуации пострадавшего из очага поражения без носилок.

5.4. Задание

1. Научиться быстро определять вид кровотечения и принимать решение о способе остановки;
2. Научиться находить точки и отработать навыки прижатия артерий к костям;
3. Научиться остановке артериального кровотечения путем максимального сгибания или разгибания конечностей в суставах;
4. Освоить правила наложения жгута и закрутки;
5. Научиться подготовке и наложению давящей повязки при венозном кровотечении;
6. Изучить приемы и способы наложения повязок при ранениях;
7. Научиться находить и считать пульс на лучевой, сонной и других артериях;
8. Освоить правила проведения непрямого массажа сердца;
9. Изучить признаки клинической смерти и способы их определения;
10. Освоить последовательность и правила проведения реанимационных мероприятий при клинической смерти;
11. Освоить объем и последовательность осуществления противошоковых мероприятий;
12. Научиться пользоваться шприцем-тюбиком и знать правила введения обезболивающих пострадавшим в ЧС; 13. Изучить способы эвакуации их зоны ЧС без использования носилок.

5.5. Исходные данные

Студенты на время занятий разбиваются на группы по 3-4 человека. Каждая группа последовательно отрабатывает задания. Перед началом отработки необходимо изучить теоретический материал п.1.3 и п 1.6. Последовательность выполнения заданий группами приведена в таблице 5.1.

Таблица

5.1 Исходные данные

Номер п/п	Номера групп							
	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Группа 5	Группа 6	Группа 7	Группа 8
1	1	13	12	11	10	9	8	7
2	2	1	13	12	11	10	9	8
3	3	2	1	13	12	11	10	9
4	4	3	2	1	13	12	11	10
5	5	4	3	2	1	13	12	11
6	6	5	4	3	2	1	13	12
7	7	6	5	4	3	2	1	13
8	8	7	6	5	4	3	2	1
9	9	8	7	6	5	4	3	2
10	10	9	8	7	6	5	4	3
11	11	10	9	8	7	6	5	4
12	12	11	10	9	8	7	6	5
13	13	12	11	10	9	8	7	6

5.6. Ход работы

1. Отработать приемы остановки кровотечения и наложения повязок при ранениях

В зависимости от вида кровотечения применяют разные способы его остановки. При артериальном кровотечении кровь алого цвета бьет из раны пульсирующей струей. При венозном кровотечении кровь темно-красная и вытекает из раны без толчков. При капиллярном кровотечении кровь просачивается мелкими каплями из поврежденных тканей.

Существуют временные и постоянные способы остановки кровотечения. Первые применяются на месте происшествия в порядке взаимопомощи, вторые в лечебных учреждениях. Временные способы остановок кровотечений включают прижатие пальцем кровоточащего сосуда к кости выше места ранения, максимальное сгибание конечности в суставе и наложение жгута или закрутки. Способ пальцевого прижатия кровоточащего сосуда к кости применяется на короткое время, необходимое для приготовления жгута или давящей повязки.

При наличии у человека кровоточащих ран важно как можно быстрее остановить кровотечение. Наиболее быстро это можно сделать, прижав пальцем кровеносный сосуд к прилегающей кости (рис. 5.2).

При кровотечениях из ран головы прижимают височную артерию впереди козелка уха, на уровне брови; при кровотечении из ран щеки или губы прижимают нижнечелюстную артерию на нижней челюсти против малого коренного зуба; кровотечение из ран головы и лица можно остановить также путем прижатия одной из сонных артерий (сбоку от гортани) к шейным позвонкам.

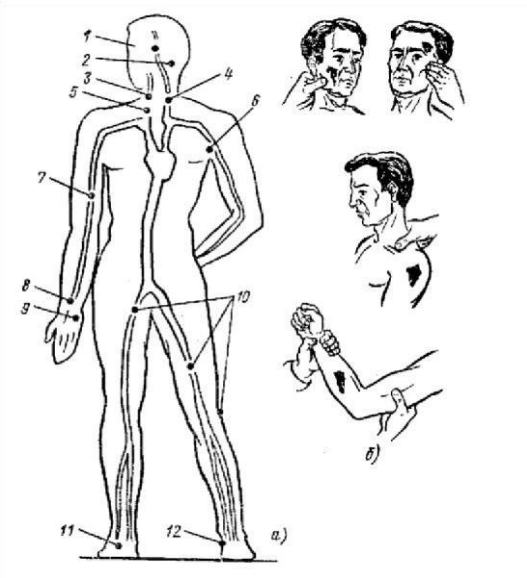


Рис. 5.2. Схема мест прижатия артерий для остановки кровотечения из сосудов а- главные места прижатия артерий: 1- височной; 2- затылочной; 3, 4- сонной;
5- подключичной; 6- подмышечной; 7- плечевой; 8- лучевой; 9-локтевой;
10- бедренной; 11- передней большеберцовой; 12- задней большеберцовой; б- примеры пальцевого прижатия

Кровотечение из плечевой артерии можно остановить, вдавив тугой валик из ваты в подмышечную впадину; из ран на ноге - путем прижатия бедренной артерии в середине пахового сгиба (рис. 5.3).

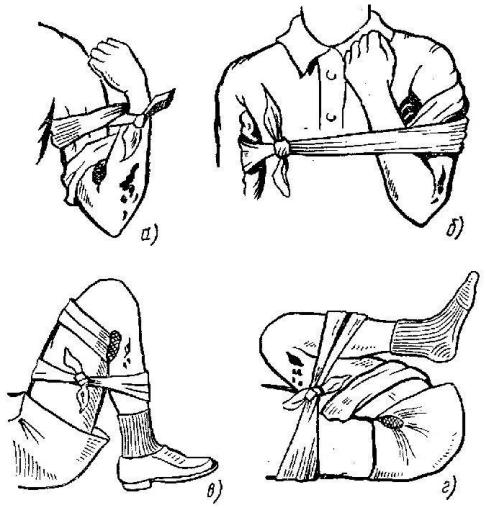


Рис. 5.3. Схемы сгибания конечности в суставах для остановки кровотечения:
а- из предплечья; б- из голени; в- из голени; г- из бедра

Сильное артериальное кровотечение из ран на конечностях останавливается наложением выше ран жгута или закрутки (рис. 5.4, 5.5). Перед наложением жгута (резинового) под него необходимо подложить мягкую подкладку из материи, ваты или марли. Жгут слегка растягивают и делают вокруг конечности несколько витков один к другому, чтобы образовалась широкая давящая поверхность; концы жгута скрепляют с помощью крюча и цепочки или завязывают.

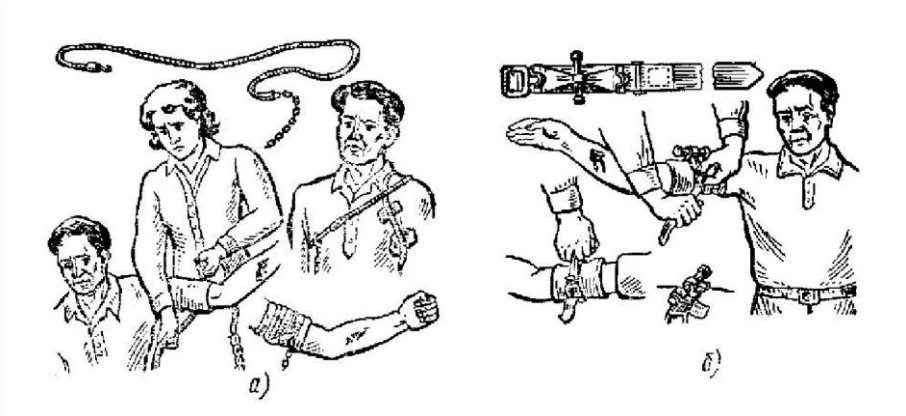


Рис. 5.4. Схемы применения жгута для остановки кровотечения:
а - наложение резинового жгута; б - наложение матерчатого жгута

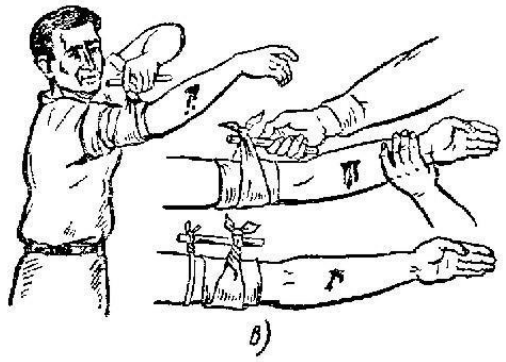


Рис.5.5. Схема применения закрутки для остановки кровотечения

Матерчатый жгут - хлопчатобумажную тесьму - накидывают на конечность и наматывают в несколько слоев. Свободный конец тесьмы затем продевают в пряжку, затягивают как можно туже и закрепляют с помощью закрутки. При отсутствии жгута можно использовать подручные средства (веревку, платок, бинт, брючный ремень), с помощью которых накладывается закрутка. Жгут (закрутка) накладывается не более чем на 1,5…2 часа, а в холодное время - не более чем на 1 час, иначе может произойти омертвение конечностей. Время наложения жгута (закрутки) обязательно отмечают (карандашом, ручкой) на самой повязке или на бумаге, которую подкладывают под жгут (закрутку).

Другим надежным способом остановки кровотечения из ран конечностей является максимальное сгибание конечности в суставах с фиксацией ее в таком положении (рис. 5.6).



Рис. 5.6. Схемы максимального фиксированного сгибания конечности для остановки кровотечения

Любая рана может стать опасной не только в результате возникшего кровотечения, но и вследствие заражения ее микробами. Чтобы избежать этого, запрещается трогать рану руками, извлекать из нее глубоко сидящие осколки (инородные тела), удалять прилипшие к ней остатки одежды. На рану обычно кладут кусок стерильной марли или бинта. Бинтуют, как правило, слева направо, закрывая каждым новым витком предыдущий на половину ширины бинта, от узкой части тела к более широкой, т.е. снизу вверх.

На кровоточащие артерии и вены накладывается давящая повязка: рана накрывается несколькими слоями стерильной марли, бинта или подушечками из индивидуального перевязочного пакета. Поверх стерильной марли помещается слой ваты и накладывается круговая повязка. Перевязочный материал, плотно прижатый к ране, сдавливает кровеносные сосуды и способствует остановке кровотечения.

При сильном артериальном кровотечении из конечности следует:

придать поврежденной конечности возвышенное положение; на

обнаженную часть конечности выше раны наложить салфетку, сделать несколько ходов бинта или использовать любую другую прокладку (одежду пострадавшего, платок и пр.); сильно растянутый жгут наложить на конечность выше раны на проклад-

ку так, чтобы первые один-два оборота жгута остановили кровотечение;

закрепить конец жгута с помощью крючка и цепочки;

поместить под жгут записку, в которой отметить дату и время наложения жгута; еще раз проверить правильность положения жгута (по прекращению кро-

вотечения, отсутствию пульса на периферических артериях, бледному цвету кожи); в зимнее время конечности с наложенным жгутом обернуть ватой, одеж-

дой.

Вместо табельного резинового жгута можно использовать кусок тряпки, бинта, носовой платок или брючный ремень.

Методика наложения жгута-закрутки такая же, как при наложении жгута. Закрутку накладывают выше раны, ее концы завязывают узлом с петлей, в петлю вставляют палочку, с помощью которой закрутку затягивают до прекращения кровотечения и закрепляют бинтом.

В крайнем случае временную остановку кровотечения можно осуществить максимальным сгибанием конечности в суставе.

Жгут можно наложить на определенный срок (в зимний период — не более 1 ч и в летний — не более 2 ч), так как в противном случае конечность омертвеет. При первой же возможности его снимают. Если такая возможность отсутствует, то через 1,5 — 2,0 ч следует опустить жгут на 2 — 3 мин до покраснения кожи и затем вновь затянуть.

Венозное и капиллярное кровотечение достаточно успешно останавливают, накладывая давящую повязку. Вену сдавливают ниже места ее повреждения.

После наложения повязки и временной остановки кровотечения пострадавшего отправляют в больницу для первичной хирургической обработки раны и окончательной остановки кровотечения.

Наиболее опасными осложнениями ран являются кровотечение и инфицирование. Различают первичную и вторичную раневую инфекцию.

Первичная раневая инфекция — это микроорганизмы, попавшие в рану в момент ранения. Первичной раневой инфекции избежать невозможно — это микробы, которые всегда присутствуют на коже и слизистых оболочках, на одежде, в воздухе, на ранящем орудии.

Вторичная раневая инфекция — это микробы, попадающие в рану в процессе ее лечения — с перевязочного материала, инструментов, растворов, вводимых в рану, с рук медицинского персонала, и т. д.

Все мероприятия, связанные с уничтожением первичной раневой инфекции, т. е. микробов, уже попавших в рану, *называются антисептикой.*

Система мероприятий, направленная на предупреждение вторичного инфицирования ран в процессе их лечения (стерилизация перевязочного и шовного материала, растворов, инструментов, белья, рук медицинского персонала, перчаток, воздуха операционной и перевязочной) называется *асептикой.*

Следует помнить, что если рана вовремя и хорошо защищена повязкой, то защитные силы организма чаще всего справляются с первичной раневой инфекцией, и такие раны быстро и хорошо заживают. Поэтому правильное и своевременное наложение повязки на рану является одним из важнейших и действенных мероприятий перкой медицинской помощи.

Классическим перевязочным материалом являются биты медицинские — полоски марли различной ширины и длины, скатанные валиком. Ширина выбранного бинта зависит от размера раны и особенностей локализации раны на той или иной части туловища. Очень удобно при наложении повязок (особенно на колотые и огнестрельные раны) пользоваться индивидуальным

перевязочным пакетом (ППИ-1), который простерилизован и пропитан антисептиками в заводских условиях.

2. Оказание первой медицинской помощи при шоке

Шок- это сложная реакция организма на болевые раздражения, которая возникает при тяжелых ранениях и переломах, сопровождаемых потерей крови. Шоковое состояние характеризуется резким упадком сил и снижением всех жизненных функций организма: дыхание становится поверхностным, кровяное давление падает, выступает холодный пот, наступает состояние оцепенения.

Первая помощь при шоке заключается в остановке кровотечения, иммобилизации переломов, наложении повязок, введении противоболевого средства. Затем пострадавшего нужно согреть: укрыть одеялом, обложить грелками и, если нет повреждений брюшной полости, дать ему горячего чаю, кофе или теплой подсоленной воды (на 1 литр воды 1…0,5 чайной ложки поваренной соли и столько же питьевой соды) и как можно быстрее и осторожнее доставить в лечебное учреждение.

Искусственное дыхание. В случае остановки дыхания и сердца необходимо немедленно приступить к проведению искусственного дыхания <изо рта в рот> или <изо рта в нос> и непрямого массажа сердца.

Для проведения искусственного дыхания пострадавшего необходимо положить на спину, голову максимально запрокинуть назад, подложив ему под лопатки доску или валик из одежды, чтобы выпрямились воздухоносные пути и язык не закрывал входа в трахею (рис. 5.7).

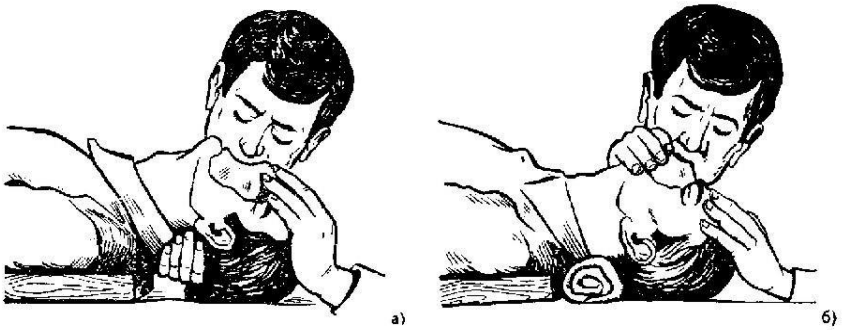


Рис. 5.7. Вид проведения искусственного дыхания:
а- способом «изо рта в рот»; б- способом «изо рта в нос»

Делая искусственное дыхание способом «изо рта в рот», оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего, одну руку подсовывает под его шею, а ладонью другой руки надавливает на лоб, максимально запрокидывая голову. При этом корень языка поднимается и

освобождает вход в гортань, а рот пострадавшего открывается. Оказывающий помощь наклоняется к лицу пострадавшего, делает глубокий вдох открытым ртом, затем полностью плотно охватывает губами открытый рот пострадавшего и делает энергичный выдох; одновременно закрывает нос пострадавшего щекой или пальцами руки, находящейся на лбу (рис. 5.7 а). Как только грудная клетка пострадавшего поднялась, нагнетание воздуха приостанавливают, оказывающий помощь приподнимает свою голову, происходит пассивный выдох у пострадавшего. Для того чтобы выдох был более глубоким, можно несильным нажатием руки на грудную клетку помочь воздуху выйти из легких пострадавшего.

Если у пострадавшего хорошо определяется пульс и необходимо проводить только искусственное дыхание, то интервал между вдохами должен составлять 5 секунд, что соответствует частоте дыхания 12 раз в минуту.

Если челюсти пострадавшего плотно сжаты и открыть рот не удается, следует проводить искусственное дыхание способом «изо рта в нос» (рис. 5.7 б).

Если у пострадавшего отсутствует не только дыхание, но и пульс на сонной артерии, одного искусственного дыхания при оказании помощи недостаточно. В этом случае необходимо проводить наружный массаж сердца (рис. 5.8). Если помощь оказывает один, он располагается сбоку от пострадавшего и, наклонившись, делает два быстрых энергичных вдувания (по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем разгибается, оставаясь на этой же стороне от пострадавшего, ладонь одной руки кладет на нижнюю половину груди, отступив на два пальца выше от ее нижнего края, а пальцы приподнимает. Ладонь второй руки он кладет поверх первой поперек или вдоль и надавливает, помогая наклоном своего корпуса. Руки при надавливании должны быть выпрямлены в локтевых суставах.

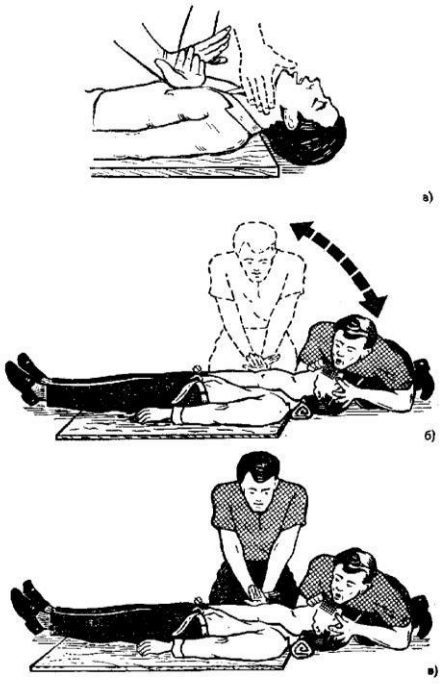


Рис. 5.8. Проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца: а - правильное положение рук при наружном массаже сердца и определения пульса на сонной артерии (пунктир);
б - проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца одним человеком; в - проведение искусственного дыхания и наружного массажа сердца вдвоем

Надавливать следует быстрыми толчками так, чтобы смещать грудину на 3…4 сантиметров, продолжительность надавливания не более 0,5 секунды, интервал между отдельными надавливаниями не более 0,5 секунды.

В паузах рук с грудины не снимают (если помощь оказывают два человека), пальцы остаются приподнятыми, руки полностью выпрямлены в локтевых суставах.

Если оживление проводит один человек (рис. 5.8 б), то на каждые два глубоких вдувания он производит 15 надавливаний на грудину, затем снова делает два вдувания и опять повторяет 15 надавливаний. За минуту необходимо сделать 60 надавливаний и 12 вдуваний, то есть выполнить 72 манипуляции, поэтому темп реанимационных мероприятий должен быть высоким.

Опыт показывает, что больше всего времени затрачивается на искусственное дыхание. Нельзя затягивать вдувание; как только грудная клетка пострадавшего поднялась, его надо прекращать.

При участии в реанимации двух человек (рис. 5.8 в) соотношение «дыхание-массаж» составляет 1:5, то есть после одного вдувания проводится пять надавливаний на грудную клетку.

3. Отработать способы выноса пострадавших

Некоторые способы эвакуации пострадавшего из очага поражения без носилок. Одним из надежных способов транспортировки пострадавших является переноска на лямке сложенной кольцом или восьмеркой. Пострадавших можно также выносить на спине или на руках - способом «замком из трех рук» или «замком из четырех рук» (рис. 5.9).

Освоить и отработать следующие практические навыки: освоить способы переноски пострадавших на руках одним носильщиком; научиться соединять две руки «замком» и переносить условно пострадавшего; отработать соединение «замок» из трех рук и переносить условно пострадавшего; отработать соединение «замок» из четырех рук; уметь сориентироваться и быстро принять решение, использование какого из «замков» наиболее рационально; отработать на условно пораженных способ переноски на руках вдвоем пострадавшего в бессознательном состоянии; научиться переносить пострадавших на одеяле, простыне, брезенте вдвоем.

Для удобства работы студентов лучше всего, разделить на группы по 4 человека так, чтобы на каждую группу приходилось одеяло (простыня, кусок брезента).

Следует помнить, что такие манипуляции, как наложение жгута, искусственная вентиляция легких, непрямой массаж сердца, введение обезболивающих из шприца-тюбика — нужно только имитировать.



Рис. 5.9. Приемы переноски раненых:
а - с помощью лямки; б - на спине; в - вдвоем на руках(замком из трех или четырех рук)

Например, при отработке навыков наложения жгута при артериальном кровотечении студент должен проделать все необходимые манипуляции на условно пораженном, но при этом не затягивать первый тур жгута.

При отработке навыков непрямого массажа сердца — уметь правильно уложить «пострадавшего», найти область на грудине, на которую нужно надавливать; определить в конкретном случае, будет ли использоваться ладонь, несколько пальцев или один палец; как соотнести надавливание на грудину с искусственной вентиляцией; с какой частотой и силой производить массаж.

В конце занятия подводятся итоги, демонстрация полученных навыков и персональная оценка работы каждого студента.

5.7. Выводы

В результате выполнения лабораторной работы изучены приемы и способы остановки кровотечения и наложения повязок при ранениях; изучены способы оказания помощи при переломах и ожогах; изучены способы эвакуации их зоны ЧС. В результате выяснено что для эффективного ведения АСР необходимо правильно и быстро оценить состояние пострадавшего, определить объем и последовательность необходимых мероприятий по спасению его жизни и провести эти мероприятия быстро и грамотно.

Выявлена зависимость эффективности дальнейшего лечения от бережной и грамотной эвакуации пострадавших из очага ЧС к месту лечения; отработан процесс правильного выноса из очага ЧС на руках.

5.8. Отчет о выполненной работе

Отчет по работе выполняется индивидуально каждым студентом и подписывается им с указанием даты выполнения. Правильно выполненный отчет по предыдущей работе является одним из условий допуска к последующей работе.

Контрольные вопросы

1. Показать места прижатия артерий для остановки кровотечения из кровеносных сосудов.

Как осуществляется остановка сильного артериального или венозного кровотечений из ран на конечностях.

3. На какое время накладывается жгут на рану для остановки кровотечения в теплое и холодное время года.
4. Виды ранений.
5. Первая помощь при ранениях.
6. Как определить, что человек жив.
7. Как определить пульс человека.
8. Назначение и сроки оказания ПМП.
9. Мероприятия ПМП.
10. Виды и назначение повязок.

12. Какие существуют способы искусственного дыхания.
13. Покажите способ проведения непрямого массажа сердца.
14. Продемонстрируйте приемы переноски раненых на руках.
15. Применение шприц-тюбика.

Библиографический список 1. Безопасность жизнедеятельности / Под ред. Белова С.В. – М.: Высш.
шк., 1999. – 448 с. 2. Атаманюк В. Г. и др. Гражданская оборона: Учебник для вузов. - М.: Высш. шк.,1986. - 207 с.

Заключение

Разработанный практикум содержит сведения, необходимые для выполнения лабораторных работ и оформления отчетной документации по курсу «Организация и ведение аварийно-спасательных работ» для студентов направления 20.03.01(280700.62) «Техносферная безопасность».

Библиографический список

1. Патент 2415237 РФ, МПК E04G 11/04. Быстровозводимое сооружение на базе пневматической опалубки./ Николенко С.Д., Казаков Д.А., Михневич И.В.; Науч.- исслед. ГОУ ВПО ВГАСУ. – 2009139731/03. Заяв. 27.10.2009; Опубл. 27.03.2011, Бюл. №9.

2. И.В.Михневич, С.Д.Николенко, В.А.Попов. К вопросу о защитных свойствах быстровозводимых сооружений на основе пневмоопалубки.// Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2 Ч. Ч. 1. Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2012. С. 234-237.

3. И.В.Михневич, С.Д.Николенко. Разработка технологии производства быстровозводимого сооружения.// Проблемы безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам всерос. науч. - практ. конф., 21 дек. 2012г. / ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2012. С. 224-225.

4. С.Д.Николенко, И.В.Михневич. Сравнительный анализ быстровозводимых сооружений для использования в ЧС.// Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2013. №4(13). С. 43-48.

5. С.Д.Николенко, И.В.Михневич. Разработка конструкций пневматических опалубок.// Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. 2014. №2(15). С. 18-22.

6. Колодяжный, С.А. Решение задачи статического оценивания систем газоснабжения / С.А. Колодяжный, Е.А. Сушко, С.А. Сазонова, А.А. Седаев // Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Строительство и архитектура. - 2013. - № 4 (32). - С. 2533.

7. Сазонова, С.А. Результаты вычислительного эксперимента по апробации метода решения задачи статического оценивания для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2010. - № 6. – С. 93-99.

8. Сазонова, С.А. Итоги разработок математических моделей анализа потокораспределения для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского государственного технического университета. - 2011. - Т. 7. - № 5. - С. 68-71.

9. Сазонова, С.А. Статическое оценивание состояния систем теплоснабжения в условиях информационной неопределенности / С.А. Сазонова // Моделирование систем и информационные технологии: сб. науч. тр. М-во образования Российской Федерации, [редкол.: Львович И. Я. (гл. ред.) и др.]. – М., 2005. - С. 128-132.

10. Надежность технических систем и техногенный риск: учебн. пособие / сост: С.А. Сазонова, С.А. Колодяжный, Е.А. Сушко; Воронежский ГАСУ. - Воронеж, 2013. - 148 с.

11. Сазонова, С.А. Разработка модели структурного резервирования для функционирующих систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. - С. 82 - 86.

12. Сазонова, С.А. Результаты вычислительного эксперимента по апробации математических моделей анализа потокораспределения для систем теплоснабжения / С.А. Сазонова // Вестник Воронежского института высоких технологий. - 2010. - № 6. – С. 99- 104.

13. Приказ МЧС РФ от 23 декабря 2005 г. N 999 "Об утверждении Порядка создания нештатных аварийно-спасательных формирований" (в ред.Приказа МЧС России от 22 августа 2011 г. № 456).

14. Приложение N 2 к Порядку, утвержденному приказом МЧС РФ от 23 декабря 2005 г. N 999 с изменениями утвержденными Приказом МЧС России от 30 июня 2014 г. N 331. 15. Харисов Г. Х., Калайдов А. Н., Неровных А. Н., Фирсов А. В. Сборник заданий для практических занятий по дисциплине «Организация и ведение аварийно-спасательных работ»: Учеб.-метод. пособие. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. - 51 с.

16. Седнёв В. А., Лысенко И. А. Организация защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Методические указания по выполнению курсовой работы: Учебно-методическое пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 45 с.

17. Учебник читателя / С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов и др. ; под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – 2-е изд., перабот. и доп. – Краснодар: «Сов. Кубань», 2002. – 528 с.

18. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы: основы организации и технологии ведения АСДНР с учетом нештатных аварийно-спасательных формирований / Под общ. ред. П.Я. Перевощикова. – М.: Институт риска и безопасности, 2006. – 413 с.

19. Защита населений и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие / В.П. Журавлев и др. – Изд-во АСВ / 1999 – 376 с.

20. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Б.С. Мастронов. – 3-е изд., перабот. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 336 с.

21. Безопасность жизнедеятельности. Защита населений и территорий в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Я.Д. Вишняков [и др.]. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 304 с.

22. Защита населений и территорий от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и опасностей военного характера: учебное пособие / А.В. Горшков, Д.Л, Мальцев, С.М. Корнеев, И.В. Никитин; под общ. ред. А.Г. Старикова. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – 280 с.

23. Алехин, В.И. Пособие по организации и проведению аварийноспасательных и неотложных аврийно-восстановительных работ в гарнизонах и на объектах ВС РФ. Часть 1. Планирование и организация проведения аварийно-спасательных и неотложных аврийно-восстановительных работ/ Алехин В.И., Латушкин С.Н., Морозов А.С., Тонких Г.П. и др. − М.: ФГУП 26 ЦНИИ МО РФ,2002. − 202 с.

24. Алехин, В.И. Пособие по организации и проведению аварийноспасательных и неотложных аврийно-восстановительных работ в гарнизонах и на объектах ВС РФ. Часть 2. Технология проведения аварийно-спасательных и неотложных аврийновосстановительных работ/ Алехин В.И., Латушкин С.Н., Морозов А.С., Тонких Г.П. и др. − М.: ФГУП 26 ЦНИИ МО РФ, 2002. − 224 с.

25. Руководство по выполнению спасательных и других неотложных работ в условиях завалов и разрушения зданий и сооружений. − М.: ВНИИ ГОЧС. 1994. − 148 с.

26. Справочник–каталог аварийно спасательных средств. Часть 1. Наземные технические средства предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – М.: ВНИИ ГОЧС, 2001. – 202 с.

Приложение 1

Примерные нормы оснащения нештатных аварийно-спасательных формирований специальными техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами

Таблица

П.1 1. Средства индивидуальной защиты

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
1.	Противогаз фильтрующий (в т.ч. с защитой от аварийно химически опасных веществ)	компл.	1 на чел.	На штатную численность создаваемых формирований
2.	Респиратор фильтрующий	шт.	1 начел.	На штатную численность создаваемых формирований
3.	Противогаз изолирующий на сжатом воздухе или кислороде	компл.	1 на чел.	На штатную численность газодымозащитников

4.	Средство индивидуальной защиты кожи изолирующего типа герметичное	компл.	1 на чел.	На штатную численность формирований радиационной хими-ческой защиты
5.	Средство индивидуальной защиты кожи фильтрую-щего типа	компл.	1 на чел.	На штатную численность формирований радиационной и хи-мической защиты
6.	Костюм защитный облегченный	компл.	1 на чел.	На штатную численность создаваемых формирований, за исключением формирований радиационной и химической защиты
7.	Мешок прорезиненный для зараженной одежды	шт.	1	На 20 защитных костюмов
8.	Самоспасатель фильтрующий	компл.	1	На 30% штатной численности создаваемых формирований
9.	Респиратор газодымозащитный	шт.	1 на чел.	На штатную численность пожарно-спасательных формиро-ваний

Таблица П.2

2. Медицинское имущество

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измере-ния	Норма отпуска	Кому положено
1.	Индивидуальный противохимический пакет	шт.	1 на чел.	На штатную численность создаваемых формирований
2.	Комплект индивидуальный медицинский гражданской защиты	компл.	1 на чел.	На штатную численность создаваемых формирований
3.	Комплект индивидуальный противоожоговый с перевязочным пакетом	шт.	1 на чел.	На штатную численность создаваемых формирований

Окончание табл. П 2

4.	Носилки мягкие бескаркасные огнестойкие (огнезащитные)	шт.	10	Каждому отряду
			5	Каждой команде
			3	Каждой группе
			2	Каждому звену

5.	Санитарная сумка с укладкой для оказания первой помощи	компл.	1	На 5 % штатной численности всех формирования
6.	Набор перевязочных средств противоожоговый	компл.	1	На 20% штатной численности всех формирований

Примечание: Комплекты индивидуальные медицинской гражданской защиты и санитарные сумки с укладкой для оказания первой помощи пополняются медицинскими средствами по мере их использования или при истечении сроков их годности.

Таблица П.3

3. Средства радиационной, химической разведки и контроля

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
1.	Дозиметр-радиометр α, β, γ излучения (носимый) с диапазонами измерений мощности амбиентного эквивалента дозы γ-излучения от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч и плотности потока α-излучения от 0,1 до 1500 $с^{-1} \cdot см^{-2}$ β-излучения от 0,1 до 1500 $с^{-1} \cdot см^{-2}$	компл.	1	Каждому формированию радиационной и химической защиты
2.	Дозиметр γ излучения (персональный) с диапазоном измерений мощности дозы γ излучения от 0,1 до 3 мЗв/ч и дозы от 1,0 Зв до 100 Зв	шт.	1 на чел.	На штатную численность создаваемых формирований радиационной и химической защиты
3.	Дозиметр гамма-излучения с диапазоном измерений мощности амбиентного эквивалента дозы γ излучения от 0,10 мкЗв/ч до 10 Зв/ч и выносным блоком детектирования	компл.	1	На пункт управления (подвижный, стационарный) и транспортные средства формирований

				радиационной и химической защиты
4.	Электронный дозиметр с диапазоном измерения эквивалента дозы γ излучения от 0,10 мкЗв до 15 Зв (со связью с ПЭВМ)	шт.	1 на чел.	Руководящему составу создаваемых формирований

Окончание табл. П 3

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
5.	Комплект дозиметров (индивидуальных) с диапазоном измерения от 20 мкЗв до 10 Зв со считывающим устройством	компл.	1 на группу, звено, пост	На штатную численность создаваемых формирований за исключением руководящего состава
6.	Комплект дозиметров радиофотолюминесцентных (индивидуальных) с измерительным устройством и устройством для отжига	компл.	1 на отряд, команду	На штатную численность создаваемых формирований за исключением руководящего состава
Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
7.	Метеорологический комплект с электронным термометром	компл.	1	Каждому создаваемому формированию
8.	Комплект носимых знаков ограждения	компл.	2	Каждому создаваемому формированию разведки
9.	Газосигнализатор автоматический - для определения зараженности воздуха и автоматической сигнализации об их обнаружении	компл.	1	Каждому создаваемому формированию разведки

10.	Многокомпонентный газоанализатор - для измерения и анализа концентрации (от 1 ПДК в рабочей зоне) в воздухе и автоматической сигнализации об их обнаружении	компл.	1	Каждому химикуразведчику создаваемых формирований
11.	Комплект отбора проб	компл.	1	Каждому химикуразведчику создаваемых формирований
12.	Войсковой прибор химической разведки с комплектом индикаторных трубок	компл.	1	Каждому химикуразведчику создаваемых формирований
13.	Экспресс лаборатория - для определения индикаторными средствами загрязненности воздуха, воды, почвы и продуктов питания	компл.	1	Каждому создаваемому формированию разведки

Примечания: 1. Источники питания приобретаются на приборы по истечению их срока годности или при их использовании.

2. Индикаторные средства для приборов химической разведки и газового контроля пополняются по истечению их срока годности или при их использовании.

Таблица П.4

4. Средства специальной обработки

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
1.	Комплект специальной обработки транспорта	компл.	1	На 1 единицу автотракторной техники
2.	Комплект специальной обработки автомобильной техники	компл.	1	На 1 единицу автомобильной техники
3.	Комплект санитарной обработки	компл.	1	На звено

Таблица П.5 5. Инженерное имущество и аварийно-спасательный инструмент

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено

1.	Аварийно-спасательный инструмент и оборудование	компл.	На 10% личного состава	Каждому формированию
2.	Пояс спасательный с карабином	шт.	1	Каждому спасателю всех формирований
3.	Приборы газопламенной резки с резаками, напорными рукавами, редукторами и газовыми баллонами (керосинорезы, газосварочные аппараты)	компл.	3	Каждому отряду
			2	Каждой команде
			1	Каждой группе
			1	Каждому звену
4.	Комплект шанцевого инструмента (лопата штыковая и совковая, лом, кувалда, кирка-мотыга, топор плотничный, пила поперечная)	компл.	1	На каждый автомобиль (легковой, грузовой, специальный) всех формирований
			1	На каждую специальную технику (экскаватор, бульдозер, автокран, трактор, компрессорную и электрическую станции, сварочный аппарат и полевую кухню (котел)) всех формирований
5.	Грузоподъемные средства (лебедка, тали, домкраты и др.)	компл.	4	Каждому отряду
			3	Каждой команде
			2	Каждой группе
			1	Каждому звену
6.	Трос разный	Метр	75-100	На каждую лебедку, таль
7.	Канат пеньковый	Метр	75	Каждому формированию
8.	Блоки разные	компл.	1	На каждую лебедку, таль
9.	Фонарь карманный электрический	шт.	1 на чел.	Всему личному составу формирований, непосредственно принимающему участие в проведении спасательных работ

Окончание табл. П. 5

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измере-ния	Норма отпуска	Кому положено
10.	Защитные очки	шт.	1 на чел.	Всему личному составу формирований, непосредственно при-

				нимающему участие в проведении спасательных работ
11.	Моторная пила	шт.	1	Каждому отряду
			1	Каждой команде
			1	Каждой группе
			1	Каждому звену
12.	Мотобетонолом	шт.	1	На каждые 10 человек всех формирований
13.	Ножницы для резки проволоки	шт.	2	На каждые 10 человек всех формирований
14.	Осветительная установка	шт.	1	На каждые 15 человек всех формирований
15.	Бинокль	шт.	1	Каждому формированию разведки
16.	Компас	шт.	1	Каждому формированию
17.	Надувная лодка с мотором	шт.	1-2	Каждому формированию, проводящему аварийно-спасательные работы на водах
18.	Пневмокаркасный модуль	компл.	1	На пункт управления проведением аварийно-спасательных работ

Таблица

П.6 6. Средства связи

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измере-ния	Норма отпуска	Кому положено
1.	Радиостанция КВ стационарная	компл.	1	На пункт управления проведением аварийно-спасательных работ
2.	Радиостанция УКВ стационарная	компл.	2	На пункт управления проведением аварийно-спасательных работ
3.	Радиостанция УКВ автомобильная	компл.	1	На каждый автомобиль всех формирований
4.	Радиостанция УКВ носимая	компл.	2	Каждому структурному подразделению формирований
			1	Каждому спасателю всех формирований
5.	Телефонный аппарат АТС	шт.	5 - 10	На пункт управления проведением аварийно-спасательных работ

6.	Телефонный кабель полевой	км.	10	На пункт управления проведением аварийно-спасательных работ территориальных формирований
			5	На пункт управления проведением аварийно-спасательных работ формирований организаций

Окончание табл. П. 6

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
7.	Радиовещательный транзисторный приемник	компл.	1	На пункт управления проведе-нием аварийно-спасательных работ
8.	Телефонный аппарат полевой	шт.	10	На пункт управления проведе-нием аварийно-спасательных работ
9.	Электромегафон	шт.	1	Каждому формированию
10.	Коммутатор полевой телефонный	компл.	1	На пункт управления проведе-нием аварийно-спасательных работ

Таблица П.7

7. Пожарное имущество

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
1.	Комплект для резки электропроводов (в комплект входят ножницы для резки электропроводов, резиновые сапоги или галоши, перчатки резиновые)	компл.	1	Каждой сводной команде
			1	Каждой спасательной команде (груп-пе)
2.	Пояс пожарный спасательный с карабином	шт.	10	Каждой сводной команде

			1	Каждой сводной группе
			1	Каждой спасательной команде (группе)
3.	Лестница-штурмовка	шт.	1	Каждой сводной команде (группе)
			1	Каждой спасательной команде (группе)
4.	Боевая одежда пожарного, в том числе шлем, перчатки и сапоги резиновые пожарного	компл.	1	На 10% личного состава каждого формирования

Окончание табл. П. 7

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
5.	Газодымосос	компл.	1	Каждому пожарно-спасательному звену
6.	Лампа бензиновая водопроводно-канализационная	компл.	1	Каждому пожарно-спасательному звену

Таблица

П.8 8. Вещевое имущество

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
1.	Шлем защитный брезентовый	шт.	1 на чел.	Всему личному составу формирований, непосредственно принимающему участие в проведении АСДНР
2.	Шлем защитный пластмассовый	шт.	1 на чел.	Всему личному составу формирований, непосредственно принимающему участие в проведении АСДНР

3.	Подшлемник шерстяной	шт.	1 на чел.	Всему личному составу формирований, непосредственно принимающему участие в проведении спасательных работ
4.	Рукавицы брезентовые	Пара	1 на чел.	Всему личному составу формирований, непосредственно принимающему участие в проведении АСДНР
5.	Сапоги или ботинки с высокими берцами	Пара	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
6.	Форменная одежда (зимняя, летняя)	компл.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
7.	Сигнальная одежда (жилет со светоотражающими нашивками)	шт.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
8.	Свитер	шт.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
9.	Теплое нижнее белье	компл.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
10.	Фонарь налобный	шт.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
11.	Рюкзак 60 л	шт.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований
12.	Очки защитные	шт.	1 на чел.	На штатную численность личного состава формирований

Окончание табл. П.8

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
13.	Карабин	компл. из 5 шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы

14.	Обвязка специзделие	шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы
15.	Веревка спасательная	шт.	1 начел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы
16.	Спусковое устройство	шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы
17.	Зажим	шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы
18.	Зажим страховочный	шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы
19.	Усы самостраховки	шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы
20.	Педаль рука-нога	шт.	1 на чел.	Для личного состава формирований, выполняющих высотные работы

Таблица П.9

9. Автомобильная и специальная техника

Номер п/п	Наименование имущества	Единица измерения	Норма отпуска	Кому положено
1.	Транспорт пассажирский	шт.	На 100% личного состава	Каждому территориальному формированию
2.	Специальная техника	шт.	С учетом специфики деятельности	Каждому формированию

Приложение 2
Образец титульного листа

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

Кафедра пожарной и промышленной безопасности

ОТЧЁТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № ____ по дисциплине

«Организация и ведение аварийно-спасательных работ»

Тема: _____
_____

Вариант ____ Выполнил студент _____ _____
(дата, подпись) (Ф.И.О)
Группа_____
Проверил _____
(дата, подпись) (Ф.И.О)

Воронеж 20___

Оглавление

Введение 3
Теоретическая часть 5
Аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСДНР) 5
Практическая часть .....
27 *Лабораторная работа №1* .....
27
Выбор средств оснащения внештатных аварийно-спасательных формирований..... 27
1.1. Цель работы 27
1.2. Теоретические сведения 27
1.3.Задание .....
28
1.4. Исходные данные 28
1.5.Ход работы..... 29
1.6.Выводы .....
30
1.7.Отчет о работе..... 30
Контрольные вопросы .....
30
Библиографический список 30
Лабораторная работа № 2. 31
Расчет сил и средств для спасения людей при пожарах 31
2.1. Цель работы 31
2.2. Теоретические сведения 31
2.3. Задание .....
31
2.4. Исходные данные 32
2.5. Ход выполнения задания 33
2.6. Выводы 37
2.7. Отчет о выполненной работе..... 37
Контрольные вопросы .....
37
Лабораторная работа №3. 38

Расчет сил для аварийно-спасательных и аварийно-восстановительных работ при наводнениях 38
3.1. Цель работы 38
3.2. Теоретические сведения 38
3.3. Задание 39
3.4. Исходные данные 39
3.5. Ход работы 40
3.6. Выводы 49
3.7. Отчет о работе 49
Контрольные вопросы 49
Лабораторная работа №4. 50
Расчет сил и средств деблокирования пострадавших из под завалов 50
4.1.Цель работы 50
4.2. Теоретические сведения 50
4.3. Задание 52
4.4.Исходные данные 52
4.5. Ход выполнения работы 54
4.6. Выводы 60
4.7. Отчет о выполнении работы 60
Контрольные вопросы 60
Библиографический список 60
Лабораторная работа №5. 61
Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях 61
5.1.Цель работы 61
5.2. Оборудование и материалы 61
5.3. Теоретические сведения 61
5.4. Задание 67
5.5. Исходные данные 67
5.6. Ход работы 68
5.7. Выводы 76
5.8. Отчет о выполненной работе 77

Контрольные вопросы 77
Библиографический список 77
Заключение 77
Библиографический список 78
Приложение 80

Учебное издание

Николенко Сергей Дмитриевич, Михневич Игорь Викторович

Организация и ведение аварийно-спасательных работ

Лабораторный практикум
для студентов обучающихся по направлению 20.03.01(280.700.62)
«Техносферная безопасность» всех форм обучения

Подписано в печать 12.05. 2015. Формат 60х84 1/16. Уч.-изд. л. 5,5. Усл.-печ. л. 5,6. Бумага писчая. Тираж 50 экз. Заказ № 190.

Отпечатано: отдел оперативной полиграфии издательства учебной литературы и учебно-методических пособий Воронежского ГАСУ
394006 Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный горный университет»

В. М. Таугер

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА. ДЕТАЛИ МАШИН

Учебное пособие

Екатеринбург
2018

УДК 621.8
Т23

Таугер В. М.
Т23 Техническая механика. Детали машин: учебное пособие/ В. М. Таугер; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. – 95 с.: ил.

Изложены методы расчета деталей и механических передач, необходимые для конструирования механизмов и машин.

Учебное пособие предназначено для студентов направлений, программа которых включает дисциплину «Техническая механика».

Рецензенты: канд. физ.-мат. наук В. С. Тарасян (зав. каф. «Мехатроника» УрГУПС);

канд. техн. наук Е. Б. Волков (уч. секретарь каф. технической механики УГГУ).

Печатается по решению Учебно-методического совета Уральского гос. горного ун-та.

УДК 621.8

© Таугер В. М., 2018
© Урал. гос. горный ун-т, 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……...4
1. СОЕДИНЕНИЯ…….5
1.1. Основные понятия…….5
1.2. Шпоночные соединения……6
1.3. Зубчатые (шлицевые) соединения……...8
1.4. Резьбовые соединения…….10
1.5. Заклепочные соединения……21
1.6. Сварные соединения……....24
Контрольные вопросы……31
2. ПЕРЕДАЧИ…….33
2.1. Общие сведения……...33
2.2. Ременные передачи……..34
2.3. Цилиндрические зубчатые передачи…….37
2.4. Конические зубчатые передачи……..62
2.5. Червячные передачи……70
Контрольные вопросы……....79
3. ПОДШИПНИКИ…….81
3.1. Классификация подшипников по виду трения…….81
3.2. Конструкции и классификация подшипников качения……...82
3.3. Методика расчета подшипников качения……84
Контрольные вопросы……....88
4. ВАЛЫ И ОСИ……....90
4.1. Общие сведения……...90
4.2. Методика расчета валов……..90
Контрольные вопросы……93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……...94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……...95

ВВЕДЕНИЕ

Конструирование машин и механизмов невозможно без знания методов расчета и конструирования их основных деталей и передач. В данном учебном пособии рассматриваются механические преобразователи движения, в качестве которых используют зубчатые (цилиндрические и конические) и червячные передачи.

В процессе разработки передачи конструктор должен учитывать ряд технических требований, предъявляемых к механизму и решающим образом влияющих на выбор типа передачи, расчет и конструкцию её деталей и обусловленных условиями эксплуатации, техникой безопасности и соответствием изделия современному уровню производства.

Целью учебного пособия является обучение студентов основам расчёта и ознакомление с наиболее широко применяемыми конструкциями соединений, передач, валов и подшипников.

Для надежного усвоения студентом материала учебного пособия необходимы знания дисциплины «Теоретическая механика», а также разделов «Сопротивление материалов» и «Теория механизмов и машин».

1. СОЕДИНЕНИЯ

1.1. Основные понятия

Соединением называется неподвижное сопряжение деталей между собой.

По принципу **неразрушаемости при разборке** различают соединения разъемные и неразъемные. К **разъемным** относят соединения, допускающие разборку без разрушения или повреждения элементов, а к **неразъемным** – соединения, разборка которых невозможна без разрушения или повреждения элементов. В число **элементов** соединения включают как сами соединяемые детали, так и изделия или материалы, которыми данное соединение обеспечивается.

Из разъемных соединений наибольшее распространение получили следующие:

– шпоночные;

– зубчатые (шлицевые);

– резьбовые;

– соединения с некруглым валом.

Из неразъемных соединений наиболее часто используются:

– заклепочные;

– сварные;

– соединения с натягом (фрикционные);

– клеевые.

Соединения с некруглым валом, с натягом и клеевые в настоящем учебном пособии рассматриваться не будут. Для их расчета следует обратиться к учебно-методической и технической литературе [1, 2].

1.2. Шпоночные соединения

Шпоночные соединения образуются с помощью специальной крепежной детали, которая называется **шпонкой**. Шпонка располагается между соединяемыми деталями и передает нагрузку (усилие или крутящий момент) с одной детали на другую.

Различают **напряженные** и **ненапряженные** шпоночные соединения. В первых напряжения в шпонке и соединяемых деталях возникают уже в процессе сборки, во вторых же в отсутствие полезной нагрузки на соединение напряжения в шпонке и деталях практически равны нулю. В механизмах общепромышленного назначения применяются, как правило, ненапряженные соединения.

Известны ненапряженные соединения круглой шпонкой, сегментной шпонкой и призматической шпонкой.

Круглая шпонка представляет собой цилиндрическую деталь (штифт), входящую по переходной посадке в отверстия соединяемых деталей. В большинстве случаев соединение служит для обеспечения точности сборки и не предназначено для передачи рабочей нагрузки.

Боковая поверхность **сегментной шпонки**, как видно из названия, представляет собой сегмент окружности. Соединение технологично в изготовлении и способно передавать небольшие нагрузки. Его расчет приведен в работе [1].

Наибольшие нагрузки могут быть реализованы в соединении **призматической шпонкой**. Используются шпонки со скругленными торцами, с одним скругленным торцом и с плоскими торцами (рис. 1.1, *а*). Размеры *b*, *h* и *l* оговорены ГОСТ 23360.

На валу 1 и во втулке 2 выполняются пазы, в которые при сборке устанавливается шпонка 3 (рис. 1.1, *б*), и крутящий момент *T* передается с вала к втулке ее боковыми гранями.

Боковые грани шпонки испытывают нормальные напряжения смятия, а в ее продольном сечении действуют касательные напряжения среза, но соотношение размеров стандартной низкой шпонки таково, что проверку на прочность по

касательным напряжениям можно не выполнять. Таким образом, расчет соединения на прочность производится по напряжениям смятия, которые равны

$$\sigma_{см} = \frac{F}{A} = \frac{4T}{dhl_р} \le [\sigma_{см}], \qquad (1.1)$$

где F – сила, действующая на боковую грань; A – рабочий участок боковой грани, по которому распределяется сила F; $l_р$ – рабочая длина шпонки; $[\sigma_{см}]$ – допускаемое напряжение смятия.

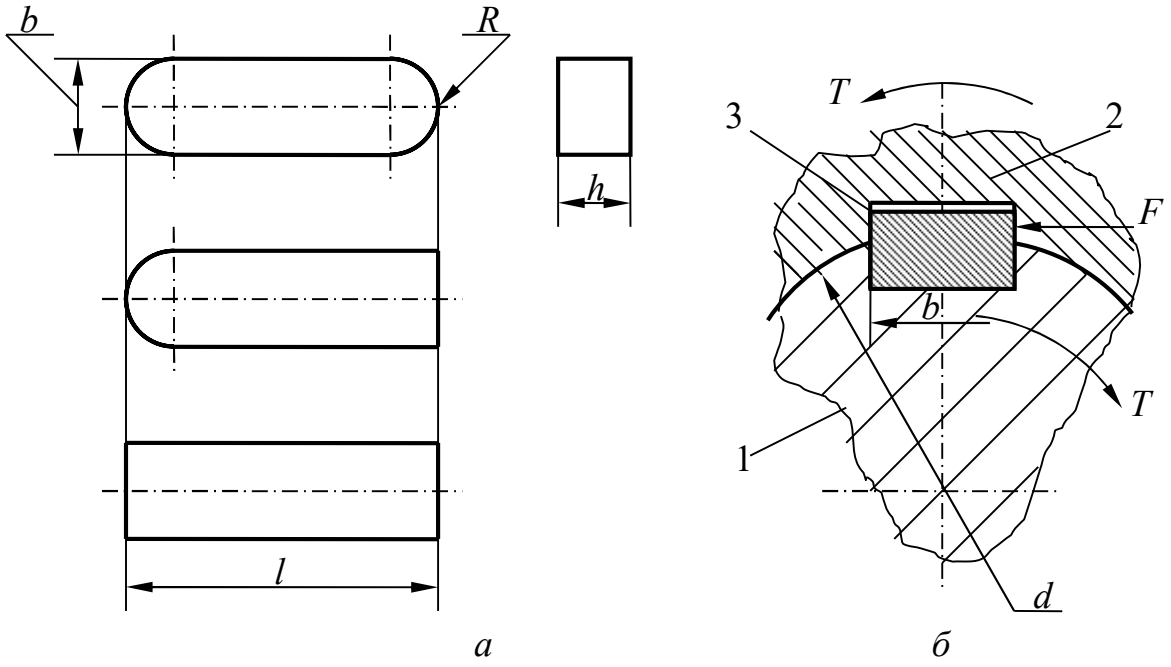


Рис. 1.1. Соединение призматической шпонкой

Формула (1.1) получена с учетом следующих допущений:

– плечо силы F относительно центра сечения вала равно $d/2$;

– ширина участка боковой грани, на котором распределяется сила F, равна $h/2$.

Рабочая длина шпонки со скругленными торцами

$$l_р = l - b; \qquad (1.2)$$

с одним скругленным торцом

$$l_р = l - b/2; \qquad (1.3)$$

с плоскими торцами $l_р = l$.

Допускаемые напряжения $[\sigma_{см}]$ = 80…120 МПа для соединений с переходными посадками втулки на вал, а для соединений с посадкой с натягом $[\sigma_{см}]$ = = 110…200 МПа. Меньшие напряжения принимают при чугунной втулке или при резких изменениях нагрузки, бóльшие – при стальной втулке и спокойной нагрузке.

1.3. Зубчатые (шлицевые) соединения

Соединения образуются сопряжением наружных зубьев на валу с внутренними зубьями в отверстии втулки.

По форме профиля зубьев различают соединения **прямобочные** (рис. 1.2, *а*), **эвольвентные** (рис. 1.2, *б*) и **треугольные** (рис. 1.2, *в*).

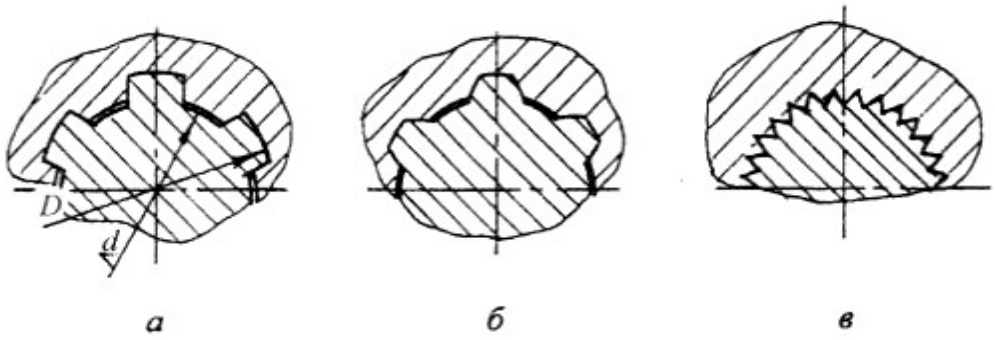


Рис. 1.2. Разновидности шлицевых соединений по форме профиля зуба

Соединения прямобочные выполняют с **центрированием** или по боковым сторонам зубьев, или по наружному диаметру, или по внутреннему диаметру вала. Центрирование по диаметрам обеспечивает более точную соосность соединяемых деталей, а центрирование по боковым сторонам – более точное распределение нагрузки между зубьями, т. е. передачу бóльших крутящих моментов. На рис. 1.2, *а* показано центрирование по наружному диаметру.

Эвольвентные соединения выполняют с центрированием или по боковым сторонам зубьев, или по наружному диаметру. На рис. 1.2, *б* показано центрирование по наружному диаметру. Эвольвентные шлицы можно получать на зуборезном оборудовании и достигать при этом высокой точности.

Размеры прямобочных соединений даны в ГОСТ 1139, эвольвентных – в ГОСТ 6033.

Треугольные соединения применяются при тонкостенных втулках, а также для соединения пластмассовых деталей с металлическими валами.

Шлицевые соединения обладают такими преимуществами перед шпоночными, как повышенные нагрузочная способность и точность центрирования деталей. К недостаткам можно отнести сложность изготовления.

Основными критериями работоспособности шлицевых соединений являются прочность на смятие и сопротивление коррозионно-механическому изнашиванию. Причина такого изнашивания в неподвижных соединениях заключается в микроперемещениях сопряженных поверхностей при вращении вала.

При допущении равномерного распределения нагрузки между зубьями условие прочности по напряжениям смятия выглядит следующим образом:

$$\sigma_{см} = \frac{2T}{zhd_m l} \le [\sigma_{см}], \qquad (1.4)$$

где z – число зубьев; h – высота зуба; d_m – средний диаметр соединения; l – длина поверхности контакта.

Высота зуба и средний диаметр определяют по формулам:

$$h = (D - d)/2 - f'; \qquad (1.5)$$

$$d_m = (D + d)/2, \qquad (1.6)$$

где D, d – диаметры вершин и впадин зубьев соответственно; f' – расчетный зазор в соединении.

Допускаемое напряжение смятия определяют с учетом условий эксплуатации и твердости зубьев по табл. 1.1.

Таблица 1.1

Значения [σсм], МПа, для шлицевых соединений

Условия эксплуатации	Твердость зубьев *HB* 350	Твердость зубьев *HRC* 40
Тяжелые (с ударом)	26…38	30…52
Средние	45…75	75…105
Легкие	60…90	90…150

В случае постоянной нагрузки с числом циклов нагружения за полный срок службы порядка 10^8 условие удовлетворительного сопротивления соединения изнашиванию выражается неравенством

$$\sigma_{см} \le [\sigma_{изн}]. \qquad (1.7)$$

Условное допускаемое напряжение $[\sigma_{изн}]$ изменяется в широких пределах в зависимости от твердости поверхностей контакта и условий приложения нагрузки. Для улучшенных зубьев $[\sigma_{изн}]$ = 26…85 МПа; для закаленных: до *HRC*40 $[\sigma_{изн}]$ = 34…105 МПа; до *HRC*45 $[\sigma_{изн}]$ = 42…130 МПа. При необходимости точного определения $[\sigma_{см}]$, $[\sigma_{изн}]$ следует обратиться к литературе [1].

1.4. Резьбовые соединения

1.4.1. Классификация резьбы

По форме основной поверхности различают **цилиндрические** и **конические** резьбы. Наиболее распространена цилиндрическая резьба. Коническую применяют для плотных соединений труб, масленок, пробок и т.п.

По форме профиля резьбового выступа различают треугольные, круглые, прямоугольные, трапецеидальные и упорные резьбы. Форма профиля тесно связана с назначением резьбы: для образования соединений используются треугольные и круглые (**крепежные**) резьбы, а в винтовых механизмах – прямоугольные, трапецеидальные и упорные (**ходовые**) резьбы. Такое распределение объясняется более высокой относительной прочностью крепежной резьбы и бóльшими силами трения в соединении крепежной резьбой.

По направлению винтовой линии различают **правую** и **левую** резьбу. У правой резьбы винтовая линия идет слева направо и вверх, у левой – справа налево и вверх. Обычно применяют правую резьбу, левую – только в некоторых специальных случаях.

Треугольные резьбы делятся на **метрические** и **дюймовые**. Геометрические параметры метрической резьбы выражены в миллиметрах, дюймовой – в долях дюйма.

Разновидность дюймовой резьбы – **трубная** резьба, резьбовые выступы и впадины которой скруглены. Соединения трубной резьбой имеют меньшие зазоры, чем соединения метрической резьбой, поэтому применяются в трубопроводной арматуре.

Преимущественное применение имеют треугольные резьбы, они и будут рассмотрены в дальнейшем.

1.4.2. Геометрические параметры треугольной резьбы

Основные геометрические параметры (рис. 1.3): α – угол профиля, для метрической резьбы α = 60º, для дюймовой резьбы α = 55º; d – наружный диаметр; d_1 – внутренний диаметр; d_2 – средний диаметр; p – шаг резьбы.

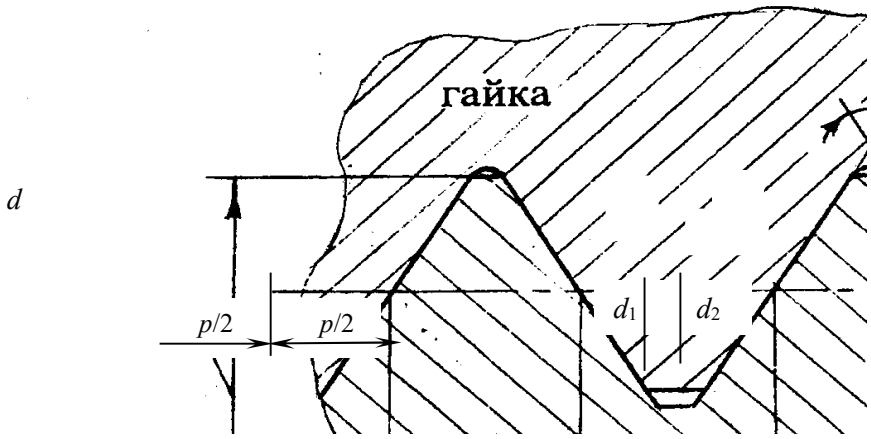


Рис. 1.3. Основные геометрические параметры треугольной резьбы

Шаг резьбы – расстояние между одноименными сторонами соседних профилей, измеренное в направлении оси резьбы. По величине шага различают резьбы с крупным шагом и с мелкими шагами. Крупный шаг для определенного d один, а мелких шагов несколько. С уменьшением шага, соответственно, уменьшаются размеры резьбового выступа и угол подъема витка (см. ниже).

По образующей воображаемого цилиндра, диаметр которого равен среднему диаметру резьбы, ширина резьбового выступа равна ширине впадины (и равна $b/2$).

Кроме того, выделяют такие параметры, как n – число заходов; $p_1 = np$ – ход резьбы, т. е. перемещение гайки по винту за один оборот; ψ – угол подъема витка.

Под углом ψ подразумевается угол подъема развертки винтовой линии по среднему диаметру:

$$\psi = \operatorname{arctg}\frac{p_1}{\pi d_2} = \operatorname{arctg}\frac{np}{\pi d_2}. \qquad (1.8)$$

От величины ψ зависит, будет ли резьба **самотормозящейся**. Самоторможение – непременное условие для крепежной резьбы, поскольку без его соблюдения соединение не в состоянии выдерживать осевую нагрузку. В однозаходной треугольной резьбе $\psi = 2^\circ 30' \ldots 3^\circ 30'$, что дает гарантированное самоторможение.

1.4.3. Предотвращение самоотвинчивания в резьбовых соединениях

Весьма часто резьбовые соединения эксплуатируются в условиях вибрации, переменных и ударных нагрузок. При этом обеспечения условия самоторможения недостаточно для предотвращения самоотвинчивания, так как вследствие переменного характера нагрузки силы трения в резьбе понижаются.

Существует много способов дополнительного **стопорения** резьб [1, 2]. Способы первой группы направлены на повышение и стабилизацию сил трения в резьбе. Основные и наиболее часто применяемые из них – постановка **контргайки** и **пружинной шайбы**. Контргайка создает дополнительное натяжение, а, следовательно, и трение в резьбе, не зависящее от внешней нагрузки. Пружинная шайба представляет собой, по сути дела, виток пружины и поддерживает натяг и трение в резьбе на участке самоотвинчивания в один – два оборота гайки.

Способы второй группы сводятся к жесткому креплению элементов (гайки с болтом, гайки или винта с деталью). Одним из таких способов является применение в соединении специальной **корончатой гайки** со **шплинтом**. Корончатая гайка имеет кольцевой выступ с прорезями (коронку). Шплинтом называется деталь, изготовленная из проволоки полукруглого сечения. После навинчивания гайки на резьбовый стержень шплинт вставляется в прорезь коронки так, что проходит через коронку и резьбовый стержень насквозь (в стержне заранее сделано отверстие под шплинт). Затем концы шплинта отгибают, после чего шплинт надежно фиксирует гайку относительно резьбового стержня.

Указанными способами можно предотвратить самоотвинчивание в большинстве резьбовых соединений. В противном случае следует обратиться к литературе и подобрать приемлемый способ.

1.4.4. Расчет резьбовых соединений на прочность

Основные виды разрушения резьбовых соединений – срез витков и разрыв резьбового стержня. Касательные напряжения среза зависят, при равных фиксированных диаметре и шаге резьбы, от количества витков резьбы, по которым распределяется нагрузка, т.е. от высоты гайки. Поэтому добиться равнопрочнсти резьбы и стержня винта можно подбором высоты гайки. Стандартная высота нормальной гайки $H \approx 0{,}8d$, и именно такая высота дает выполнение условия равнопрочности. Следовательно, при использовании в болтовом соединении гайки нормальной высоты исключается необходимость рассмотрения прочности витков, и расчет соединения сводится к **расчету стержня болта (винта)**.

Ниже рассмотрены распространенные в конструкциях ММ и роботов случаи нагружения резьбового стержня.

Случай 1. Стержень винта нагружен только внешней растягивающей силой F, затяжка соединения отсутствует.

Опасное сечение – по внутреннему диаметру резьбы. Условие прочности по напряжениям растяжения в стержне

$$\sigma = \frac{F}{\frac{\pi d_1^{\,2}}{4}} = \frac{4F}{\pi d_1^{\,2}} \le [\sigma]. \qquad (1.9)$$

Допускаемые напряжения [σ] здесь и далее см. в табл. 1.2.

Случай 2. Внешняя нагрузка отсутствует, соединение затянуто.

Случай характерен для крепления ненагруженных герметичных крышек, люков и т. п.

Стержень болта растягивается осевой **силой затяжки** $F_{зат}$ и закручивается **моментом сил** T, необходимым для обеспечения затяжки. Величина $F_{зат}$ определяется из условия герметичности по рекомендациям, учитывающим опыт эксплуатации аналогичных соединений. Расчет стержня производится по **эквивалентному напряжению**, учитывающему наличие как нормальных напряжений растяжения, так и касательных напряжений кручения. Для стандартной метрической резьбы соотношение эквивалентного и нормального напряжений выражается зависимостью $\sigma_э \approx 1{,}3\sigma$, что позволяет рассчитывать стержень болта по формуле

$$\sigma_э = \frac{1{,}3F_{зат}}{\frac{\pi d_1^{\,2}}{4}} = \frac{5{,}2F_{зат}}{\pi d_1^{\,2}} \le [\sigma]. \qquad (1.10)$$

Случай 3. Соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке, болт поставлен в отверстии с зазором. Пример – соединение, показанное на рис. 1.4.

Для упрощения расчета принято следующее допущение: болт не касается своей боковой поверхностью стенок отверстий в деталях. Следовательно, сдвигу деталей препятствуют только силы трения в стыке.

Условие отсутствия сдвига может быть получено из рассмотрения равновесия детали 2:

$$F = iF_{тр} = iF_{зат}f, \qquad (1.11)$$

где i – число плоскостей стыка деталей; f – коэффициент трения скольжения в стыке (для стальных деталей $f = 0{,}15…0{,}2$).

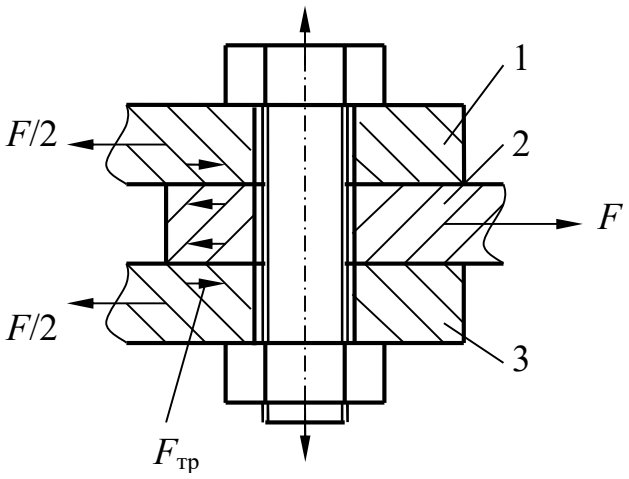


Рис. 1.4. Соединение, нагруженное поперечными силами (болт в отверстии с зазором)

Требованиям практики равенство (1.11) не удовлетворяет, так как малейшее увеличение силы F или уменьшение коэффициента трения (например, в результате попадания смазки в соединение) приведет к сдвигу деталей. Поэтому вместо (1.11) используется выражение

$$KF = iF_{зат}f, \tag{1.12}$$

откуда

$$F_{зат} = \frac{KF}{if}, \tag{1.13}$$

где K – коэффициент запаса. При статической нагрузке $K = 1{,}3…1{,}5$, при переменной нагрузке $K = 1{,}8…2$.

После определения $F_{зат}$ прочность болта оценивают по формуле (1.10).

Случай 4. Соединение нагружено силами, сдвигающими детали в стыке, болт поставлен без зазора. Такие соединения (рис. 1.5) образуются с помощью болтов по ГОСТ 7817, имеющих гладкую рабочую часть, диаметр которой d_3 больше диаметра резьбы d. Отверстия под болты обрабатывают разверткой, в результате посадки болтов в отверстиях получаются переходные или с натягом.

Сдвигающие силы вызывают в стержне болта напряжения среза и смятия. Резьба в соединении играет вспомогательную роль, фиксируя соединяемые детали одну относительно другой.

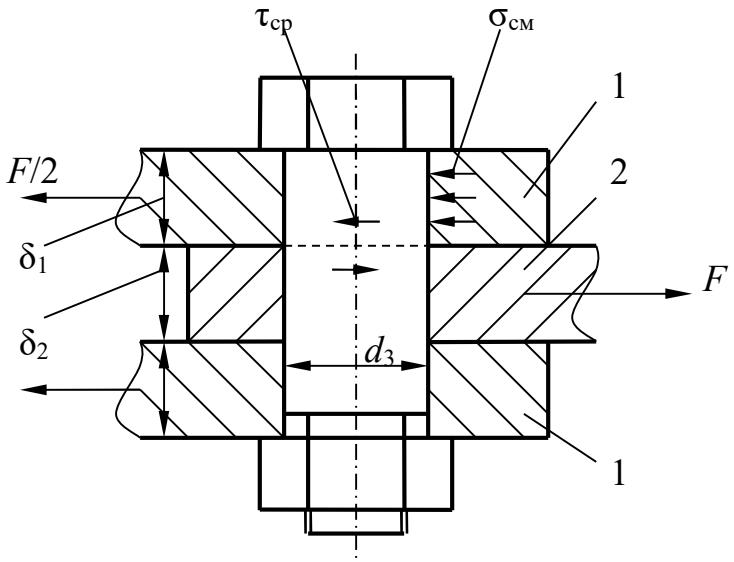


Рис. 1.5. Соединение, нагруженное поперечными силами (болт в отверстии без зазора)

Напряжение среза в стержне болта в соединении по рис. 1.5

$$\tau = \frac{4F}{\pi d_3^{\,2} i} \le [\tau], \tag{1.14}$$

где i – число плоскостей среза (на рис. 1.5 $i = 2$).

Напряжение смятия для крайней детали

$$\sigma_{см1} = \frac{F}{2 d_3 \delta_1} \le [\sigma_{см}]; \tag{1.15}$$

для средней детали

$$\sigma_{см2} = \frac{F}{d_3 \delta_2} \le [\sigma_{см}]. \tag{1.16}$$

Формулы (1.15), (1.16) справедливы как для болта, так и для деталей. Из двух значений $\sigma_{см}$ расчет прочности выполняют по наибольшему, а допускаемое напряжение определяют по более слабому материалу болта или детали. Обычно

диаметр болта находят из условия прочности на срез, а затем производят проверку по напряжениям смятия.

Случай 5. Болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык деталей. В качестве примера могут быть рассмотрены болты крепления крышки резервуара к корпусу (рис. 1.6).

Внутри резервуара находится газ под избыточным давлением p. Очевидно, что затяжка болтов должна обеспечивать герметичность соединения, для чего болты предварительно (до того, как в резервуар подается газ) затягивают. При этом болты и стык деформируются: болты растягиваются, стык сжимается. Сжатие стыка происходит в основном за счет прокладки, если предусмотрена мягкая прокладка. Если же прокладка металлическая, то главную роль играет податливость фланцев крышки и корпуса. После того, как в резервуаре установилось давление p, приходящаяся на болт внешняя нагрузка

$$F = \frac{p\pi D^2}{4z}, \tag{1.17}$$

где z – число болтов.

Под действием внешней нагрузки дополнительно растягиваются. Но при этом крышка приподнимается, растягивает болты, и сжатие стыка уменьшается на величину дополнительной деформации болтов. Таким образом, с одной стороны, имеет место приращение нагрузки на болт за счет силы давления газа на крышку, а с другой – уменьшается нагрузка на болт со стороны стыка, возникшая в результате предварительной затяжки. В итоге суммарное увеличение нагрузки на болт оказывается значительно меньше, чем F по (1.17).

Расчетная суммарная нагрузка на болт

$$F_{\text{р}} = F_{\text{зат}} + \chi F, \tag{1.18}$$

где $\chi =$ 0,2…0,3 – коэффициент внешней нагрузки.

Силу затяжки рекомендуется принимать

$$F_{\text{зат}} = k_{\text{зат}} F, \tag{1.19}$$

где $k_{\text{зат}}$ – коэффициент затяжки.

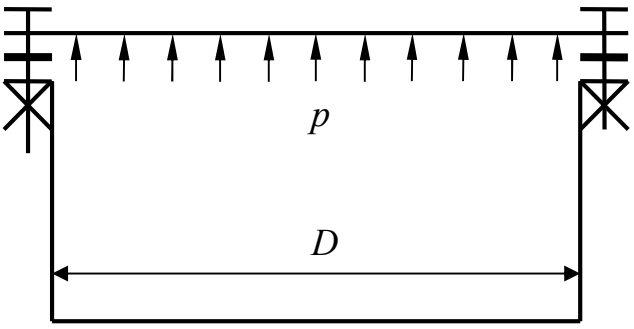


Рис. 1.6. Соединение «болт затянут, внешняя нагрузка раскрывает стык»

По условию герметичности: при мягкой прокладке $k_{зат}$ = 1,3…2,5; при металлической фасонной прокладке $k_{зат}$ = 2…3,5; при металлической плоской прокладке $k_{зат}$ = 3…5.

После того, как найдена $F_р$, проверяют болт на прочность по формуле

$$\sigma_э = \frac{5{,}2F_р}{\pi d_1^{\,2}} \le [\sigma]. \qquad (1.20)$$

Случай 6. Эксцентрично нагруженный болт. Пример – нагружение болта с молотовидной головкой (рис. 1.7). Такие болты используют, когда невозможно расположить в отверстии обычный болт (отверстие слишком близко к стенке), а также в некоторых других случаях.

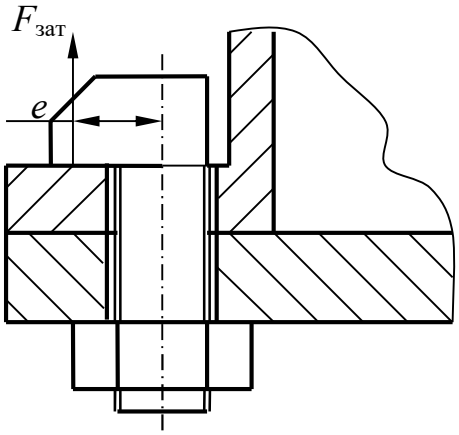


Рис. 1.7. Соединение болтом с молотовидной головкой

Затяжка соединения вызывает возникновение в стержне болта напряжений растяжения

$$\sigma_{р} = \frac{4F_{зат}}{\pi d_1^{\,2}} \qquad (1.21)$$

и напряжений изгиба

$$\sigma_{и} = \frac{32F_{зат}e}{\pi d_1^{\,3}}, \qquad (1.22)$$

где e – эксцентриситет силы затяжки.

Для сопоставления величин составляющих напряжений предположим, что $e = d_1$. Тогда

$$\sigma_{и} = \frac{32F_{зат}}{\pi d_1^{\,2}}; \qquad (1.23)$$

$$\sigma_{и} / \sigma_{р} = 8. \qquad (1.24)$$

Из (1.24) видно, что из двух составляющих гораздо более опасно напряжение изгиба. Следовательно, эксцентричного нагружения болтов нужно всемерно избегать, а в тех случаях, когда использование эксцентрично нагруженного болта является технической необходимостью, обязательно учитывать его в расчетах.

Суммарное напряжение в стержне болта с учетом напряжения кручения

$$\sigma_{р} = \frac{5{,}2F_{зат}}{\pi d_1^{\,2}} + \frac{32F_{зат}e}{\pi d_1^{\,3}} \le [\sigma]. \qquad (1.25)$$

Из формулы (1.25) видно, что напряжение изгиба составляет существенную часть расчётного напряжения. Поэтому в случаях, когда эксцентричное нагружение не вызвано конструктивной необходимостью, его следует всемерно избегать.

1.4.5. Материалы и допускаемые напряжения

Стандартные крепежные изделия изготовляют обычно из сталей марок Сталь10…Сталь 35, так как эти дешевые стали позволяют выпускать большие количества изделий наиболее производительными методами. Стали с более высокими прочностными характеристиками применяют для изготовления

высоконагруженных деталей в ответственных соединениях. В этих случаях может предусматриваться также термическая обработка.

Особое внимание следует уделять защите соединений от коррозии. С этой целью стандарты предусматривают больше десятка различных видов покрытий болтов, шпилек и гаек применительно к различным агрессивным средам – от цинкового с хромированием до серебряного. В тех случаях, когда вид среды неизвестен, можно рекомендовать достаточно простые и дешевые покрытия, такие как кадмиевое с хромированием (группа 02).

В технически обоснованных случаях крепежные детали выполняют из цветных металлов и сплавов.

Допускаемые напряжения при расчете резьбовых соединений на прочность сведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Допускаемые напряжения

Случай соединения	Номер формулы	Значение допускаемого напряжения
1	(1.9)	$[\sigma] = 0{,}6\sigma_т$
2,3,5	(1.10), (1.20)	$[\sigma] = \sigma_т/[s]$; $[s]$ – по табл. 1.3 для неконтролируемой затяжки; $[s] = 1{,}5…2{,}5$ – для контролируемой затяжки
4	(1.14), (1.15), (1.16)	$[\tau] = 0{,}4\sigma_т$ – для статической нагрузки; $[\tau] = (0{,}2…0{,}3)\sigma_т$ – для переменной нагрузки; $[\sigma_{см}] = 0{,}8\sigma_т$ – сталь; $[\sigma_{см}] = (0{,}4…0{,}5)\sigma_т$ – чугун
6	(1.25)	$[\sigma] = 0{,}6\sigma_т$

Различают затяжку **контролируемую** и **неконтролируемую**. Контролируемая затяжка осуществляется с помощью специальных динамометрических ключей и ключей предельного момента, дающих возможность затянуть соединение заданной силой (и не большей). Существуют также и другие средства и методы контроля затяжки, к которым следует прибегать там, где это оговорено техническими требованиями. Судя по величинам запасов прочности (табл. 1.3), контролируемая затяжка позволяет существенно повысить надежность соединений.

Таблица 1.3

Запасы прочности при неконтролируемой затяжке

Материал болта	Запас прочности [s] для резьбы		
	М6…М16	М16…М30	М30…М60
Углеродистая сталь	5…4	4…2,5	2,5…1,5
Легированная сталь	6,5…5	5…3,3	3,3

1.5. Заклепочные соединения

1.5.1. Разновидности заклепочных соединений

Заклепочное соединение образуется расклепыванием стержня заклепки, вставленной в отверстия деталей (рис. 1.8). Обжимка 1 формирует замыкающую головку 2 заклепки 3, причем вследствие пластических деформаций стержень заклепки заполняет зазор в отверстиях. Поддержка 4 фиксирует закладную головку 5 заклепки.

Силы, вызванные упругими деформациями деталей и стержня заклепки, стягивают детали. Сдвигу деталей препятствует сопротивление стержня заклепки и частично силы трения между деталями.

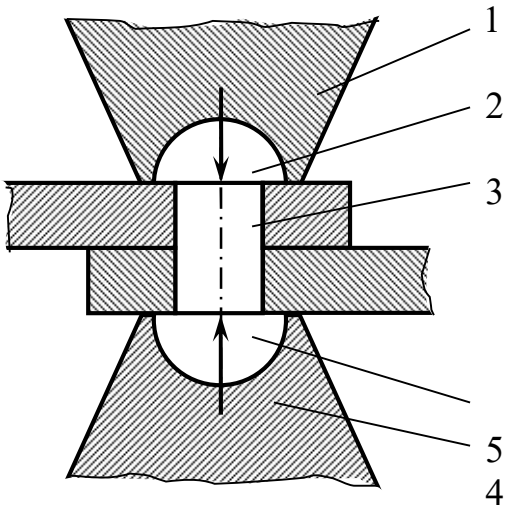


Рис. 1.8. Заклепочное соединение

Отверстия в деталях сверлят или продавливают. Сверление менее производительно, но придает соединению повышенную прочность. В ответственных соединениях предусматривается обязательное совместное сверление отверстий в деталях, что дополнительно повышает надежность соединения.

Клепку можно производить вручную и машинным способом (пневматическими молотками, прессами и т. п.).

Стальные заклепки диаметром до 10 мм и заклепки из цветных металлов ставят без нагрева, поэтому процесс расклепывания называют **холодной клепкой**. Стальные заклепки большого диаметра ставят с нагревом. Нагрев повышает пластичность заклепки, облегчает расклепывание, улучшает заполнение отверстия и повышает натяг в соединении, связанный с температурными деформациями при остывании. В этом случае образование соединения называют **горячей клепкой**.

Применяют заклепки с полукруглой головкой (такая заклепка показана на рис. 1.8), с потайной и полупотайной головками. Кроме того, существуют различные типы специальных заклепок: пустотелые и полупустотелые, заклепки для односторонней клепки и т. д. Геометрическая форма и размеры заклепок нормальной точности оговариваются ГОСТ 10299, ГОСТ 10300, заклепок повышенной точности – ГОСТ 14787, ГОСТ 14798, ГОСТ 14801.

Листовые детали соединяются заклепочными **швами**. В зависимости от назначения различают швы **прочные**, **плотные** и **прочноплотные**. Прочные швы применяют в металлоконструкциях, плотные – в резервуарах для хранения жидкостей и газов с невысоким давлением, прочноплотные – в резервуарах для хранения жидкостей и газов с высоким давлением. Плотность шва достигается постановкой заклепок с шагом, не большим некоторого строго определенного значения.

По конструктивному признаку различают швы **однорядные** и **многорядные**, соединения **внахлестку** и **встык**, **односрезные** и **многосрезные**. На рис. 1.9 приведен пример двухсрезного соединения внахлестку.

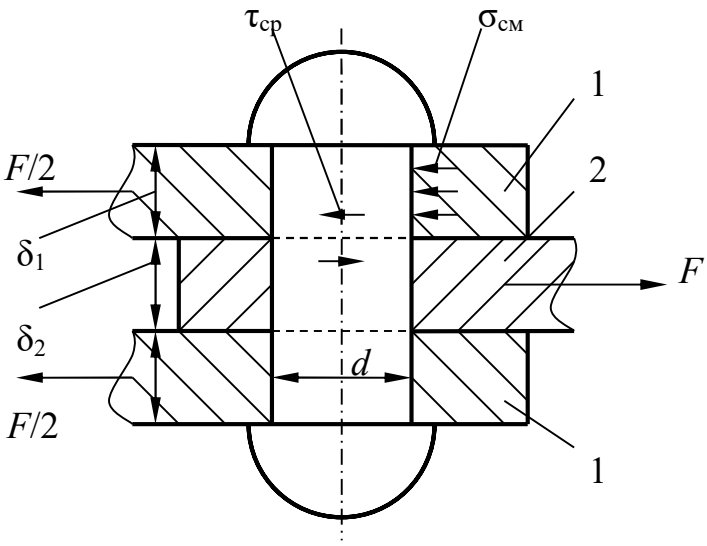


Рис. 1.9. Двухсрезное заклепочное соединение внахлестку

Применение заклепочного соединения целесообразно в тех случаях, когда материалы деталей плохо соединяются сваркой, а также в тех конструкциях, где важно растянуть во времени процесс разрушения.

К недостаткам соединения относятся трудоемкость выполнения длинных заклепочных швов, вредность работы клепальщика, существенное ослабление соединяемых деталей отверстиями под заклепки.

1.5.2. Расчет заклепочного соединения на прочность

На основные размеры заклепочных соединений выработаны нормы, по которым выбирают диаметры отверстия и заклепки, шаг шва и расстояние от шва до края деталей, а также толщину деталей. Расчет заклепки обычно носит проверочный характер.

Рассмотрим соединение, нагруженное силами, сдвигающими детали в стыке (см. рис. 1.9). Его расчет аналогичен приведенному выше расчету резьбового соединения болтом, поставленным в отверстия без зазора, поэтому дополнительных пояснений не требует.

Условие прочности заклепки по напряжениям среза выражается формулой

$$\tau = \frac{4F}{\pi d^2 i} \le [\tau_{ср}], \qquad (1.26)$$

условия прочности по напряжениям смятия:

$$\sigma_{см1} = \frac{F}{2d\ \delta_1} \le [\sigma_{см}], \qquad (1.27)$$

$$\sigma_{см2} = \frac{F}{d\ \delta_2} \le [\sigma_{см}]. \qquad (1.28)$$

Допускаемые напряжения для заклепки из стали Ст3 принимают такими: $[\tau_{ср}]$ =140 (100) МПа; $[\sigma_{см}]$ = 320 (280) МПа. Первые числа – для отверстий, полученных сверлением, значения в скобках – для отверстий, полученных продавливанием.

Материал заклепки должен отвечать следующим требованиям:

– обладать пластичностью;

– не принимать закалки при горячей клепке;

– не образовывать с материалом деталей гальванической пары.

1.6. Сварные соединения

1.6.1. Виды сварки

Из всего многообразия применяемых в настоящее время в производстве видов сварки преимущественно используются **электродуговая** и **контактная**.

В электродуговой сварке образование соединения основано на заполнении стыка между деталями металлом **электрода**, расплавленного электрической дугой. Данный способ требует качественного прогрева кромок деталей и предотвращения доступа в зону сварки кислорода и азота воздуха. Последнее обеспечивается специальным покрытием электрода, которое, разлагаясь под действием температуры дуги, выделяет большое количество газа, инертного по отношению к металлу.

Различают **ручную** и **автоматическую** электродуговую сварку. Шов, выполненный сварочным автоматом, имеет более высокое качество, а следовательно, и большую статическую и усталостную прочность. Однако выполнить соединение автоматически далеко не всегда возможно.

Контактная сварка является высокопроизводительным методом и применяется для соединения листовых деталей толщиной до 4 мм. Она основана на использовании повышенного **электрического сопротивления** зоны контакта деталей. Различают **точечную**, **шовную** и **стыковую** контактную сварку.

Сущность контактной сварки поясним на примере ее точечной разновидности (рис. 1.10).

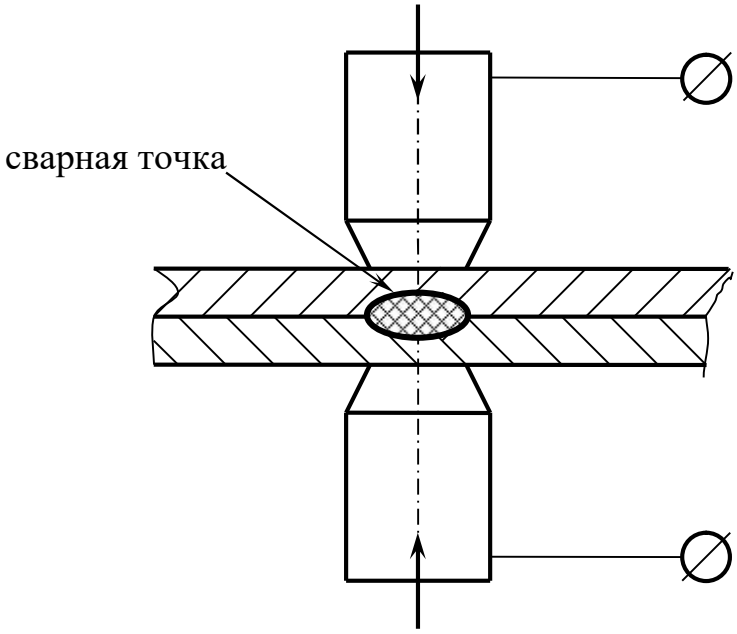


Рис. 1.10. Схема контактной точечной сварки

Детали сжимаются электродами. Ток течет между электродами, при этом теплота в основном выделяется на поверхности контакта деталей; металл плавится, и образуется сварная точка.

Шовная сварка выполняется аналогично, но в качестве электродов применяют диски, которые перекатываются по деталям в направлении шва. Появляется возможность провести герметичный шов.

Стыковая контактная сварка применяется для соединения встык деталей типа стержней со сравнительно небольшой площадью поперечного сечения.

Достоинства сварного соединения следующие:

– высокая производительность и сравнительно невысокая трудоемкость сварки;

– простота обеспечения равнопрочности изделия, снижение его массы и стоимости.

Недостатки:

– необходимость правильного выбора материалов деталей;

– наличие в шве дефектов (неоднородностей, микротрещин и т. п.) и, как следствие, снижение прочности соединения.

Лучше всего свариваются детали из низкоуглеродистых сталей, например, из стали Ст3. Стали углеродистые и легированные требуют для сварки применения специальных приемов: предварительного прогрева деталей, подачи инертного газа в зону сварки и т. д.

1.6.2. Соединения ручной электродуговой сваркой

Ручная электродуговая сварка представляет собой наиболее универсальный способ образования соединений, поэтому именно она и будет рассмотрена подробно.

Элементы сварных швов, получаемых ручной электродуговой сваркой, указаны в ГОСТ 5264. Стандарт устанавливает четыре типа соединений в зависимости от взаимного расположения соединяемых деталей: **стыковое**, **нахлесточное**, **тавровое** и **угловое**.

Стыковое соединение (рис. 1.11) простое и зачастую наиболее надежное. При толщине деталей $s \leq 6$ мм их можно соединять без **разделки кромок** (соединение С2). В случае $s > 6$ мм расплавленный металл электрода не может заполнить зазор между деталями, получается некачественный шов пониженной прочности. Поэтому при толщинах больших 6 мм применяют подварку с другой стороны, одностороннюю и двухстороннюю разделку кромок деталей (например соединения С5 и С21).

Нахлесточное соединение (рис. 1.12) возникло как аналог заклепочного соединения внахлестку. Из всех сварных соединений оно наиболее простое, не требует подготовки кромок независимо от толщины деталей. Возможны одностороннее (Н1) и двухстороннее (Н2) нахлесточные соединения.

Тавровое соединение показано на рис. 1.13 и, подобно нахлесточному, может быть односторонним и двухсторонним. Кроме того, при бóльших s оно выполняется с разделкой кромок пристыковываемой детали.

Угловое соединение (рис. 1.14) часто применяется при изготовлении различного рода металлических емкостей – корпусов, коробов и т. п.

Различают два вида **швов**: **стыковой** шов – для образования стыковых соединений; **угловой** шов – для всех остальных соединений.

В обозначение типа **электрода** для ручной электродуговой сварки по ГОСТ 9467 входит буква «Э» и число, равное пределу прочности металла электрода, выраженному в кгс/мм^2, например Э42, Э50А. Буква «А» в обозначении показывает, что химический состав электрода подвергается дополнительному контролю. Такие электроды применяются в ответственных соединениях для повышения надежности конструкции.

Стандарт устанавливает ряд диаметров электродов в миллиметрах: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12... Для ручной сварки используют электроды небольших диаметров, как правило, до 6 – 8 мм, так как при этом достигается наивысшее качество шва в сочетании с невысокой трудоемкостью сварки.

1.6.3. Расчет сварных соединений на прочность

Расчет **стыкового шва** производится следующим образом.

Напряжение в шве от растягивающей нагрузки (см. рис. 1.11) определяют по формуле

$$\sigma = \frac{F}{bs} \le [\sigma'] = (0{,}9...1{,}0)[\sigma_р], \qquad (1.29)$$

где b – длина шва; [σ'] – допускаемое напряжение для материала шва; [$\sigma_р$] – допускаемое напряжение растяжения для материала деталей.

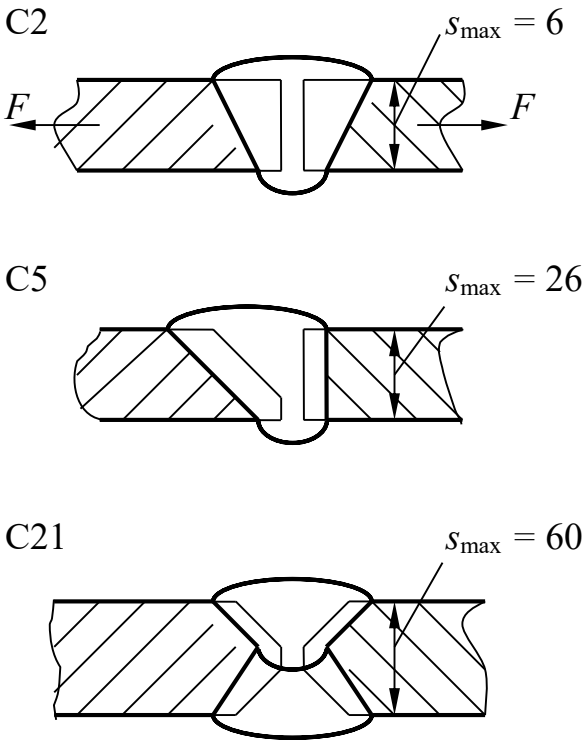


Рис. 1.11. Стыковое сварное соединение

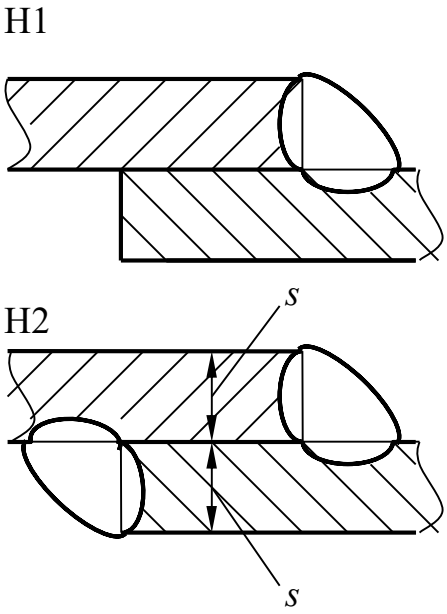


Рис. 1.12. Нахлесточное сварное соединение

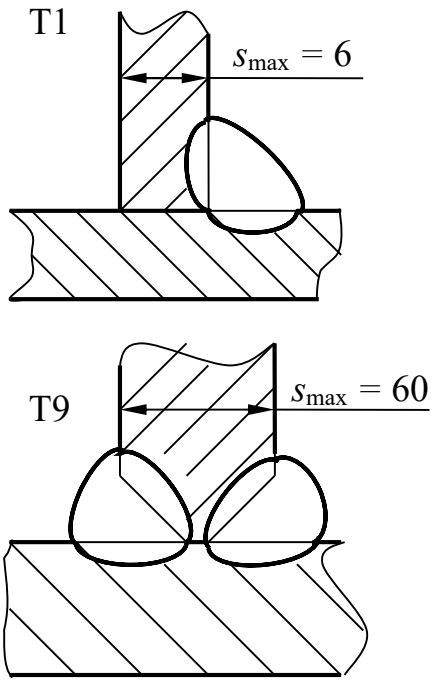


Рис. 1.13. Тавровое сварное соединение

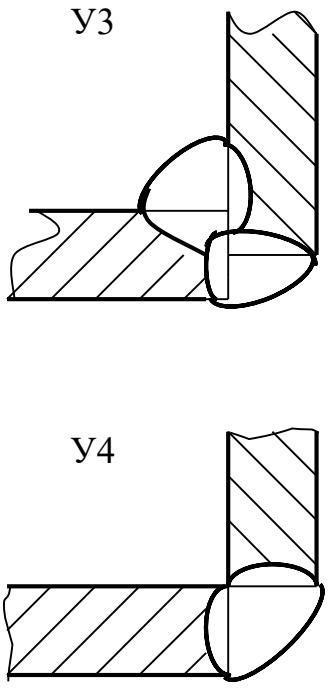


Рис. 1.14. Угловое сварное соединение

Предполагается, что стыковой шов практически равнопрочен с соединяемыми деталями. В формуле (1.29) коэффициент 0,9 принимают при электродах Э42, Э50, а коэффициент 1,0 – при электродах Э42А, Э50А.

Напряженное состояние **углового шва** в нахлесточном и тавровом соединениях существенно отличается от напряженного состояния стыкового шва даже при простейшем нагружении растягивающими силами. В материале шва возникают как нормальные, так и касательные напряжения. Инженерный расчет производится упрощенно по касательным напряжениям. По форме швы разделяют на нормальные в виде равнобедренного прямоугольного треугольника, выпуклые и вогнутые. Вогнутые швы лучше сопротивляются переменной нагрузке, но выполнение их связано с дополнительной механической обработкой, а следовательно, и с дополнительными затратами. В дальнейшем рассматриваются **нормальные швы** как самые распространенные в практике.

На рис. 1.15 показано нахлесточное соединение нормальным угловым швом с длиной L и катетом K. Разрушение такого шва происходит по биссектрисе AB прямого угла, что предсказано теорией и подтверждено практикой.

Площадь опасного сечения шва

$$A_{\text{о.с}} = AB \cdot L \approx 0{,}7KL. \qquad (1.30)$$

Условие прочности шва

$$\tau = \frac{F}{A_{\text{о.с}}} = \frac{F}{0{,}7KL} \le [\tau']. \qquad (1.31)$$

Допускаемое касательное напряжение для сварных швов, выполненных электродами Э42, Э50, принимают $[\tau'] = 0{,}6[\sigma_{\text{р}}]$, а для швов, выполненных электродами Э42А, Э50А, – $[\tau'] = 0{,}65[\sigma_{\text{р}}]$.

По расположению относительно направления нагрузки различают швы **фланговые** (параллельные нагрузке), **лобовые** (перпендикулярные нагрузке) и **косые**. Напряжения в лобовом и фланговом швах различаются (при прочих равных условиях), но в инженерных расчетах касательные напряжения с достаточной степенью точности определяются по одним и тем же формулам.

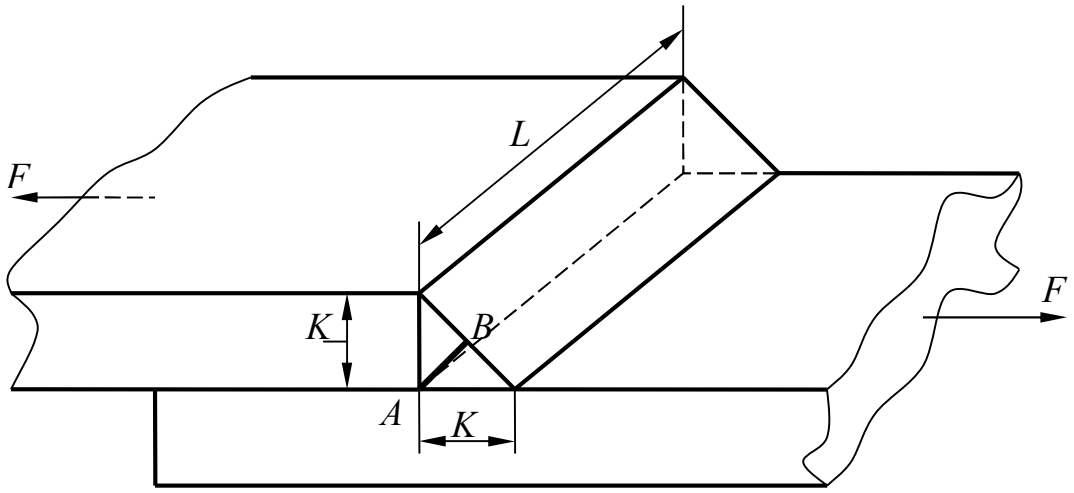


Рис. 1.15. Геометрия углового шва

На рис. 1.16 приведено соединение двумя фланговыми и одним лобовым швами. Для этого случая формула (1.31) принимает следующий вид:

$$\tau = \frac{F}{0{,}7K(2L_{ф} + L_{л})} \leq [\tau'], \tag{1.32}$$

где $L_{ф}$, $L_{л}$ – длины флангового и лобового швов.

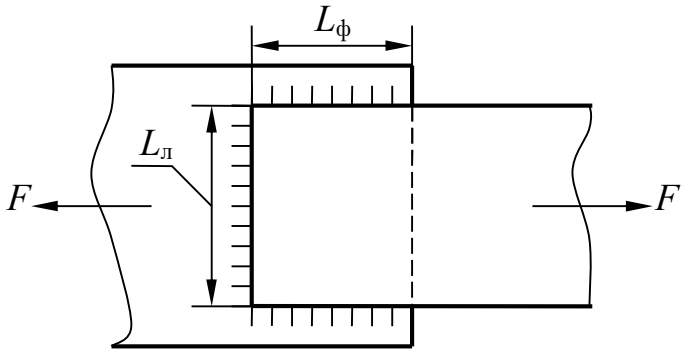


Рис. 1.16. Вариант нахлесточного соединения двумя фланговыми и одним лобовым швами

Соединения, показанные на рис. 1.17, нагруженные парой сил с моментом T, рассчитываются по следующим формулам:

соединение на рис. 1,17, *а*:

$$\tau = \frac{T}{0{,}7KLb} \leq [\tau']; \tag{1.33}$$

на рис. 1.17, *б*:

$$\tau = \frac{6T}{0{,}7Kb^2} \le [\tau']; \qquad (1.34)$$

на рис. 1.17, *в*:

$$\tau = \frac{T}{0{,}7KLb + 0{,}7K\dfrac{b^2}{6}} \le [\tau']. \qquad (1.35)$$

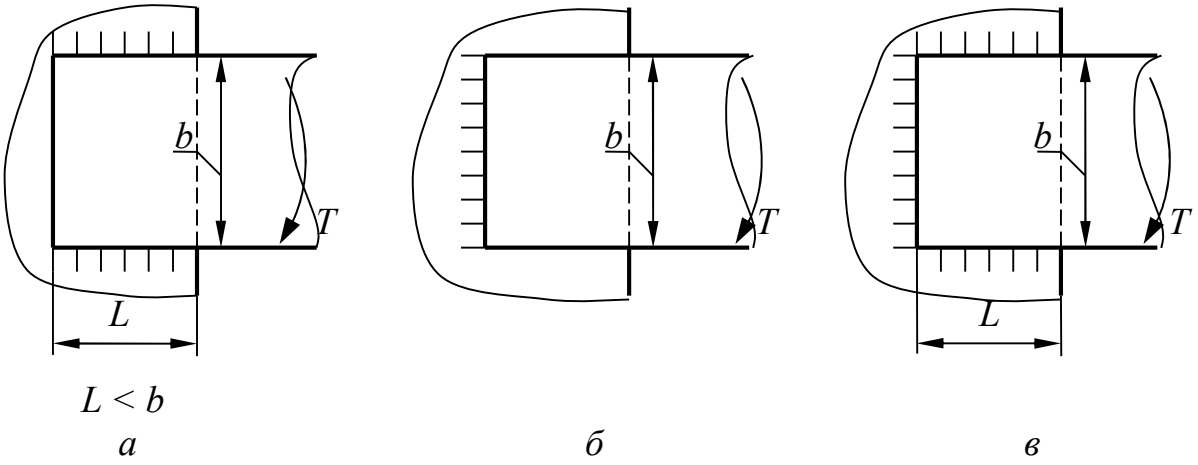


Рис. 1. 17. Соединения, нагруженные парой сил с моментом *T*

В тех случаях, когда соединение находится одновременно под действием различных нагрузок (поперечная и продольная силы, крутящий момент и т.п.), расчет ведут, исходя из принципа независимости действия сил.

Контрольные вопросы

1. Что называется соединением? Какие виды соединений используются в технике?

2. Как выполняется расчёт на прочность соединения призматической шпонкой?

3. Дайте сравнительную характеристику шпоночных и зубчатых соединений.

4. Укажите основные геометрические параметры метрической резьбы.

5. Опишите конструкцию болта в отверстие и-под развёртки.

7. Как выполняется расчёт на прочность эксцентрично нагруженного болта?

8. Как выполняется расчёт на прочность заклёпки?

9. Какие существуют стандартные разновидности соединений ручной электродуговой сваркой?

10. Укажите основные геометрические параметры углового шва.

2. ПЕРЕДАЧИ

2.1. Общие сведения

Механической передачей называется механизм, преобразующий параметры движения при его передаче от двигателя к исполнительным органам машины. Передача осуществляет согласование режима работы двигателя с режимом работы исполнительных органов.

В ряде случаев передачи предназначены для изменения направления движения или для преобразования вращательного движения в поступательное или наоборот.

Часто в функцию передачи входит регулирование частоты вращения (скорости) исполнительного органа при постоянной скорости двигателя. Такая передача называется **вариатором**.

Основными параметрами движения являются **мощность** P_1 на входе и P_2 на выходе передачи и **частоты вращения** n_1 на входе и n_2 на выходе (либо **угловые скорости** ω_1 и ω_2 соответственно). Кроме того, различают производные характеристики:

– **коэффициент полезного действия** (КПД)

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}, \qquad (2.1)$$

– **передаточное отношение**, определяемое в направлении потока мощности:

$$i = n_1/n_2 = \omega_1/\omega_2 \, . \qquad (2.2)$$

По величине i передачи делятся на понижающие при $i > 1$ и $n_1 > n_2$, или **редукторы**, и повышающие при $i < 1$ и $n_1 < n_2$, или **мультипликаторы**. В большинстве случаев частоту вращения требуется понизить, поэтому редукторы используются значительно чаще, чем мультипликаторы.

Кроме соотношений (2.1) и (2.2) в расчете передач часто используют следующие зависимости:

$$T = P/\omega; \quad (2.3)$$

$$\omega = \pi n/30; \quad (2.4)$$

$$T_2 = T_1 i\eta, \quad (2.5)$$

где T – крутящий момент на валу передачи.

Формула (2.5) выражает связь между крутящими моментами на выходном валу T_2 и на входном валу T_1.

Механические передачи делятся на **передачи трением** (фрикционные, ременные) и **передачи зацеплением** (зубчатые, червячные, цепные, винтовые). Передачи зацеплением по сравнению с передачами трением обладают повышенной нагрузочной способностью (или меньшими размерами при равной мощности), обеспечивают высокую точность и большую величину передаточного отношения, могут использоваться в широком диапазоне скоростей.

К недостаткам их можно отнести сложность изготовления, шум при высоких скоростях, неспособность компенсировать динамические нагрузки (жесткость).

Далее о передачах трением дано только общее представление, а передачи зацеплением рассмотрены подробно.

2.2. Ременные передачи

Ременная передача (рис. 2.1) состоит из двух **шкивов** – ведущего 1 и ведомого 2, закрепленных на валах, и **ремня** 3, охватывающего шкивы.

Нагрузка передается силами трения, возникающими между ремнем и шкивами вследствие натяжения ремня. Передача также может включать в себя устройство для обеспечения требуемой силы натяжения ремня (**натяжное устройство**).

По форме поперечного сечения ремня различают передачи **плоскоременные** (рис. 2.2, *а*), **клиноременные** (рис. 2.2, *б*), **поликлиноременные** (рис. 2.2, *в*), **круглоременные**, а также передачи **пленочными ремнями**. Преимущественное распространение имеют передачи первыми двумя видами ремней.

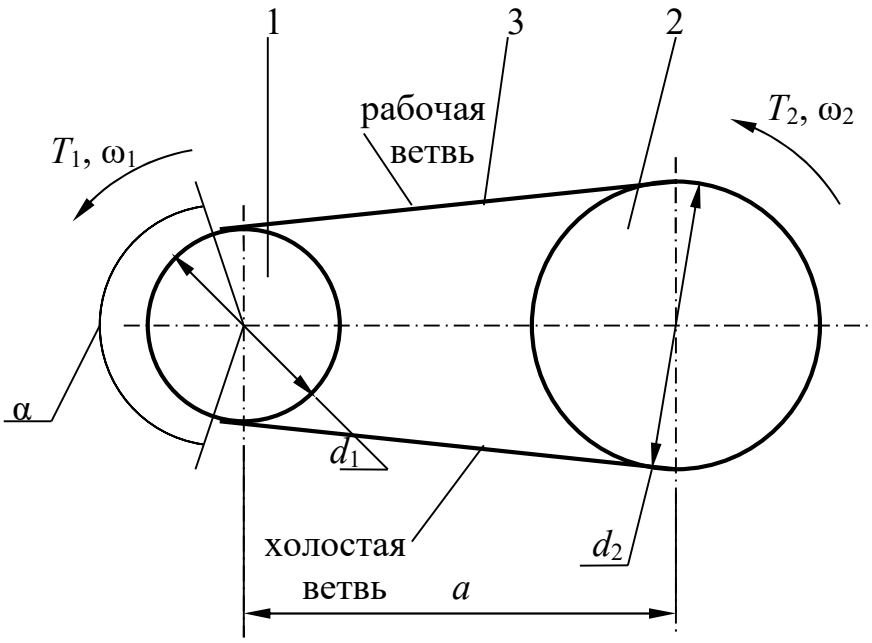


Рис. 2.1. Схема ременной передачи

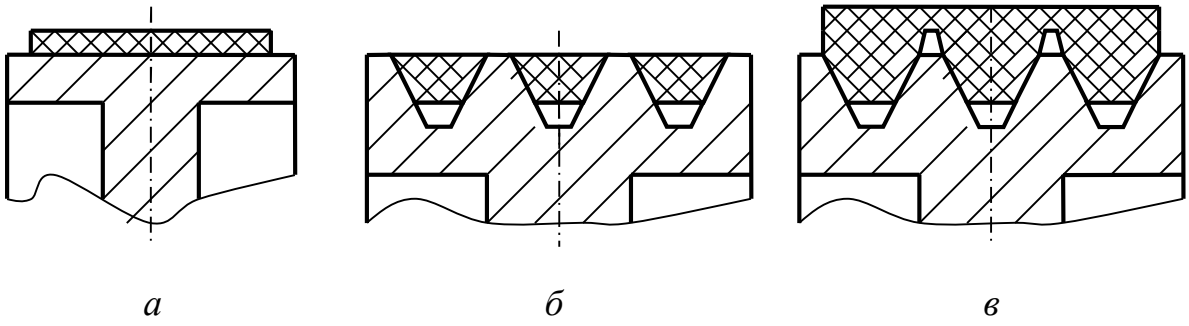


Рис. 2.2. Формы поперечного сечения ремней

Клиноременная передача по сравнению с плоскоременной имеет важные преимущества:

– бóльшие силы трения ремня по шкиву при равных силах натяжения, а следовательно, передача бóльших крутящих моментов и мощностей;

– передача осуществляется, как правило, несколькими клиновыми ремнями, в результате чего повышается ее надежность (выход из строя одного ремня еще не означает остановку механизма, а тем более аварию).

К преимуществам плоскоременной следует отнести:

– возможность обеспечения значительных межосевых расстояний (размер *a* на рис. 2.1);

– возможность создания передач с непараллельными осями шкивов.

По способу натяжения ремней различают передачи **с натяжением при сборке**, **с периодическим подтягиванием** и **с автоматическим поддержанием натяжения**.

Способ натяжения ремня при сборке передачи самый простой: ремень с усилием надевают на шкивы и подтягивание его по мере износа и неупругой вытяжки не предусматривают. Нагрузочная способность такой передачи понижается, так как со временем натяжение ремня ослабевает.

Более совершенной в конструктивном отношении является передача, в которой возможно периодическое подтягивание ремня. Как правило, это достигается перемещением одного из шкивов, чаще – ведущего, с последующим закреплением на новом месте.

Передача с автоматическим поддержанием необходимого натяжения обычно содержит устройство в виде натяжного (плоскоременная передача) или оттяжного (клиноременная передача) ролика, воздействующего на холостую ветвь ремня. Поджатие ролика к ремню обеспечивается пружиной или грузом.

Установка оттяжного ролика отрицательно сказывается на долговечности ремней, поэтому в клиноременных передачах чаще используют периодическое подтягивание.

К основным геометрическим параметрам ременной передачи относятся **межосевое расстояние** a, **диаметры шкивов** d_1 и d_2, **длина ремня** L, **угол обхвата ремнем малого шкива** α.

Рекомендуемые величины a:

для плоскоременных передач

$$a \geq 2(d_1 + d_2); \tag{2.6}$$

для клиноременных передач

$$0{,}55(d_1 + d_2) + h \leq a \leq 2(d_1 + d_2), \tag{2.7}$$

где h – высота сечения ремня.

Точное значение передаточного отношения ременной передачи

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1(1-\varepsilon)}, \tag{2.8}$$

где ε – коэффициент упругого скольжения ремня по шкиву.

При нормальной работе передачи ε = 0,01…0,03.

Соотношение крутящих моментов на шкивах

$$T_1 = \frac{T_2}{i\eta}, \tag{2.9}$$

где η – КПД передачи.

Плоскоременные передачи имеют η ≈ 0,97, клиноременные – η ≈ 0,96.

Методики расчета ременных передач изложены в работах [1, 3].

2.3. Цилиндрические зубчатые передачи

2.3.1. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач

Цилиндрические зубчатые передачи внешнего и внутреннего зацепления относятся к преобразователям вращательного движения **с параллельными осями колес**. Частным случаем такой передачи считают **реечное зацепление**, в котором одно из колес имеет бесконечно большой радиус, вследствие чего вырождается в прямолинейную **зубчатую рейку**.

По форме профиля зуба различают передачи **эвольвентные**, **циклоидные** и **Новикова**. В зацеплениях эвольвентном и циклоидном боковые стороны профиля зуба очерчены, соответственно, по эвольвенте и циклоиде. В зацеплении Новикова профиль зуба образован дугами окружностей.

Циклоидное зацепление применяется в кинематических передачах приборов. Наибольшее распространение получило эвольвентное зацепление: оно позволяет создавать достаточно прочные и малогабаритные преобразователи движения и обладает существенными технологическими преимуществами.

Наиболее высокие прочностные характеристики имеет зацепление Новикова, однако оно значительно сложнее в изготовлении. Далее будут рассматриваться передачи с эвольвентными зубьями.

По расположению зубьев на колесах различают цилиндрические передачи **прямозубые** (зуб расположен по образующей цилиндра), **косозубые** (зуб расположен по винтовой линии) и **шевронные** (рис. 2.3).

Меньшее зубчатое колесо пары (рис. 2.4) называется **шестерней**, большее – **зубчатым колесом** (или просто **колесом**). Параметрам шестерни присваивается индекс 1, параметрам колеса – индекс 2.

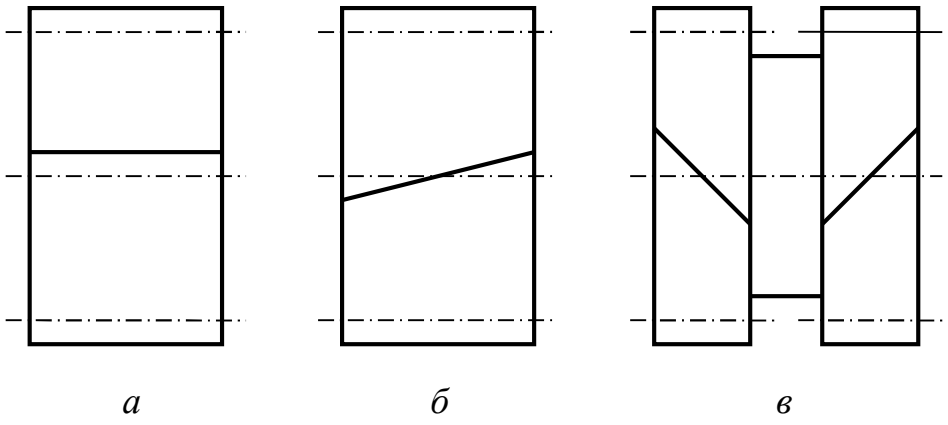


Рис. 2.3. Разновидности цилиндрических зубчатых колес по расположению зубьев:
***а* – прямозубое; *б* – косозубое; *в* – шевронное**

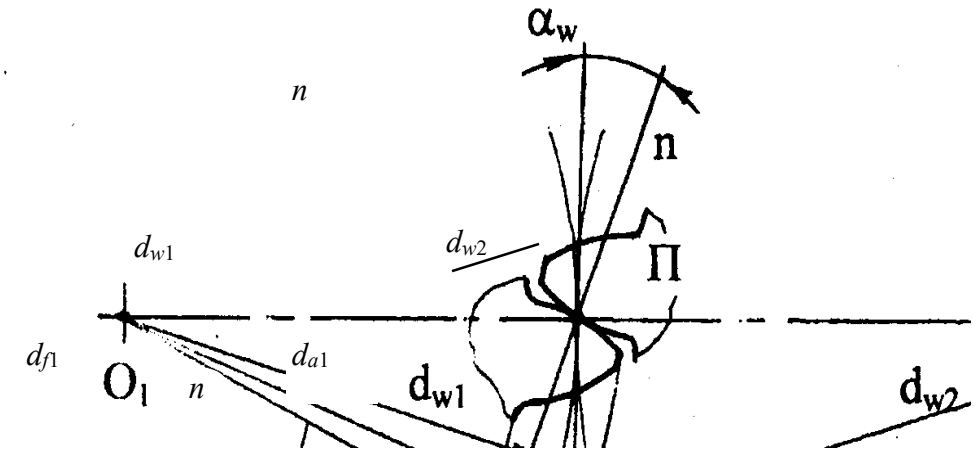


Рис. 2.4. Основные геометрические параметры прямозубой передачи

Термины, определения и методы расчета геометрических параметров зубчатых передач стандартизованы.

Рассмотрим сначала прямозубую передачу, а затем – особенности геометрии косозубой передачи.

Числа зубьев – z_1 и z_2.

Передаточное отношение от шестерни к колесу, называемое **передаточным числом**, равно

$$u = \frac{z_2}{z_1} \ . \tag{2.10}$$

Делительный окружной шаг зубьев p есть расстояние между сходственными точками двух соседних зубьев по дуге делительной окружности.

Делительной окружностью называется окружность, по которой производится деление заготовки на зубья. По дуге делительной окружности толщина зуба равна толщине впадины (и равна $\frac{p}{2}$).

Основной характеристикой размеров зубьев является **модуль**

$$m = \frac{p}{\pi}. \tag{2.11}$$

Значения модулей указаны в ГОСТ 9563, ряд модулей приведён ниже.

Для шестерен и колес без смещения исходного контура (о смещении исходного контура см. ниже):

высота зуба

$$h = 2{,}25m; \tag{2.12}$$

диаметры делительных окружностей

$$d_1 = mz_1,$$
$$d_2 = mz_2; \tag{2.13}$$

диаметры окружностей вершин зубьев

$$d_{a1} = m(z_1 + 2) = d_1 + 2m,$$
$$d_{a2} = m(z_2 + 2) = d_2 + 2m; \tag{2.14}$$

диаметры окружностей впадин

$$d_{f1} = m(z_1 - 2{,}5) = d_1 - 2{,}5m,$$
$$d_{f2} = m(z_2 - 2{,}5) = d_2 - 2{,}5m; \qquad (2.15)$$

межосевое расстояние

$$a_w = 0{,}5m(z_1 + z_2). \qquad (2.16)$$

Кроме того, выделяют **начальные окружности**, по которым шестерня и колесо обкатываются в процессе вращения. Диаметры начальных окружностей:

$$d_{w1} = \frac{2a_w}{u+1},$$
$$d_{w2} = 2a_w - d_{w1}. \qquad (2.17)$$

Для передач без смещения $d_1 = d_{w1}$; $d_2 = d_{w2}$.

Точка касания начальных окружностей, обозначенная буквой П на рис. 2.4, называется **полюсом зацепления**.

Общая нормаль *n-n* к контактирующим поверхностям зубьев, проведенная через точку П, называется **линией зацепления**. При вращении шестерни и колеса точки контакта зубьев находятся на линии *n-n*. Угол между линией зацепления и перпендикуляром к **линии центров** O_1-O_2 – **угол зацепления** α_w. Стандартная величина $\alpha_w = 20^\circ$.

На рис. 2.5 показано расположение двух соседних зубьев косозубого колеса. Сечения зубьев тремя плоскостями – нормальной *n-n*, торцовой *t-t* и осевой *a-a* – дают соответственно **нормальный модуль** m, **торцовый модуль** m_t и **осевой модуль** m_a. В нормальном сечении профиль косого зуба совпадает с профилем прямого зуба, поэтому m должен быть стандартным. В торцовом и осевом сечениях модули зависят от угла наклона зуба β, стандарт на них не распространяется.

Особое значение имеют геометрические параметры в торцовом сечении: модуль торцовый

$$m_t = \frac{m}{\cos\beta}; \qquad (2.18)$$

диаметр делительный

$$d = m_t z = \frac{mz}{\cos\beta}; \tag{2.19}$$

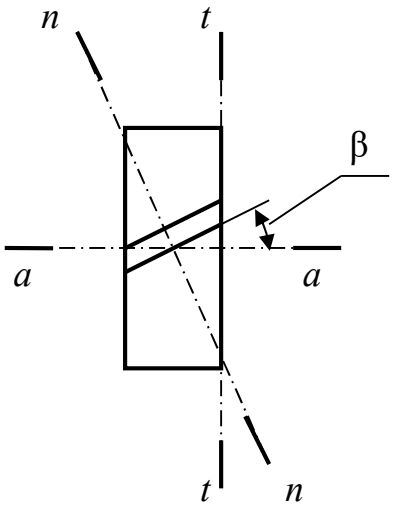


Рис. 2.5. Сечения зубьев косозубого колеса нормальной, торцовой и осевой плоскостями

шаг окружной

$$p_t = \frac{p_n}{\cos\beta}. \tag{2.20}$$

Геометрические параметры зубчатой передачи не исчерпываются указанными выше. Подробнее о геометрии зубчатых передач см., например, работу [2].

Рассмотрим, как число зубьев влияет на их форму.

Одним из наиболее технологичных и широко применяемых способов изготовления зубчатых колес является так называемый **способ обкатки**. Суть способа сводится к тому, что зубонарезающий инструмент в виде зубчатой рейки или шестерни вводится «в зацепление» с заготовкой, и перемещения инструмента и заготовки в процессе обработки подобны перемещениям пары деталей, находящихся в зацеплении.

При изготовлении обкаткой боковые стороны профиля зуба получаются эвольвентными. С увеличением числа зубьев колеса боковые стороны приближаются к прямолинейным, и в предельном случае, когда $z = \infty$ (зубчатая рейка), профиль приобретает форму равнобокой трапеции. Наоборот, с уменьшением

числа зубьев толщина зуба у основания и вершины уменьшается, кривизна профиля увеличивается. Когда z становится меньше некоторого минимального значения $z_{\min}$, зубья инструмента, проворачиваясь во впадине заготовки, удаляют материал из ножки зуба. Это явление называется **подрезанием ножки**, оно существенно снижает прочность зуба. Для прямозубых передач считают $z_{\min} = 17$.

При необходимости выполнения $z < z_{\min}$, а также в некоторых других случаях применяют смещение нарезающего инструмента: инструмент отодвигают от положения, соответствующего нарезанию без смещения, на расстояние xm, где x – коэффициент смещения исходного контура. Смещение считают положительным, если оно направлено от центра, и отрицательным, если к центру заготовки. Шестерни нарезают при положительном смещении, что позволяет существенно изменить форму зуба: он становится короче и толще, подрезание ножки устраняется.

Нарезание зубьев со смещением является определенным усложнением процесса изготовления, поэтому рекомендуется по возможности не назначать z меньше $z_{\min}$. Увеличения числа зубьев практически всегда можно достичь уменьшением модуля.

2.3.2. Силы, действующие в зубчатом зацеплении

На рис. 2.6 показано прямозубое зацепление.

Силу нормального давления зуба шестерни на зуб колеса F_n можно разложить на две составляющих:

– окружную силу

$$F_t = \frac{2T_2}{d_2}; \tag{2.21}$$

– радиальную силу

$$F_r = F_t \operatorname{tg}\alpha_w. \tag{2.22}$$

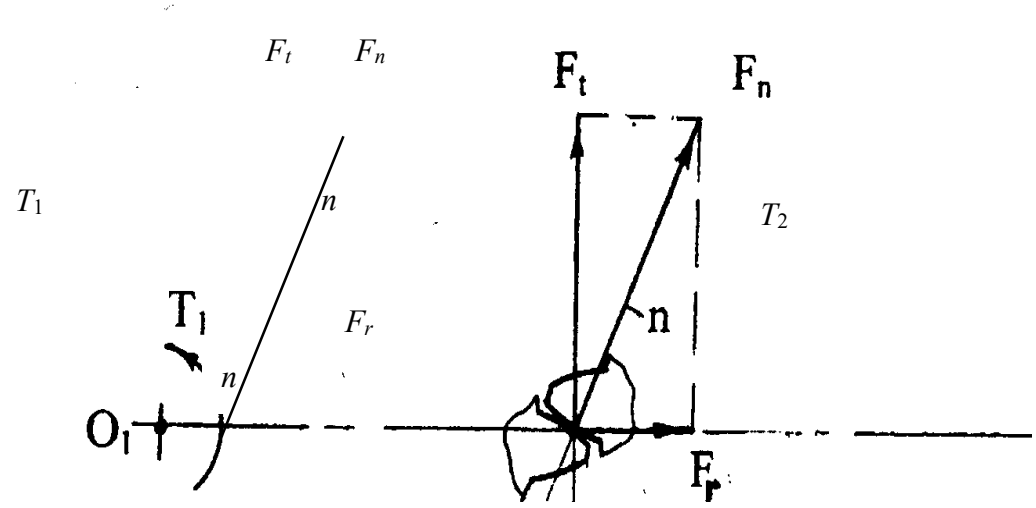


Рис. 2.6. Силы в прямозубом зацеплении

Сама сила F_n

$$F_n = \frac{F_t}{\cos\alpha_w}. \tag{2.23}$$

В косозубом зацеплении (рис. 2.7) нормальную силу раскладывают на три составляющих:

– окружную силу – см. (2.21);

– радиальную силу

$$F_r = \frac{F_t \operatorname{tg}\alpha_w}{\cos\beta}; \tag{2.24}$$

– осевую силу

$$F_a = F_t \operatorname{tg}\beta. \tag{2.25}$$

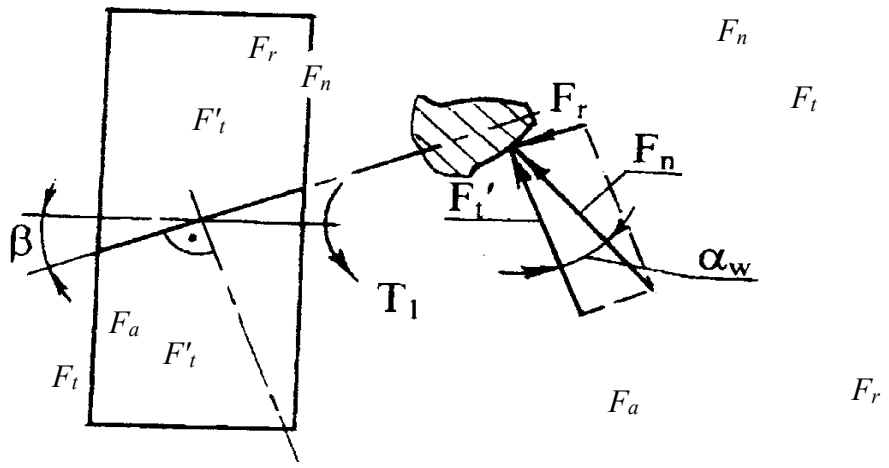


Рис. 2.7. Силы, действующие на зуб косозубого колеса

Нормальная сила является диагональю параллелепипеда с ребрами, равными F_t, F_r и F_a, и может быть найдена так:

$$F_n = \frac{F_t}{\cos\alpha_w \cos\beta}. \qquad (2.26)$$

2.3.3. Виды разрушения зубьев

Основной вид разрушения поверхности зубьев при хорошей смазке передачи, надежно защищенной от попадания пыли и грязи, – **усталостное выкрашивание**. Зубья таких передач разделены тонким слоем масла, устраняющим металлический контакт. Износ зубьев мал. Передача работает длительное время до появления усталости в поверхностных слоях зубьев. На поверхности появляются небольшие углубления, которые растут и превращаются в раковины. Выкрашиванию способствует смазка, она запрессовывается зубьями в трещины и своим давлением отделяет частицы металла. Причина усталостного выкрашивания – контактные напряжения σ_H.

Основные меры предупреждения выкрашивания: расчет передачи на усталость по контактным напряжениям; применение материалов с повышенной твердостью поверхности; повышение точности изготовления и монтажа передач. Во многих случаях выкрашивания можно избежать, если предусмотреть приработку зубьев в процессе эксплуатации передачи (о приработке см. ниже).

Поломка зубьев связана с напряжениями изгиба σ_F. Различают **полный** (по всей длине) и **угловой** изломы. Одна из причин полного излома – перегрузки ударного или статического характера. Другая причина – усталостная поломка от действия переменных напряжений. Причиной углового излома являются погрешности передачи, в результате которых нагрузка воспринимается не всей длиной зуба, а концентрируется на одном из его углов.

Поломку от перегрузок предупреждают защитой передачи посредством различных предохранительных устройств или учетом перегрузок при расчете; поломку от переменных напряжений предупреждают определением размеров из

расчета на усталость. К общим мерам относятся: увеличение модуля, положительное смещение при нарезании зубьев, термообработка, устранение концентраторов напряжений (рисок от обработки, раковин в отливках, микротрещин от термообработки). Углового излома можно избежать повышением точности сборки передачи (в частности, обеспечением параллельности осей колес) и применением зубьев со срезанными углами.

Открытые передачи, а также закрытые, но недостаточно защищенные от попадания абразивных частиц, выходят из строя в основном из-за **абразивного износа**. По мере износа зубьев увеличиваются зазоры в зацеплении, появляется шум, возрастают динамические нагрузки. Толщина зубьев уменьшается, и, соответственно, снижается их прочность.

Основные меры борьбы с износом: повышение твердости поверхности зубьев, защита от загрязнения, применение специальных смазочных материалов. Большое значение имеет своевременное диагностирование сверхнормативного износа и замена изношенных колес.

Кроме перечисленных видов разрушения зубьев наблюдаются такие, как заедание, пластический сдвиг, отслаивание твердого поверхностного слоя. Однако при грамотном расчете, качественном изготовлении и правильной эксплуатации передачи вероятность этих разрушений значительно ниже.

2.3.4. Материалы зубчатых передач

В настоящее время установлено, что контактная прочность зубьев определяется в основном твердостью материала. Наибольшая твердость, а следовательно, наименьшие габариты и массу передачи можно получить при изготовлении колес из сталей, подвергнутых термической обработке.

В зависимости от твердости стальные зубчатые колеса разделяют на две основные группы: твердостью $HB < 350$ и твердостью $HB > 350$.

Твердость $HB < 350$ позволяет производить чистовое нарезание зубьев после термообработки, в результате чего можно получать высокую точность без

дорогих отделочных операций (шлифовки, притирки и т. п.). Колеса этой группы хорошо прирабатываются и не подвержены хрупкому разрушению при динамических нагрузках. Под **приработкой** понимают износ поверхностей зубьев передачи, приводящий к более равномерному распределению нагрузки по длине зуба, а потому существенно повышающий надежность зубчатых колес. Приработку зубьев широко используют в условиях индивидуального и мелкосерийного производства в мало- и средненагруженных передачах. Обычно для лучшей приработки твердость шестерни назначают на 20…50*HB* больше, чем твердость колеса.

Твердость материалов второй группы (*HB* > 350) обычно выражают в единицах *HRC*. Соотношение единиц *HB* и *HRC* таково: 1*HRC* ≈ 10*HB*. Специальными видами термообработки могут быть получены твердости 50…60 *HRC*, причем допускаемые контактные напряжения возрастают примерно в два раза, а нагрузочная способность передачи – в четыре раза по сравнению с передачей, изготовленной из материалов первой группы. Очевидно, что применение высокотвердых материалов является большим резервом повышения нагрузочной способности зубчатых передач.

К недостаткам материалов этой группы следует отнести плохую прирабатываемость и, как следствие, необходимость повышенной точности изготовления деталей передач и их монтажа. Кроме того, некоторые виды термообработки (объемная закалка, цементация) сопровождаются значительным короблением зубьев. Для исправления формы зубьев требуются дополнительные операции.

Данные по механическим характеристикам некоторых наиболее широко используемых сталей приведены в табл. 2.1, а также в работе [3]. Материалы группы *HB* < 350 представлены нормализованными и улучшенными сталями, а группы *HB* > 350 – закаленными объемной или поверхностной закалкой, а также азотированными.

В зависимости от способа получения заготовки различают литые, кованые, штампованные колеса и колеса из круглого проката.

2.3.5. Методика расчета закрытой зубчатой передачи

2.3.5.1. Общие положения

Настоящая методика основана на ГОСТ 21354 и ГОСТ 2185, предназначена для расчета на усталостную и статическую прочность эвольвентных цилиндрических зубчатых передач и может быть использована студентами при конструировании ММ в ходе курсового и дипломного проектирования.

Рекомендуется следующий порядок расчета:

– выбор двигателя по требуемой номинальной мощности, заданной частоте вращения и условиям работы;

– кинематический расчет передачи;

– выбор материалов для шестерни и колеса, определение допускаемых напряжений;

– определение крутящих моментов на шестерне и колесе;

– проектировочный расчет передачи;

– проверочные расчеты передачи.

2.3.5.2. Исходные данные для расчета

Задание на расчет передачи содержит следующие **обязательные** данные:

– кинематическая схема, дающая возможно более полное представление о том, как передается вращение на ведущий вал и снимается с ведомого вала передачи;

– номинальный крутящий момент на выходном валу $T_т$, Нм;

– частота вращения выходного вала $n_т$, об/мин;

– срок службы передачи $T_{сл}$, лет;

– нагрузочная диаграмма (циклограмма), отражающая изменение крутящего момента на выходном валу в течение рабочей смены (рабочего цикла).

Кроме указанных, задание может включать в себя **дополнительные требования**, например, кратность максимального допустимого пикового момента,

направление вращения выходного вала, максимальные допустимые габаритные размеры и т. д.

Таблица 2.1

Механические характеристики сталей

Группа сталей	Марка стали	Термообработка	Твердость		$\sigma_в$, МПа	$\sigma_т$, МПа
			поверхности	сердцевины		
HB<350	35	Н	163…192*HB*		550	270
	40	У	192…228*HB*		700	400
	45	Н	179…207*HB*		600	320
		У	235…262*HB*		780	540
		У	269…302*HB*		890	650
	40Х	У	235…262*HB*		790	640
		У	269…302*HB*		900	750
	40ХН	У	235…262*HB*		800	650
		У	269…302*HB*		920	750
	35ХМ	У	235…262*HB*		800	670
		У	269…302*HB*		920	790
	35Л	Н	163…207*HB*		550	270
	40Л	Н	147*HB*		520	295
	45Л	У	207…235*HB*		680	440
	40ГЛ	У	235…262*HB*		850	600
HB>350	40Х	У + ТВЧ	45…50*HRC*	269…302*HB*	900	750
		А	50…59*HRC*	269…302*HB*	1000	800
	40ХН	З	48…54*HRC*		1600	1400
		У + ТВЧ	48…54*HRC*	269…302*HB*	920	750
	35ХМ	З	45…53*HRC*		1600	1400
		У + ТВЧ	48…54*HRC*	269…302*HB*	920	790
	38ХМЮА	З	45…53*HRC*		1700…1950	1350…1600
		А	57…67*HRC*	30…35*HRC*	1050	900

Примечание. Обозначение термообработки: У – улучшение; Н – нормализация; З – закалка объемная; ТВЧ – закалка с нагревом токами высокой частоты; А – азотирование

2.3.5.3. Выбор двигателя

Тип двигателя проектант выбирает самостоятельно, руководствуясь рекомендациями учебно-методической литературы [1 – 3]. В настоящей методике для определенности принят наиболее широко распространенный в машиностроении трехфазный асинхронный короткозамкнутый электродвигатель.

Требуемую номинальную мощность двигателя вычисляют по формуле

$$P_{\text{тр}} = \frac{T_{\text{т}} n_{\text{т}}}{\eta \eta_{\text{п}}^{\,2}}, \qquad (2.27)$$

где η – КПД передачи; $\eta_{\text{п}} = 0{,}99$ – КПД пары подшипников качения.

Как правило, применяются зубчатые передачи степеней точности не ниже 7, для которых $\eta_{\text{б}} = \eta_{\text{т}} = 0{,}98\ldots0{,}99$.

Затем принимают типоразмер двигателя по условию

$$P_{\text{дв}} \geq P_{\text{тр}}, \qquad (2.28)$$

где $P_{\text{дв}}$ – номинальная мощность двигателя по каталогу.

Допустимо превышение требуемой мощности над номинальной, если выполняется условие

$$\frac{P_{\text{тр}} - P_{\text{дв}}}{P_{\text{дв}}} \cdot 100\% \leq [\Delta P], \qquad (2.29)$$

где $[\Delta P]$ – допустимая перегрузка двигателя принятого типа.

Для двигателей А4, АИР значение $[\Delta P] = 8$ %.

2.3.5.4. Кинематический расчет

Расчетное передаточное число

$$u_{\text{р}} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\text{т}}}, \qquad (2.30)$$

где $n_{\text{дв}}$ – частота вращения вала двигателя.

Следует принять передаточное число редуктора u в соответствии со стандартным рядом передаточных чисел по условию

$$\frac{\left|u_{\text{р}} - u_{\text{ст}}\right|}{u_{\text{ст}}} \cdot 100\% \leq \Delta u, \qquad (2.31)$$

где $u_{\text{ст}}$ – ближайшее к $u_{\text{р}}$ значение передаточного числа из стандартного ряда; Δu – допустимое отклонение передаточного числа от стандартного значения.

Для цилиндрических зубчатых передач при $u_{\text{р}} \leq 4{,}5$ отклонение $\Delta u = 2{,}5$ %, при $u_{\text{р}} > 4{,}5$ отклонение $\Delta u = 4$ %.

Стандартный ряд передаточных чисел: …1,8; 2,24; 3,15; 3,55; 4,0; 4,5; 5,0; 5,6; 6,3, 7,1; 8,0…

В том случае, если условие (2.31) выполняется, можно принять либо $u = u_р$, либо $u = u_{ст}$. И то, и другое решения будут правомерными.

Далее следует найти частоты вращения и угловые скорости валов:

быстроходного

$$n_б = n_{дв};$$

$$\omega_б = \frac{\pi n_б}{30}; \qquad (2.32)$$

тихоходного

$$n_т = \frac{n_б}{u}, \qquad (2.33)$$

$$\omega_т = \frac{\omega_б}{u}. \qquad (2.34)$$

2.3.5.5. Материалы шестерни и колеса. Допускаемые напряжения

Марки сталей и режимы термообработки для шестерен и колес редуктора назначают по рекомендациям п. 2.3.4 и данным табл. 2.1.

Допускаемое контактное напряжение при расчете на выносливость определяют по формуле

$$[\sigma_H] = \frac{\sigma_{H\lim b}}{S_H} K_{HL}, \qquad (2.35)$$

где $\sigma_{H\lim b}$ – базовый предел контактной выносливости поверхности зубьев, соответствующий базовому числу циклов перемены напряжений N_{H0}; S_H – коэффициент безопасности; K_{HL} – коэффициент долговечности.

Значения N_{H0} определяют по табл. 2.2, $\sigma_{H\lim b}$ – по табл. 2.3.

Коэффициент S_H = 1,1 для нормализованных, улучшенных и объемно закаленных сталей (для материалов с однородной структурой); S_H = 1,2 для закаленных с нагревом ТВЧ и азотированных сталей (для материалов с неоднородной структурой).

Таблица 2.2

Значения N_{H0}, млн циклов

Твердость зубьев										
	HB	200	250	300	–	–	–	–	–	–
	HRC	–	–	–	36	42	47	52	56	59
N_{H0}		10	12,5	25	35	50	65	85	110	150

Таблица 2.3

Значения $\sigma_{H\lim b}$

Вид термообработки	Твердость поверхности зубьев	Группа сталей	$\sigma_{H\lim b}$, МПа
Нормализация, улучшение	$HB < 350$	Углеродистые и легированные	$2HB_{ср} + 70$
Закалка объемная	38…50*HRC*		$18HRC_{ср} + 150$
Закалка с нагревом ТВЧ	40…56*HRC*		$17HRC_{ср} + 200$
Азотирование	57…67*HRC*	Легированные	$16HRC_{ср}$
Примечание. $HB_{ср}$, $HRC_{ср}$ – средние значения твердости в диапазоне (см. табл. 2.1)			

Коэффициент долговечности определяют из выражения

$$1 \le K_{HL} = \sqrt[6]{\frac{N_{H0}}{N_{HE}}} \le K_{HL\max}, \qquad (2.36)$$

где N_{HE} – эквивалентное число циклов перемены напряжений; $K_{HL\max}$ – максимальное допустимое значение коэффициента долговечности, зависящее от вида термообработки (при объемном упрочнении $K_{HL\max} = 2{,}6$; при поверхностном упрочнении $K_{HL\max} = 1{,}8$).

Как видно из (2.36), $K_{HL\max}$ не может быть меньше единицы, поэтому при $N_{H0} < N_{HE}$ считают $K_{HL} = 1$.

Величина N_{HE} зависит от нагрузочной диаграммы. При постоянной нагрузке

$$N_{HE} = 60nct, \qquad (2.37)$$

где n – частота вращения колеса (шестерни), $[\sigma_H]$ которого определяется, об/мин; c – число зацеплений зуба за один оборот колеса (шестерни); t – заданный срок службы редуктора, ч.

В том случае, если задана ступенчатая нагрузочная диаграмма, N_{HE} определяют так:

$$N_{HE} = 60c\sum\left(\frac{T_i}{T_1}\right)^3 n_i t_i, \qquad (2.38)$$

где T_i – крутящий момент на i-й ступени циклограммы; T_1 – наибольший момент на циклограмме, учитываемый в расчете на выносливость; n_i, t_i – соответствующие моменту T_i частота и время работы.

Для **прямозубой** ступени, а также для **косозубой с небольшой разностью твердости** зубьев шестерни и колеса в качестве расчетного принимают **меньшее** из двух допускаемых напряжений, определенных по материалу шестерни $[\sigma_H]_1$ и колеса $[\sigma_H]_2$.

Для **косозубой** ступени **с большой разностью твердости** зубьев шестерни и колеса в качестве расчетного принимают напряжение, определенное по (2.41):

$$[\sigma_H]_{\min} \le 0{,}45([\sigma_H]_1 + [\sigma_H]_2) \le 1{,}25[\sigma_H]_{\min}, \qquad (2.39)$$

где $[\sigma_H]_{\min}$ – меньшее из значений $[\sigma_H]_1$ и $[\sigma_H]_2$.

Допускаемое напряжение изгиба при расчете на выносливость определяют по формуле

$$[\sigma_F] = \frac{\sigma_{F\lim b}}{S_F} K_{FC} K_{FL}, \qquad (2.40)$$

где $\sigma_{F\lim b}$ – базовый предел выносливости зубьев по излому от напряжений изгиба (см. табл. 2.4); S_F – коэффициент безопасности; K_{FC} – коэффициент влияния двухстороннего приложения нагрузки; K_{FL} – коэффициент долговечности.

Коэффициент S_F принимают в зависимости от вида термообработки из диапазона 1,7…2,2 (верхнее значение – для литых колес).

Коэффициент $K_{FC} = 1$ для односторонней нагрузки, $K_{FC} = 0{,}7…0{,}8$ для реверсивной нагрузки (бóльшие значения при $HB > 350$).

Коэффициент K_{FL} определяют по формуле (2.41):

$$1 \le K_{FL} = \sqrt[m]{\frac{4\cdot 10^6}{N_{FE}}} \le K_{FL\max}, \qquad (2.41)$$

где m – показатель степени; N_{FE} – эквивалентное число циклов нагружения напряжениями изгиба; $K_{FL\max}$ – максимальное допустимое значение коэффициента долговечности.

При $HB \le 350$, а также для шестерен и колес со шлифованными зубьями $m = 6$, $K_{FL\max} = 2{,}0$; при $HB > 350$, а также для шестерен и колес с нешлифованными зубьями $m = 9$, $K_{FL\max} = 1{,}6$.

При постоянной нагрузке значение N_{FE} находят по формуле (2.37), при изменении нагрузки по нагрузочной диаграмме – по формуле (2.42):

$$N_{FE} = 60c\sum\left(\frac{T_i}{T_1}\right)^m n_i t_i. \qquad (2.42)$$

Предельное допускаемое контактное напряжение для проверки ступени на прочность при перегрузках (пиковых нагрузках):
для нормализованных, улучшенных или объемно закаленных зубьев

$$[\sigma_{H\max}] = 2{,}8\sigma_{\text{т}}; \qquad (2.43)$$

для зубьев, закаленных с нагревом ТВЧ

$$[\sigma_{H\max}] = 44HRC_{\text{ср}}; \qquad (2.44)$$

для азотированных зубьев

$$[\sigma_{H\max}] = 35HRC_{\text{ср}}. \qquad (2.45)$$

Предельное допускаемое напряжение изгиба для проверки ступени на прочность при перегрузках определяют следующим образом:

$$[\sigma_{F\max}] = \frac{\sigma_{F\lim b}}{S_{ST}} Y_{N\max} k_{ST}, \qquad (2.46)$$

где $Y_{N\max}$ – максимальное возможное значение коэффициента долговечности (для объемной термообработки $Y_{N\max} = 4{,}0$; для поверхностной термообработки $Y_{N\max} = 2{,}5$); k_{ST} – коэффициент влияния частоты приложения пиковой нагрузки (при многократном – порядка 1000 – действии перегрузок $k_{ST} = 1$); S_{ST} – коэффициент запаса прочности (обычно принимают $S_{ST} = 1{,}75$).

Таблица 2.4

Значения $\sigma_{F\lim b}$

Вид термообработки	Твердость зубьев		Группа сталей	$\sigma_{F\lim b}$, МПа
	поверхность	сердцевина		
Нормализация, улучшение	180…350*HB*		Углеродистые и легированные	250 + $HB_{ср}$
Закалка объемная	45…55*HRC*			550…600
Закалка с нагревом ТВЧ	40…56*HRC*	*HB* ≤ 350		250 + $HB_{ср}$
Азотирование	57…67*HRC*	24…40*HRC*	Легированные	43…49$HRC_{ср}$
Примечание. $HB_{ср}$, $HRC_{ср}$ – средние значения твердости в диапазоне (см. табл. 2.1)				

2.3.5.6. Проектировочный расчет передачи

Расчетное межосевое расстояние определяют по формуле, мм:

$$a'_{w\text{т}} = K_a(u \pm 1)\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{u^2 \psi_{ba}[\sigma_H]^2}}, \qquad (2.47)$$

где K_a – коэффициент межосевого расстояния (для прямозубых передач K_a = = 495 МПа$^{1/3}$; для косозубых – K_a = 430 МПа$^{1/3}$); $K_{H\beta}$ – коэффициент неравномерности распределения нагрузки по длине зуба колеса (табл. 2.5); ψ_{ba} – коэффициент ширины колеса тихоходной ступени относительно ее межосевого расстояния; $[\sigma_H]$ – допускаемое контактное напряжение для тихоходной ступени.

Таблица 2.5

Значения $K_{H\beta}$

Относительная ширина колеса ψ_{bd}*	Шестерня расположена симметрично относительно опор		Шестерня расположена несимметрично относительно опор				Консольное расположение шестерни или колеса	
			весьма жесткий вал		менее жесткий вал			
	твердость поверхностей зубьев HB_2		твердость поверхностей зубьев HB_2		твердость поверхностей зубьев HB_2		твердость поверхностей зубьев HB_2	
	> 350	< 350	> 350	< 350	> 350	< 350	> 350	< 350
0,2	1,00		1,01	1,00	1,06	1,02	1,15	1,07
0,4	1,01	1,00	1,05	1,02	1,12	1,05	1,35	1,15
0,6	1,03	1,01	1,09	1,04	1,20	1,08	1,60	1,24
0,8	1,06	1,03	1,14	1,06	1,27	1,12	1,85	1,30
1,0	1,10	1,04	1,18	1,08	1,37	1,15	–	
1,2	1,13	1,05	1,25	1,10	1,50	1,18		
1,4	1,15	1,07	1,32	1,13	1,60	1,23		
1,6	1,20	1,08	1,40	1,16	–	1,28		
*Примечание: $\psi_{bd} = 0{,}5\psi_{ba}(u + 1)$								

Знак плюс в формуле (2.52) соответствует внешнему зацеплению, минус – внутреннему зацеплению.

Смысл коэффициента ψ_{ba} проясняет формула

$$\psi_{ba} = \frac{b_2}{a_w}, \qquad (2.48)$$

где b_2 – ширина венца колеса тихоходной ступени.

Рекомендации по выбору ψ_{ba}:

– прямозубая передача, колесо нормализованное или улучшенное – ψ_{ba} = = 0,4 (0,5);

– прямозубая передача, зубья колеса, закалённые объёмно или с нагревом ТВЧ, – ψ_{ba} = 0,315 (0,4);

– косозубая передача, колесо нормализованное или улучшенное – ψ_{ba} = = 0,315 (0,4);

– косозубая передача, зубья колеса, закалённые объёмно или с нагревом ТВЧ, – ψ_{ba} = 0,25 (0,315).

Далее следует принять **стандартное межосевое расстояние** a_w, **ближайшее** из стандартного ряда, мм: …80; 100; 112; 140; 160; 180; 200; 224; 250; 280; 315; 355; 400; 450; 500.

Определение **основных геометрических параметров** ступени целесообразно начать с выбора модуля по рекомендации, мм:

$$1,50 \le m = (0,01...0,02)a_w, \qquad (2.49)$$

из стандартного ряда: 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50; 2,75; 3,00; 3,50; 4,00; 1,50; 5,00; 5,50; 6,00; 7,00; 8,00.

Затем нужно определить суммарное число зубьев передачи z_c.

В прямозубой передаче

$$z_c = \frac{2a_w}{m}, \qquad (2.50)$$

причём z_c должно быть обязательно **целым**. Данное условие выполняется выбором соответствующего значения модуля из стандартного ряда.

В косозубой передаче

$$z_c = \frac{2a_w \cos\beta'}{m}, \tag{2.51}$$

где $\beta' = 8\ldots15^o$ – предварительно принятый угол наклона зуба (обычно принимают $\beta' = 10^o$).

Полученное число z_c косозубой передачи округлить до **ближайшего целого**.

Находят уточненную величину угла наклона зубьев:

$$\beta = \arccos\frac{z_c m}{2a_w} \tag{2.52}$$

с точностью до угловых секунд.

Расчетное число зубьев шестерни равно

$$z_1' = \frac{z_c}{u+1}. \tag{2.53}$$

Полученное число z'_1 округлить до **ближайшего целого** z_1.

Во избежание подрезания зубьев должны выполняться условия:

– в прямозубой передаче

$$z_1 \geq 17; \tag{2.54}$$

– в косозубой передаче

$$z_1 \geq 17\cos^3\beta. \tag{2.55}$$

Если условия (2.54), (2.55) не выполняются, следует принять меньшее значение m из стандартного ряда и заново выполнить условия (2.50) – (2.53).

Далее находят число зубьев колеса:

$$z_2 = z_c - z_1 \tag{2.56}$$

и **фактическое передаточное число** ступени

$$u_{\text{ф}} = \frac{z_2}{z_1}, \qquad (2.57)$$

которое проверяют по условию (2.31).

По формулам (2.13), (2.19) вычисляют d_1, d_2, после чего находят диаметры вершин зубьев:

$$d_{a1} = d_1 + 2m; \qquad (2.58)$$

$$d_{a2} = d_2 + 2m. \qquad (2.59)$$

Ширину венца колеса предварительно определяют по выражению

$$b_2 = \psi_{ba} a_w \qquad (2.60)$$

и окончательно принимают ближайшее значение из ряда *Ra*40 номинальных линейных размеров ГОСТ 6636, мм: …10,0; 10,5; 11,0; 11,5; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0; 21,0; 22,0; 24,0; 25,0; 26,0; 28,0; 30,0; 32; 34; 36; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 53; 56; 60; 63; 67; 71; 75; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 120; 125; 130; 140; 150; 160; 170; 180…

Ширину венца шестерни b_1 принимают равной следующему за $b_{2\text{т}}$ размеру по указанному выше ряду.

На этом проектировочный расчёт передачи заканчивается, и начинаются проверочные расчёты.

2.3.5.7. Проверка передачи на выносливость по контактным напряжениям

Действительное контактное напряжение в проектируемой передаче, МПа:

$$\sigma_H = \frac{6160 Z_H Z_\varepsilon}{a_w} \sqrt{\frac{T_2 (u_{\text{ф}} \pm 1)^3}{u_{\text{ф}} b_2} K_{H\alpha} K_{H\beta} K_{Hv}}, \qquad (2.61)$$

где $Z_H = 1{,}77\cos\beta$ – коэффициент формы сопряженных поверхностей зубьев; Z_ε – коэффициент суммарной длины контактных линий; $K_{H\alpha}$ – коэффициент распределения нагрузки между зубьями (табл. 2.6); K_{Hv} – коэффициент динамической нагрузки (табл. 2.7).

В прямозубой передаче

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{4-\varepsilon_\alpha}{3}}, \qquad (2.62)$$

где ε_α – коэффициент торцевого перекрытия, определяемый по формуле:

$$\varepsilon_\alpha = \left[1{,}88 - 3{,}2\left(\frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2}\right)\right]\cos\beta \qquad (2.63)$$

с учётом того, что в прямозубой передаче $\cos\beta = 1$.

Таблица 2.6

Значения $K_{H\alpha}$

Окружная скорость v, м/с	Степень точности			
	6	7	8	9
2,5	1,01	1,03	1,05	1,13
5,0	1,02	1,05	1,09	1,16
10	1,03	1,07	1,13	–
15	1,04	1,09	–	
20	1,05	1,12		
25	1,06	–		

Таблица 2.7

Значения K_{Hv}

Степень точности	Твердость HB_2	Окружная скорость зуба $v_п$, м/с					
		1	2	4	6	8	10
6	≤ 350	1,03 1,01	1,06 1,02	1,12 1,03	1,17 1,04	1,23 1,06	1,28 1,07
	> 350	1,02 1,00	1,04 1,00	1,07 1,02	1,10 1,02	1,15 1,03	1,18 1,04
7	≤ 350	1,04 1,02	1,07 1.03	1,14 1,05	1,21 1,06	1,29 1,07	1,36 1,08
	> 350	1,03 1,00	1,05 1,01	1,09 1,02	1,14 1,03	1,19 1,03	1,24 1,04
8	≤ 350	1,04 1,01	1,08 1,02	1,16 1,04	1,24 1,06	–	
	> 350	1,03 1,01	1,06 1,01	1,10 1,02	1,16 1,03		
9	≤ 350	1,05 1,01	1,10 1,03	–			
	> 350	1,04 1,01	1,07 1,01				

Примечание. Числитель – для прямозубых передач, знаменатель – для косозубых.

Для определения Z_ε в косозубой передаче необходимо найти коэффициент осевого перекрытия

$$\varepsilon_\beta = \frac{b_2 \sin\beta}{\pi m} \qquad (2.64)$$

и проследить, чтобы выполнялось условие $\varepsilon_\beta \geq 0{,}9$, в противном случае нагрузочная способность косозубой передачи резко снизится. Возможно, что для обеспечения выполнения этого условия в геометрию передачи придется вносить изменения.

Коэффициент Z_ε

$$Z_\varepsilon = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_\alpha}}, \qquad (2.65)$$

Коэффициент $K_{H\alpha}$ принимают по табл. 2.6 для степени точности, которую назначают в зависимости от окружной скорости зуба, м/с:

$$v = \frac{\omega d_1}{2000}, \qquad (2.66)$$

по рекомендациям: $v_п \leq 4$ м/с – степень точности 9; $4 < v_п \leq 10$ м/с – степень точности 8; $10 < v_п \leq 15$ м/с – степень точности 7; $15 < v_п \leq 30$ м/с – степень точности 6.

Полученное значение контактного напряжения проверяют на соответствие условию

$$0{,}9[\sigma_H] \leq \sigma_H \leq 1{,}05[\sigma_H]. \qquad (2.67)$$

В том случае, если σ_H не входит в указанные пределы, необходимо скорректировать параметры передачи. Обычно бывает достаточно изменить размеры b_2 и b_1. Как правило, эти изменения невелики, и пересчета остальных размеров ступени не требуется.

2.3.5.8. Проверка передачи на выносливость по напряжениям изгиба

Проверку выполняют **по «слабому» звену** зубчатой передачи, у которого **меньше** отношение $\frac{[\sigma_F]}{Y_F}$, где Y_F – коэффициент формы зуба, определяемый для шестерни и колеса из табл. 2.8.

Таблица 2.8

Значения Y_F

$z/\cos^3\beta$	Y_F	$z/\cos^3\beta$	Y_F	$z/\cos^3\beta$	Y_F	$z/\cos^3\beta$	Y_F	$z/\cos^3\beta$	Y_F
17	4,26	21	4,01	28	3,82	40	3,70	80	3,61
18	4,20	22	4,00	30	3,80	45	3,68	100	3,60
19	4,11	24	3,92	32	3,78	50	3,65	150	
20	4,08	25	3,90	37	3,71	60	3,62	рейка	3,63

Действительное напряжение изгиба в зубе «слабого» звена передачи, МПа:

$$\sigma_F = 2000 Y_F Y_\beta Y_\varepsilon \frac{T_2}{b_2 d_1 m} K_{F\alpha} K_{F\beta} K_{Fv}, \qquad (2.68)$$

где $Y_\beta = 1 - \frac{\beta}{140}$ – коэффициент наклона зубьев (в прямозубой передаче $Y_\beta = 1$); Y_ε – коэффициент перекрытия зубьев, ориентировочно можно принять $Y_\varepsilon = 1$; $K_{F\alpha}$ – коэффициент распределения нагрузки между зубьями; $K_{F\beta}$ – коэффициент распределения нагрузки по ширине венца (табл. 2.9); K_{Fv} – коэффициент динамической нагрузки (табл. 2.10).

Таблица 2.9

Значения $K_{F\beta}$

Относительная ширина колеса ψ_{bd}	Шестерня расположена симметрично относительно опор		Шестерня расположена несимметрично относительно опор				Консольное расположение шестерни или колеса	
			весьма жесткий вал		менее жесткий вал			
	твердость поверхностей зубьев HB_2		твердость поверхностей зубьев HB_2		твердость поверхностей зубьев HB_2		твердость поверхностей зубьев HB_2	
	> 350	< 350	> 350	< 350	> 350	< 350	> 350	< 350
0,2	1,00		1,02	1,01	1,10	1,05	1,25	1,13
0,4	1,03	1,01	1,07	1,04	1,20	1,12	1,55	1,28
0,6	1,05	1,02	1,13	1,07	1,30	1,17	1,90	1,50
0,8	1,08	1,05	1,20	1,11	1,44	1,23	2,30	1,70
1,0	1,10	1,04	1,18	1,08	1,37	1,15	–	
1,2	1,13	1,05	1,25	1,10	1,50	1,18		
1,4	1,15	1,07	1,32	1,13	1,60	1,23		
1,6	1,20	1,08	1,40	1,16	–	1,28		

Значение $K_{F\alpha}$ определяют по формуле

$$K_{F\alpha} = \frac{4 + (\varepsilon_\alpha - 1)(n' - 5)}{4\varepsilon_\alpha}, \qquad (2.69)$$

где n' – степень точности передачи.

Таблица 2.10

Значения K_{Fv}

Степень точности	Твердость HB_2	Окружная скорость зуба $v_п$, м/с					
		1	2	4	6	8	10
6	≤ 350	1,06 / 1,02	1,13 / 1,05	1,26 / 1,10	1,40 / 1,15	1,58 / 1,20	1,67 / 1,25
	> 350	1,02 / 1,01	1,04 / 1,02	1,08 / 1,03	1,11 / 1,04	1,14 / 1,06	1,17 / 1,07
7	≤ 350	1,08 / 1,03	1,16 / 1.06	1,33 / 1,11	1,50 / 1,16	1,67 / 1,22	1,80 / 1,27
	> 350	1,03 / 1,01	1,05 / 1,02	1,09 / 1,03	1,13 / 1,05	1,17 / 1,07	1,22 / 1,08
8	≤ 350	1,10 / 1,03	1,20 / 1,06	1,38 / 1,11	1,58 / 1,17	–	
	> 350	1,04 / 1,01	1,06 / 1,02	1,12 / 1,03	1,16 / 1,05		
9	≤ 350	1,13 / 1,04	1,28 / 1,07	–			
	> 350	1,04 / 1,01	1,07 / 1,02				
Примечание. Числитель – для прямозубых передач, знаменатель – для косозубых.							

Полученное значение σ_F не должно превышать $[\sigma_F]$ «слабого» звена более чем на 5 %.

2.3.5.9. Проверка передачи на статическую прочность при перегрузках

Максимальное контактное напряжение под действием пикового крутящего момента определяют по формуле

$$\sigma_{H\max} = \sigma_H \sqrt{\frac{P_{дв}}{P_{тр}} \left(\frac{T_{\max}}{T} \right)}, \qquad (2.70)$$

где $\left(\frac{T_{\max}}{T} \right)$ – заданная кратность пикового момента.

Контактная прочность при перегрузках обеспечивается, если выполняется условие: $\sigma_{H\max} \le [\sigma_{H\max}]$.

Максимальное напряжение изгиба под действием пикового крутящего момента определяют для «слабого» звена передачи по формуле

$$\sigma_{F\max} = \sigma_F \frac{P_{\text{дв}}}{P_{\text{тр}}}\left(\frac{T_{\max}}{T}\right). \qquad (2.71)$$

Изгибная прочность при перегрузках обеспечивается, если выполняется условие: $\sigma_{F\max} \le [\sigma_{F\max}]$.

На этом расчёт передачи заканчивается.

2.4. Конические зубчатые передачи

2.4.1. Геометрические параметры конических зубчатых передач

Наибольшее распространение получили **ортогональные** конические зубчатые передачи с углом между осями шестерни и колеса 90º.

По направлению зуба различают передачи **прямозубые** (зуб расположен по образующей конуса), **с тангенциальным зубом** (зуб расположен под углом к образующей конуса) и **с круговым зубом**.

В основном применяются передачи прямозубые и с круговым зубом, так как нагрузочная способность передач с тангенциальным зубом практически не выше, чем прямозубых.

Передачи с круговым зубом по сравнению с прямозубыми имеют, при равных нагрузках, на 15…20 % меньшие габариты, работают более плавно и способны передавать вращение с бóльшими окружными скоростями.

Недостатками передач с круговым зубом являются:

– бóльшие величины осевых сил;

– зависимость направления осевой силы от направления вращения звена.

Как правило, передачи с круговым зубом используют **при постоянном направлении вращения** выходного звена, причем направление зуба назначают так, чтобы **осевые силы** действовали **к основаниям** образующих **конусов**.

На рис. 2.8 изображен фрагмент конической зубчатой передачи и показаны ее основные геометрические параметры.

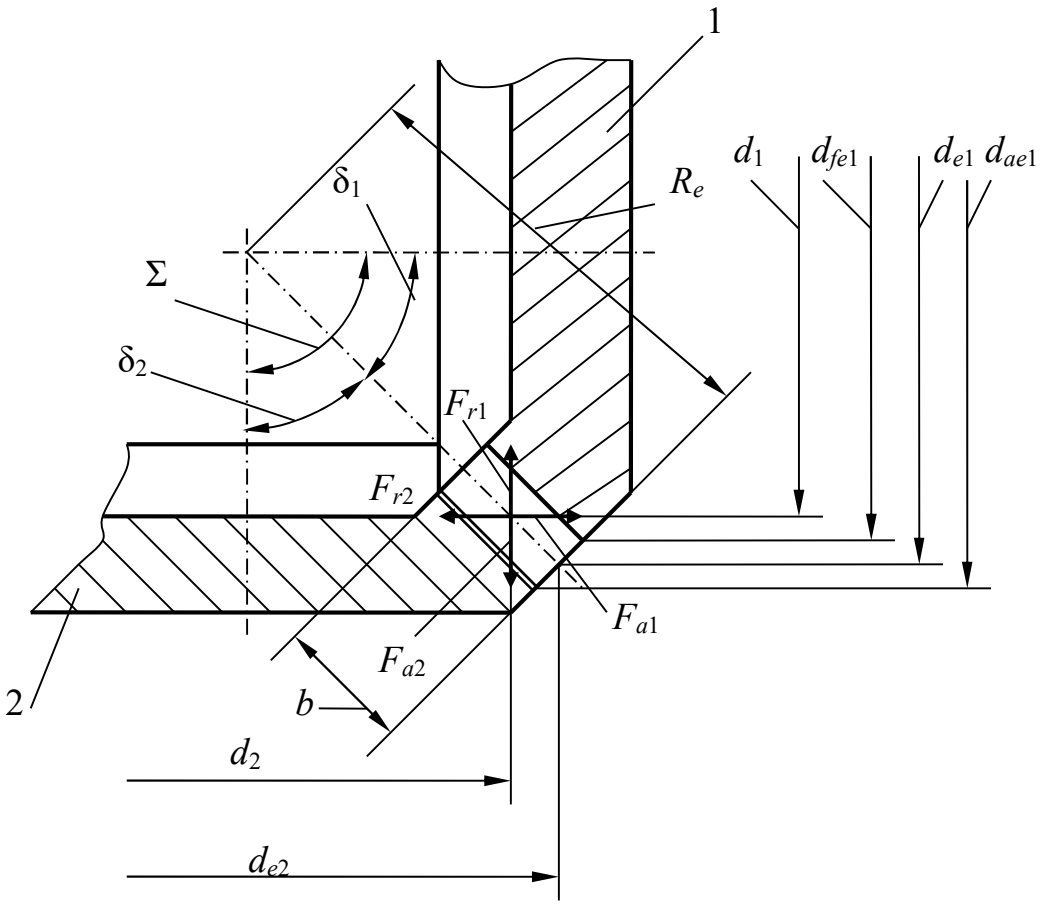


Рис. 2.8. Основные геометрические параметры конической зубчатой передачи

Угол Σ между осями шестерни и колеса является одним из таких параметров. Ниже будут рассматриваться передачи, в которых Σ = 90º.

Внешний окружной модуль прямых зубьев обозначается m_e, круговых – m_{te}. Далее обозначения параметров передач с круговым зубом даются в скобках.

Диаметры шестерни (индекс 1) и колеса (индекс 2):

внешние делительные:

$$d_{e1} = m_e(m_{te})z_1; \tag{2.72}$$

$$d_{e2} = m_e(m_{te})z_2; \tag{2.73}$$

внешние окружностей вершин зубьев:

$$d_{ae1} = d_{e1} + 2h_{ae1}\cos\delta_1; \tag{2.74}$$

$$d_{ae2} = d_{e2} + 2h_{ae2}\cos\delta_2; \tag{2.75}$$

внешние окружностей впадин:

$$d_{fe1} = d_{e1} - 2h_{fe1}\cos\delta_1; \tag{2.76}$$

$$d_{fe2} = d_{e2} - 2h_{fe2}\cos\delta_2. \tag{2.77}$$

В формулах (2.72) – (2.77): z_1, z_2 – числа зубьев; h_{ae1}, h_{ae2} – высота головки зуба; h_{fe1}, h_{fe2} – высота ножки зуба; δ_1, δ_2 – **углы делительных конусов**.

Величины h_{ae}, h_{fe} находят с учетом коэффициентов смещения исходного контура $x_e(x_n)$ (подробнее см. работу [1]).

Значения δ_1, δ_2:

$$\delta_1 = \text{arctg}\frac{z_1}{z_2} = \text{arctg}\frac{1}{u}; \tag{2.78}$$

$$\delta_2 = 90^\circ - \delta_1. \tag{2.79}$$

Внешнее конусное расстояние

$$R_e = 0{,}5m_e(m_{te})\sqrt{z_1^{\,2} + z_2^{\,2}} = \frac{d_{e2}}{2\sin\delta_2}. \tag{2.80}$$

Ширину венца колеса b вычисляют по рекомендации $b = 0{,}285R_e$ и принимают ближайший размер по ряду R_a40.

В передаче с круговым зубом к основным параметрам относится также **угол наклона зуба** к образующей конуса **в среднем сечении** $\beta = 35^\circ$ (рис. 2.9).

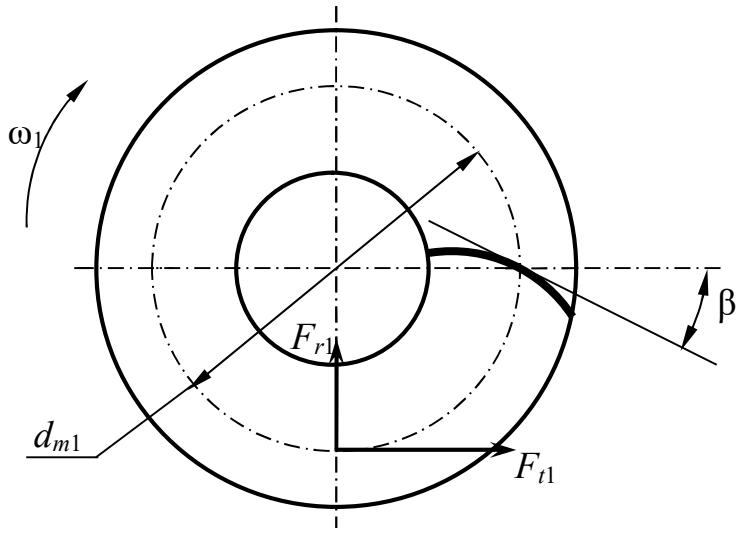


Рис. 2.9. Коническая шестерня с круговым зубом (вид со стороны вершины конуса)

Средние делительные диаметры:

$$d_1 = d_{e1}(1 - \frac{b}{2R_e}) \approx 0{,}857d_{e1}; \tag{2.81}$$

$$d_2 = d_{e2}(1 - \frac{b}{2R_e}) \approx 0{,}857 d_{e2}. \quad (2.82)$$

Кроме указанных выше параметров используют также **средний окружной модуль**, определяемый в прямозубых передачах по выражению

$$m_m = \frac{d_1}{z_1} = \frac{d_2}{z_2} \approx 0{,}857 m_e, \quad (2.83)$$

а в передачах с круговым зубом – по выражению

$$m_{nm} \approx 0{,}857 m_{te} \cos\beta \approx 0{,}717 m_{te}, \quad (2.84)$$

и **среднее конусное расстояние**

$$R_m = R_e - 0{,}5b = 0{,}9375 R_e. \quad (2.85)$$

В передачах с круговым зубом необходимо правильно ориентировать зубья на звеньях в зависимости от направления вращения. Надлежащее расположение зуба шестерни при ее вращении по часовой стрелке показано на рис. 2.9.

2.4.2. Силы в конической зубчатой передаче

На рис. 2.8, 2.9 показаны направления сил в конической передаче.

В дальнейшем будут рассмотрены передачи с прямым зубом.

Окружная сила (см. рис. 2.9)

$$F_t = \frac{2T_2}{d_2}; \quad (2.86)$$

радиальная сила на колесе, осевая на шестерне (см. рис. 2.8)

$$F_{r2} = F_{a1} = F_t \operatorname{tg}\alpha_w \sin\delta_1 = 0{,}364 F_t \sin\delta_1; \quad (2.87)$$

осевая сила на колесе, радиальная на шестерне

$$F_{a2} = F_{r1} = F_t \operatorname{tg}\alpha_w \cos\delta_1 = 0{,}364 F_t \cos\delta_1. \quad (2.88)$$

2.4.3. Методика расчета прямозубой конической зубчатой передачи

2.4.3.1. Общие положения

Общий порядок расчета – см. подпункт 2.3.5.1.

Исходные данные для расчета – см. подпункт 2.3.5.2.

Выбор двигателя – см. подпункт 2.3.5.3.

2.4.3.2. Кинематический расчет прямозубой конической зубчатой передачи

Расчетное передаточное число определяют по формуле (2.30) с проверкой по условию (2.31).

Характерной особенностью конических зубчатых передач является технологическая сложность нарезания зубьев колес при передаточных числах бóльших пяти. Поэтому принимают $u_б \leq 5(5,6)$.

Для конических зубчатых передач допускается отклонение Δu = 4 % **независимо от передаточного числа** $u_б$.

Частоты вращения и угловые скорости валов определяют по формулам (2.32) – (2.36).

2.4.3.3. Материалы шестерен и колес. Допускаемые напряжения

Материалы звеньев конической зубчатой передачи назначают аналогично цилиндрической передаче (см. подпункт 2.3.5.5).

Допускаемые напряжения определяют так же, как прямозубой цилиндрической передачи.

Крутящие моменты на шестернях и колесах ступеней – см. подпункт 2.3.5.6.

2.4.3.4. Проектировочный расчет передачи

Внешний делительный диаметр колеса, мм:

$$d_{e2} = 1650\sqrt[3]{\frac{uT_2K_{H\beta}}{[\sigma_H]^2}}, \qquad (2.89)$$

Коэффициенты $K_{H\beta}$ для передач, валы которых установлены на роликовых подшипниках [2], с достаточной точностью могут быть определены по формулам:

– при $HB_2 \le 350$

$$K_{H\beta} = 0{,}22u_б; \qquad (2.90)$$

– при $HB_2 > 350$

$$K_{H\beta} = 0{,}29u_б. \qquad (2.91)$$

Значение d_{e2} следует принять из ряда R_a40 **ближайшее** к полученному по формуле (2.89).

Затем по выражениям (2.78) и (2.79) предварительно определяют углы δ_1 и δ_2, после чего по формуле (2.80) находят R_e.

Точность вычисления углов – до 0,0001° (или до угловых секунд); R_e – до 0,001 мм.

Ширину зубчатого венца находят по рекомендации, данной в пункте 2.4.1.

Определяют внешний окружной модуль, мм:

$$m_e = \frac{1{,}65 \cdot 10^4 T_2}{d_{e2}b[\sigma_F]}, \qquad (2.92)$$

Значение модуля **до целого числа не округлять**; точность – до 0,01 мм. В силовых передачах рекомендуется принимать $m_e \ge 1{,}5$ мм.

Числа зубьев:

$$z_2 = \frac{d_{e2}}{m_e}; \qquad (2.93)$$

$$z_1 = \frac{z_2}{u}. \qquad (2.94)$$

Полученные z_1, z_2 **округлить до целых чисел**.

Фактическое передаточное число пары $u_ф$ найти по (2.10) и проверить на допустимость его отклонения от стандартного.

По формулам (2.78) и (2.79) с использованием $u_ф$ уточнить углы δ_1 и δ_2.

После этого следует выбрать коэффициент смещения при нарезании зубьев шестерни x_{e1}. При $HB_1 - HB_2 \le 100$ его принимают по табл. 2.11. В случае отличия z_1 и $u_б$ от значений из табл. 2.11 x_{e1} принимают с округлением до табличных **в бóльшую сторону**. При $HB_1 > 350$, $HB_2 > 350$ и $HB_1 - HB_2 > 100$ $x_{e1} = 0$.

Таблица 2.11

Значения коэффициентов x_{e1}, x_{n1}

z_1	x_{e1} при передаточном числе u				
	2,00	2,50	3,15	4,00	5,00
12	–	0,50	0,53	0,56	0,57
13	0,44	0,48	0,52	0,54	0,55
14	0,42	0,47	0,50	0,52	0,53
15	0,40	0,45	0,48	0,50	0,51
16	0,38	0,43	0,46	0,48	0,49
18	0,36	0,40	0,43	0,45	0,46
20	0,34	0,37	0,40	0,42	0,43
25	0,29	0,33	0,36	0,38	0,39
30	0,25	0,28	0,31	0,33	0,34
40	0,20	0,22	0,24	0,26	0,27

Коэффициент смещения при нарезании зубьев колеса $x_{e2} = - x_{e1}$.

В заключение проектировочного расчета по выражениям (2.74), (2.75) найти d_{ae1} и d_{ae2}, а по формулам (2.81), (2.82) – d_1 и d_2.

2.4.3.6. Проверка передачи на выносливость по контактным напряжениям

Действительное контактное напряжение равно

$$\sigma_H = 470\sqrt{\frac{F_t\sqrt{u_ф^{\,2}+1}}{d_{e2}b}K_{Hβ}K_{Hv}}, \text{МПа}. \qquad (2.95)$$

Коэффициент K_{Hv} для прямозубых конических передач определяется по табл. 2.7 как для прямозубых цилиндрических передач в зависимости от степени точности, которую находят по рекомендациям для цилиндрических передач и окружной скорости, м/с:

$$v = \frac{\omega d_2}{2000}. \qquad (2.96)$$

Полученное значение контактного напряжения проверяют на соответствие условию (2.67). В случае невыполнения условия следует изменить размер *b*. Если увеличение (или уменьшение) *b* на два соседних размера по ряду R_a40 не дает достаточного эффекта, необходимо перейти на другой размер d_{e2} или назначить другие материалы передачи.

2.4.3.7. Проверка передачи на выносливость по напряжениям изгиба

Напряжения изгиба в зубьях колеса и шестерни определяют по следующим формулам:

$$\sigma_{F2} = 1{,}18 Y_{F2} Y_\beta \frac{F_t K_{F\beta} K_{Fv}}{b m_e (m_{te})}; \qquad (2.97)$$

$$\sigma_{F1} = \sigma_{F2} \frac{Y_{F1}}{Y_{F2}}, \qquad (2.98)$$

где Y_{F1}, Y_{F2} – по табл. 2.12; $Y_\beta = 1$ – для прямозубых передач; K_{Fv} – как для прямозубых цилиндрических передач по табл. 2.10.

Таблица 2.12

Значения коэффициента Y_F для конических колес

z_v*	Значения x_e										
	– 0,5	– 0,4	– 0,3	– 0,2	– 0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
12	–								3,90	3,67	3,46
14	–						4,24	4,00	3,78	3,59	3,42
17	–				4,50	4,27	4,03	3,83	3,67	3,53	3,40
20	–			4,55	4,28	4,07	3,89	3,75	3,61	3,50	3,39
25	–	4,60	4,39	4,20	4,04	3,90	3,77	3,67	3,57	3,46	3,39
30	4,60	4,32	4,15	4,05	3,90	3,80	3,70	3,62	3,55	3,47	3,40
40	4,12	4,02	3,92	3,84	3,77	3,70	3,64	3,58	3,53	3,48	3,42
50	3,97	3,88	3,81	3,76	3,70	3,65	3,61	3,57	3,53	3,49	3,44
60	3,85	3,79	3,73	3,70	3,66	3,63	3,59	3,56	3,53	3,50	3,46
80	3,73	3,70	3,68	3,65	3,62	3,61	3,58	3,56	3,54	3,52	3,50
100	3,68	3,67	3,65	3,62	3,61	3,60	3,58	3,57	3,55	3,53	3,52
Примечание. * Эквивалентные числа зубьев: $z_{v1} = z_1 \cos\delta_1$; $z_{v2} = z_1 \cos\delta_2$											

Полученные значения σ_{F1}, σ_{F2} не должны превышать соответствующие допускаемые напряжения более чем на 5 %. При невыполнении этого условия следует увеличить модуль и, оставив без изменения d_{e2}, пересчитать числа зубьев колеса и шестерни.

2.5. Червячные передачи

2.5.1. Геометрические параметры червячных передач

Червячные передачи предназначены для преобразования вращательного движения между двумя **скрещивающимися осями** (межосевой угол в плане обычно равен 90º).

Различают передачи **с цилиндрическим червяком** (архимедовым, конволютным, эвольвентным) и **с глобоидным червяком**. Более высокой нагрузочной способностью обладают передачи с глобоидным червяком [7], однако они значительно сложнее в изготовлении, поэтому используются только в обоснованных случаях. В основном же применяют передачи с цилиндрическим червяком (рис. 2.10), из которых, в свою очередь, наибольшее распространение получили преобразователи движения с **архимедовым червяком**. Архимедов червяк в сечении, проходящем через продольную ось, выглядит как зубчатая рейка (рис. 2.11).

Фактическое передаточное число червячной передачи (т. е. передаточное отношение от червяка к червячному колесу)

$$u_{\text{ф}} = \frac{z_2}{z_1}, \tag{2.99}$$

где z_1 – **число витков червяка**.

Стандартные значения z_1: 1; 2; 4. В обоснованных случаях могут быть заданы и другие числа витков.

Обычно u лежит в пределах 8…80, но в отдельных случаях может значительно превышать верхнее значение.

Диаметр делительной окружности червяка (см. рис. 2.11)

$$d_1 = qm, \tag{2.100}$$

где q – **коэффициент диаметра**, принимается из стандартного ряда.

Модуль m также стандартизован. Ряды значений q и m даны в п. 2.5.4.

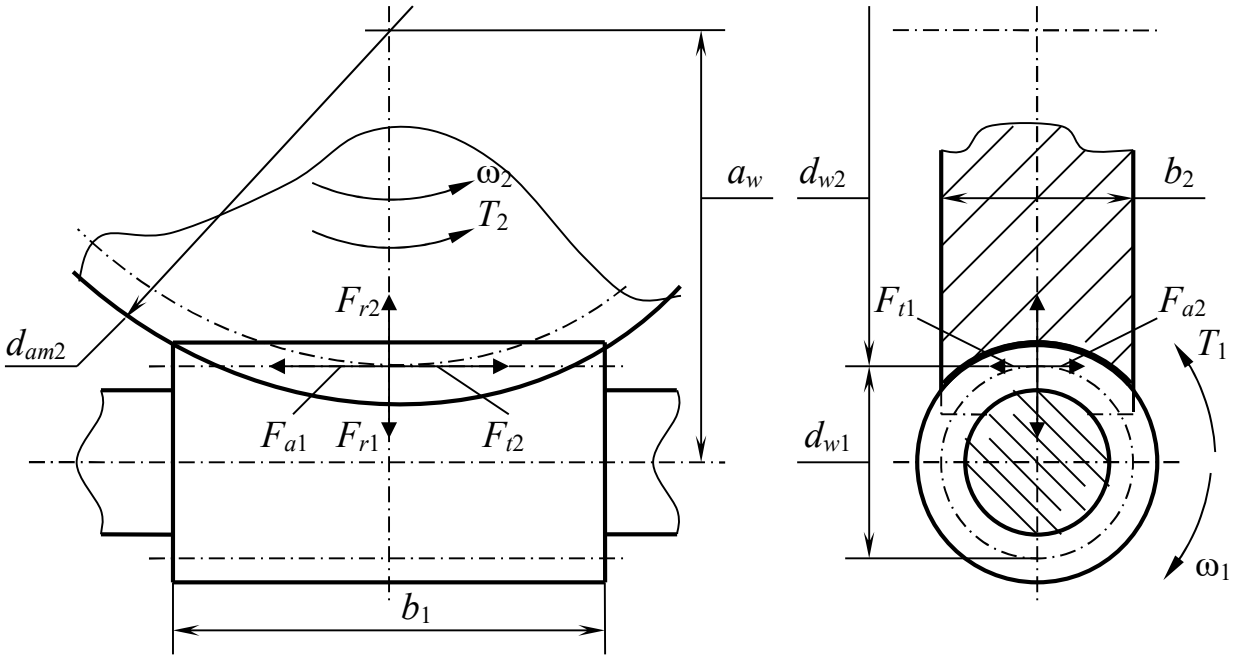


Рис. 2.10. Схема червячной передачи с цилиндрическим червяком

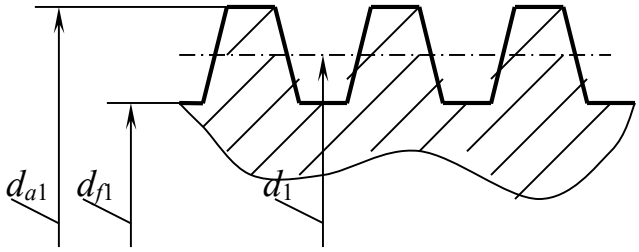


Рис. 2.11. Осевое сечение витков архимедова червяка

Межосевое расстояние a_w

$$a_w = 0{,}5m(q + z_2 + 2x), \qquad (2.101)$$

где x – коэффициент смещения, его величина находится в пределах: $-1 \le x \le 1$.

Диаметр вершин витков и диаметр впадин червяка

$$d_{a1} = (q + 2)m; \qquad (2.102)$$

$$d_{f1} = (q - 2{,}4)m. \qquad (2.103)$$

Диаметр делительной окружности колеса

$$d_2 = mz_2;$$

диаметр вершин зубьев и диаметр впадин колеса

$$d_{a2} = d_2 + 2(1 + x)m; \quad (2.104)$$

$$d_{f2} = d_2 - 2(1{,}2 - x)m; \quad (2.105)$$

наибольший диаметр колеса

$$d_{am2} = d_{a2} + \frac{6m}{z_1 + 2}. \quad (2.106)$$

Диаметр начальной окружности червяка

$$d_{w1} = (q + 2x)m; \quad (2.107)$$

диаметр начальной окружности колеса $d_{w2} = d_2$.

Длина нарезаемой части червяка

$$b_1 = (10 + 5{,}5|x| + z_1)m + C, \quad (2.108)$$

где $C = 0$ при $x \le 0$; при $x > 0$

$$C = \frac{100m}{z_2}. \quad (2.109)$$

Ширина венца колеса:

при $z_1 = 1$; $z_1 = 2$

$$b_2 = 0{,}355a_w; \quad (2.110)$$

при $z_1 = 4$

$$b_2 = 0{,}315a_w. \quad (2.111)$$

2.5.2. Силы в червячной передаче

Силу нормального давления на зуб колеса **в передаче с архимедовым червяком** (по аналогии с косозубой цилиндрической передачей) можно представить в виде геометрической суммы трех составляющих (см. рис. 2.10):

окружной силы

$$F_{t2} = \frac{2T_2}{d_2};$$

радиальной силы

$$F_{r2} = F_{t2}\mathrm{tg}\alpha_w = 0{,}364F_{t2}; \quad (2.112)$$

осевой силы

$$F_{a2} = F_{t1}, \tag{2.113}$$

где T_2 – крутящий момент на колесе; $\alpha_w = 20^o$ – угол зацепления; F_{t1} – окружная сила на червяке

$$F_{t1} = \frac{2T_1}{d_1}; \tag{2.114}$$

T_1 – крутящий момент на червяке.

Кроме окружной на червяк действуют радиальная $F_{r1} = F_{r2}$ и осевая $F_{a1} = F_{t2}$ силы.

КПД червячной пары определяют по формуле

$$\eta_ч = \frac{\mathrm{tg}\gamma}{\mathrm{tg}(\gamma + \varphi')}, \tag{2.115}$$

где $\gamma = \mathrm{arctg}\dfrac{z_1}{q}$ – **угол подъема витка** червяка; φ' – угол трения (см. п. 2.5.4).

2.5.3. Материалы червячных передач

Червяки передач малой и средней мощности, работающих с большими перерывами и редко испытывающих перегрузки, выполняют из сталей марок 40Х, 35ХМ, 40ХН. Витки таких червяков упрочняют закалкой с нагревом ТВЧ до 45…50 *HRC*. Поверхности витков шлифуют.

Червяки тяжело нагруженных ответственных передач выполняют цементованными с закалкой до 56…63*HRC* с последующей шлифовкой и полировкой витков. Часто используются недорогие цементуемые стали, например сталь 18ХГТ.

Материалы венцов червячных колес приведены в табл. 2.13. Группа материала назначается по табл. 2.14 в зависимости от **скорости скольжения**, м/с:

$$v_s = 4 \cdot 10^{-4} n_1 \sqrt[3]{T_2}, \tag{2.116}$$

где n_1 – частота вращения червяка, об/мин.

Материалы III группы применяются редко, поэтому далее рассматриваться не будут.

Таблица 2.13

Материалы венцов червячных колес

Группа	Марка материала	Способ отливки	Механические свойства, МПа	
			$\sigma_в$	$\sigma_т$
Iа	БрО10Н1Ф1	Ц	285	165
	БрО10Ф1	К	275	200
		З	230	140
Iб	БрО5Ц5С5	К	200	90
		З	145	80
IIа	БрА10Ж4Н4	Ц	700	460
		К	650	430
	БрА103Мц1,5	К	550	360
		З	450	300
	БрФ9Ж3Л	Ц	530	245
		К	500	230
		З	425	195
IIб	ЛЦ23А6Ж3Мц2	Ц	500	330
		К	450	295
		З	400	260
III	СЧ18	З	355	-
	СЧ15	З	315	-
Способы отливки: Ц – центробежный; К – в кокиль; З – в землю				

Таблица 2.14

Выбор группы материалов венцов червячных колес

Характеристика передачи	Скорость скольжения v_s, м/с			
	до 2	2…3	3…4	более 4
Слабонагруженная, режим работы легкий	III	IIб	-	
Средне- и тяжело нагруженные, режимы работы средний и тяжелый	IIб	IIа	Iб	Iа
Тяжелонагруженная, режим работы весьма тяжелый	IIа	Iб	Iа	

2.5.4. Методика расчета червячной передачи

2.5.4.1. Общие положения

Общий порядок расчета – см. подпункт 2.3.5.1.

Исходные данные для расчета – см. подпункт 2.3.5.2.

Выбор двигателя – см. подпункт 2.3.5.3, причем требуемую номинальную мощность двигателя вычисляют по формуле

$$P_{\text{тр}} = \frac{T_2 n_2}{\eta_{\text{ч}} \eta_{\text{п}}^{\ 2}}, \qquad (2.117)$$

где $\eta_{\text{ч}}$ предварительно принимают равным 0,8.

2.5.4.2. Кинематический расчет передачи

Расчетное передаточное число редуктора определяют по формуле (2.30) с проверкой по условию (2.31). Допускаемое отклонение $\Delta u = 4$ %.

Определяют z_1 по рекомендации: $z_1 = 1$при $u \geq 31{,}5$; $z_1 = 2$ при $u = 16\ldots28$; $z_1 = 4$ при $u = 8\ldots14$.

Определяют z_2 по формуле

$$z_2 = \frac{n_{\text{дв}}}{z_1} = \frac{n_1}{z_1} \qquad (2.118)$$

с округлением до целого числа, после чего по выражению (2.99) находят $u_{\text{ф}}$ и снова проверяют выполнение условия (2.31). В случае его невыполнения z_2 изменяют на один зуб в бóльшую или меньшую сторону.

Вычисляют частоты вращения и угловые скорости червяка и червячного колеса.

2.5.4.3. Материалы червяка и колеса. Допускаемые напряжения

По формуле (2.116) определяют ориентировочное значение скорости скольжения, по табл. 2.14 – группу материала, а по табл. 2.13 – марку материала венца колеса.

По рекомендациям п. 2.5.3 принимают марку стали и термообработку витков червяка.

Вычисляют коэффициенты долговечности:

$$K_{HL} = \sqrt[8]{\frac{10^7}{N_{HE}}}; \qquad (2.119)$$

$$K_{FL} = \sqrt[9]{\frac{10^6}{N_{FE}}}. \qquad (2.120)$$

В выражениях (2.119), (2.120) при $N_{HE} > 25 \cdot 10^7$ принимают $N_{HE} = 25 \cdot 10^7$, при $N_{FE} > 25 \cdot 10^7$ принимают $N_{FE} = 25 \cdot 10^7$, при $N_{FE} < 10^6$ принимают $N_{FE} = 10^6$.

По табл. 2.15 принимают коэффициент износа материала C_v, по табл. 2.16 устанавливают формулы и находят допускаемые напряжения для червячного колеса.

Таблица 2.15

Значения коэффициента C_v

v_s, м/с	1	2	3	4	5	6	7	≥ 8
C_v	1,33	1,21	1,11	1,02	0,95	0,88	0,83	0,8

Таблица 2.16

Допускаемые напряжения для червячного колеса

Группа материалов	Червяк < 45 HRC	Червяк ≥ 45 HRC	Нереверсивная передача	Реверсивная передача
	$[\sigma]_H$, Н /мм^2		$[\sigma]_F$, Н /мм^2	
I	$K_{HL}C_v 0{,}75\sigma_в$	$K_{HL}C_v 0{,}9\sigma_в$	$(0{,}08\sigma_в + 0{,}25\sigma_т)K_{FL}$	$0{,}16\sigma_в K_{FL}$
II	$250 - 25v_s$	$300 - 25v_s$		

2.5.4.4. Проектировочный расчет передачи

Межосевое расстояние определяют по формуле

$$a_w = 610\sqrt[3]{\frac{T_2}{[\sigma_H]^2}}. \qquad (2.121)$$

где T_2 – в ньютонометрах.

Полученное значение a_w округляют до ближайшего по ряду R_a 20.

Определяют модуль зацепления, мм:

$$m = (1{,}5\ldots1{,}7)a_w / z_2 \qquad (2.122)$$

и принимают ближайшее стандартное значение из 1-го ряда: 2,50; 3,15; 4,00; 5,00; 6,30; 8,00; 10,00; 12,50; 16,00. Допускается также использование 2-го ряда: 3,00; 3,50; 6,00; 7,00; 12,00.

Коэффициент диаметра определяют по рекомендации

$$q = (0{,}212\ldots0{,}250)z_2. \qquad (2.123)$$

Полученную величину округляют до стандартной из 1-го ряда: 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0 или из 2-го ряда: 7,1; 9,0; 11,2; 14,0; 18,0. По ГОСТ 19672-74 допускается также применение значений q 7,5 и 12,0.

Коэффициент смещения нарезающего инструмента находят из выражения

$$x = (a_w/m) - 0{,}5(q + z_2) \qquad (2.124)$$

с проверкой на соответствие критерию из п. 5.2.1.

По (2.101) определяют фактическое межосевое расстояние.

Вычисляют основные геометрические размеры червяка и червячного колеса.

Кроме того, находят делительный угол подъема витков

$$\gamma = \text{arctg}(z_1/q). \qquad (2.125)$$

2.5.4.5. Проверочные расчеты

Уточняют КПД передачи по формуле (2.115), причем угол трения φ′ принимают по табл. 2.17 в зависимости от фактической скорости скольжения, м/с:

$$v_{s\text{ф}} = \frac{u_\text{ф}\omega_2 d_1}{2000\cos\gamma}. \qquad (2.126)$$

Таблица 2.17

Значения угла трения

$v_{s\text{ф}}$	0,1	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	7	10	15
φ′	4°30′… …5°10′	3°10′… …3°40′	2°30′… …3°10′	2°20′… …2°50′	2°00′… …2°30′	1°40′… …2°20′	1°30′… …2°00′	1°20′… …1°40′	1°00′… …1°30′	0°55′… …1°20′	0°50′… …1°10′
Меньшие значения φ′ – для материалов группы I, бóльшие – для материалов групп II и III.											

В том случае, если получается $\eta_\text{ф} < 0{,}8$, следует заново подсчитать требуемую мощность электродвигателя и при необходимости назначить двигатель более мощный.

Уточняют значение $[\sigma]_H$ по фактической скорости скольжения и формулам из табл. 2.16.

Контактное напряжение в зацеплении сравнивают с допускаемым:

$$\sigma_H = 340\sqrt{\frac{F_{t2}K}{d_1 d_2}} \le [\sigma]_H, \qquad (2.127)$$

где K – коэффициент нагрузки (принимается в зависимости от окружной скорости колеса (см. формулу (2.128)): при $v_2 \le 3$ м/с $K = 1$; при $v_2 > 3$ м/с $K =$ = 1,1…1,3);

$$v_2 = \frac{\omega_2 d_2}{2000}. \qquad (2.128)$$

Допускаемая недогрузка передачи составляет 15 %, допускаемая перегрузка – 5 %.

Напряжение изгиба в зубе колеса сравнивают с допускаемым:

$$\sigma_F = 0{,}7\frac{Y_{F2}F_{t2}K}{b_2 m} \le [\sigma]_F, \qquad (2.129)$$

где Y_{F2} – коэффициент формы зуба колеса, принимается по табл. 2.18 в зависимости от эквивалентного числа зубьев $z_{v2} = z_2/\cos^3\gamma$.

Таблица 2.18

Коэффициент формы зуба червячного колеса

z_{v2}	Y_{F2}	z_{v2}	Y_{F2}	z_{v2}	Y_{F2}	z_{v2}	Y_{F2}
20	1,98	30	1,76	40	1,55	80	1,34
24	1,88	32	1,71	45	1,48	100	1,30
26	1,85	35	1,64	50	1,45	150	1,27
28	1,80	37	1,61	60	1,40	300	1,24

Как правило, получается $\sigma_F << [\sigma]_F$, так как нагрузочная способность червячных передач ограничивается не изгибной, а контактной выносливостью.

Выполняют проверку (тепловой расчет) редуктора на нагрев. Цель проверки – определить температуру масла в редукторе, которая не должна превышать допускаемую $[t]_м = 80…95^o$.

Температуру масла в корпусе червячной передачи при непрерывной работе находят по формуле

$$t_{\text{м}} = t_{\text{в}} + \frac{P_1(1-\eta_{\text{ф}})}{K_t A}, \qquad (2.130)$$

где $t_{\text{в}}$ – температура окружающего воздуха, принимают $t_{\text{в}} = 20$ °С; P_1 – мощность на червяке, Вт; K_t – коэффициент теплопередачи (среднее значение коэффициента K_t = 13 Вт/(м^2·град)); A – площадь теплоотдающей поверхности корпуса (табл. 2.19), м^2.

Таблица 2.19

Площадь теплоотдающей поверхности корпуса червячного редуктора

a_w, мм	80	100	125	140	160	180	200	224
Площадь A, м^2	0,19	0,24	0,36	0,43	0,56	0,67	0,8	1

При невыполнении условия $t_{\text{м}} \le [t]_{\text{м}}$ следует увеличить с помощью оребрения площадь поверхности теплоотдачи. Если этой меры недостаточно, то необходимо предусмотреть специальные средства охлаждения (обдув корпус вентилятором, введение в конструкцию холодильника для масла).

Контрольные вопросы

1. Поясните термины: механическая передача, вариатор, редуктор, мультипликатор.

2. Дайте сравнительную характеристику передач трением и передач зацеплением.

3. Перечислите разновидности ремённых передач.

4. Перечислите разновидности и дайте сравнительную характеристику цилиндрических зубчатых передач.

5. Укажите основные геометрические характеристики цилиндрической прямозубой передачи.

6. Какие материалы используются для изготовления цилиндрических зубчатых передач?

7. Поясните формулу: $a'_{w\text{т}} = K_a(u \pm 1)\sqrt[3]{\dfrac{T_2 K_{H\beta}}{u^2 \psi_{ba}[\sigma_H]^2}}$.

8. Перечислите разновидности и дайте сравнительную характеристику конических зубчатых передач.

9. Укажите основные геометрические характеристики конической прямозубой передачи.

10. Перечислите разновидности и дайте сравнительную характеристику червячных передач.

11. Укажите основные геометрические характеристики червячной передачи архимедовым червяком.

12. С какой целью выполняется тепловой расчёт червячной передачи?

3. ПОДШИПНИКИ

3.1. Классификация подшипников по виду трения

Подшипники служат опорами валов, вращающихся осей и других деталей, совершающих вращательное движение. Они воспринимают нагрузки, приложенные к вращающимся деталям, и сохраняют заданное положение осей вращения. От качества подшипников во многом зависит работоспособность и долговечность машины. При выборе подшипников следует принимать во внимание, что они относятся к наименее долговечным узлам механизмов. Часто именно необходимость технического обслуживания или замены подшипников является причиной остановки машины.

По виду трения различают **подшипники скольжения** и **подшипники качения**. Кроме того, подшипники скольжения разделяются на опоры **жидкостного**, **полужидкостного** и **полусухого трения**. При жидкостном трении рабочие поверхности деталей разделены слоем смазки, толщина которого больше суммы высот шероховатости поверхностей. Это условие не соблюдается в опорах полужидкостного и полусухого трения, поэтому вращение деталей в них сопровождается износом поверхностей даже без попадания абразивных частиц извне.

Практически во всех ответственных узлах используются подшипники качения, что обусловлено следующими их **преимуществами** перед подшипниками скольжения:

– условный коэффициент трения подшипников качения мал, он равен 0,0015…0,0060 и приближается к коэффициенту жидкостного трения (0,001…0,005);

– подшипники качения не требуют большого количества смазки, что позволяет значительно упростить смазочную систему;

– конструкции подшипников качения позволяют производить их в массовых масштабах и обеспечивать их взаимозаменяемость.

К **недостаткам** подшипников качения следует отнести:

– отсутствие конструкций, разъемных в радиальном направлении;

– сравнительно большие радиальные габариты;

– ограниченную быстроходность, связанную с кинематикой и динамикой тел качения;

– низкую работоспособность в агрессивных средах, а также при вибрационных и ударных нагрузках.

Несмотря на сокращение области применения подшипников скольжения, в ряде случаев они остаются незаменимыми, и конструктор обязан это учитывать в процессе разработки машины.

Далее будут рассмотрены подшипники качения.

3.2. Конструкции и классификация подшипников качения

В общем случае подшипник качения состоит из **колец** с беговыми дорожками, **тел качения** и **сепаратора**. Тела качения расположены между кольцами и перемещаются по беговым дорожкам. Сепаратор представляет собой элемент, охватывающий тела качения и распределяющий их равномерно по окружности.

Кроме того, конструкция подшипника может включать в себя другие детали: уплотнительные и защитные шайбы, конические втулки с круглыми гайками и др. В некоторых преобразователях движения используют, наоборот, упрощенные подшипники (без одного из колец). Со всем многообразием подшипников качения можно ознакомиться с помощью технической литературы [1, 2].

По виду тел качения различают **шариковые** и **роликовые** подшипники. Роликовые делятся на подшипники **с короткими цилиндрическими роликами**, **с длинными цилиндрическими роликами**, **игольчатые**, **с коническими роликами** и **с бочкообразными роликами**.

По направлению воспринимаемой нагрузки подшипники подразделяют на **радиальные**, **упорные**, **радиально-упорные** и **упорно-радиальные**.

Радиальные шариковые подшипники – наиболее простые и дешевые. Они допускают небольшие перекосы вала (до 0,25º) и могут воспринимать не только радиальные, но и значительные осевые нагрузки. Благодаря своим достоинствам эти подшипники широко распространены в технике.

Радиальные роликовые подшипники с короткими цилиндрическими роликами способны воспринимать значительно бóльшие радиальные нагрузки, чем шариковые, но не допускают радиальных нагрузок и перекосов вала.

Радиально-упорные шариковые подшипники имеют особую форму наружного кольца, вследствие чего равнодействующая сил давления шарика на кольцо образует с диаметральной плоскостью угол α, называемый **углом контакта**.

В радиально-упорных и упорно-радиальных роликовых подшипниках используются конические ролики. Сравнение этих подшипников с радиально-упорными шариковыми показывает, что роликовые обладают существенно бóльшей нагрузочной способностью, но гораздо хуже воспринимают перекосы вала.

Шариковые и роликовые упорные подшипники при малых размерах обладают весьма высокой нагрузочной способностью, но воспринимают только осевые нагрузки и не допускают перекоса вала.

Особую группу образуют шариковые и роликовые **радиальные сферические подшипники**. Наружное кольцо такого подшипника имеет сферическую рабочую поверхность, с которой контактируют шарики или бочкообразные ролики. Сферические подшипники способны работать при перекосах вала до 2…3º и обеспечивать его вращение в случае установки опор в раздельных корпусах.

По габаритам подшипники разделяют на серии диаметров и ширин: **сверхлегкую**, **особо легкую**, **легкую широкую**, **среднюю**, **среднюю широкую**, **тяжелую**. Однотипные подшипники с одинаковыми диаметрами внутреннего кольца, но относящиеся к разным сериям, имеют различные размеры тел качения и, как следствие, различную нагрузочную способность.

По классам точности различают подшипники: класса 0 (**нормальной точности**); 6 (**повышенной**); 5 (**высокой**); 4 (**особо высокой**); 2 (**сверхвысокой**). От точности существенно зависит работоспособность подшипника, но одновременно с повышением точности возрастает и стоимость. Так, с переходом от класса 0 к классу 2 относительная стоимость подшипника повышается примерно в 10 раз. Поэтому использовать высокоточные подшипники в преобразователях движения ММ и роботов рекомендуется **в обоснованных случаях**.

3.3. Методика расчета подшипников качения

3.3.1. Исходные данные для расчета

В результате расчета передач и конструирования валов (см. раздел 4) определены следующие данные, использующиеся как исходные при расчете подшипников:

– расчетные схемы валов с внешними нагрузками и реакциями опор;

– диаметры опорных поверхностей валов;

– частоты вращения валов;

– срок службы механизма $T_{сл}$, лет.

Кроме указанных, из технического задания на редуктор могут следовать дополнительные требования, например, циклограмма нагружения, максимальные допустимые габаритные размеры узла, наличие и кратность динамических нагрузок и т. д.

3.3.2. Предварительный выбор подшипников

Подшипники предварительно назначают по **виду передачи**, **функции вала** в редукторе и **диаметру опорных поверхностей** $d_{п}$.

Валы цилиндрических зубчатых передач, как правило, устанавливают на шариковых радиальных подшипниках. Для конических и червячных передач

необходимы радиально-упорные подшипники; в большинстве случаев применяют роликовые радиально-упорные конические подшипники. В тех случаях, когда на вал действуют значительные осевые силы, в подшипниковые узлы включают упорные подшипники.

Обычно в обеих опорах вала располагают одинаковые подшипники.

Для валов червяков и шестерен конических передач целесообразно предварительно назначить роликовые радиально-упорные конические подшипники средней серии. Опоры валов червячных колес в большинстве случаев ставят на подшипники легкой серии.

По приведенным выше рекомендациям и значению диаметра $d_{\text{п}}$ выбирают подшипники и выписывают из соответствующего стандарта их основные характеристики.

Предварительно принятые подшипники требуют проверки. Поскольку в подавляющем большинстве механизмов валы вращаются с частотами более 1 об/мин, то далее рассматривается проверка **по динамической грузоподъемности**.

3.3.3. Проверочный расчет подшипников по динамической грузоподъемности

3.3.3.1. Шариковые радиальные подшипники

Вал установлен в двух опорах – A и B, радиальные реакции опор – соответственно R_A и R_B, осевая реакция опоры A – R_{Aa}.

Определяют отношения

$$\frac{R_{Aa}}{C_{0r}}, \tag{3.1}$$

$$\frac{R_{Aa}}{VR_A}; \tag{3.2}$$

где V – коэффициент вращения (V = 1 – при вращающемся внутреннем кольце; V = 1,2 – при вращающемся наружном кольце подшипника); C_{0r} – табличная статическая грузоподъемность подшипника, Н.

По значению (3.1) и табл. 3.1 устанавливают коэффициент влияния осевого нагружения *e*.

Таблица 3.1

Коэффициенты *e* и *Y* для шариковых радиальных однорядных подшипников

R_{Aa}/C_{0r}	0,014	0,028	0,056	0,084	0,110	0,170	0,280	0,420	0,560
e	0,19	0,22	0,26	0,28	0,30	0,34	0,38	0,42	0,44
Y	2,30	1,99	1,71	1,55	1,45	1,31	1,15	1,04	1,00

Сравнение величин (3.2) и *e* показывает **значимость осевой силы**. Если $\frac{R_{Aa}}{VR_A} \le e,$ то в дальнейшем осевую составляющую реакции опоры *A* не учитывают и считают подшипник нагруженным только радиально.

Следующим шагом определяют **эквивалентные нагрузки** на подшипники.

Простейшим случаем нагружения является **постоянный режим**, при котором величины реакций опор не изменяются со временем. Пусть в опоре *A* учет осевой реакции необходим. Тогда эквивалентные нагрузки на подшипники

$$\begin{aligned} P_{эA} &= (VXR_A + YR_{Aa})K_б K_T; \\ P_{эB} &= VR_B K_б K_T, \end{aligned} \qquad (3.3)$$

где $X = 0{,}56$ – коэффициент радиальной нагрузки; *Y* – коэффициент осевой нагрузки (см. табл. 3.1); $K_б$ – коэффициент безопасности (табл. 3.2); K_T – температурный коэффициент (при рабочей температуре подшипника до 125 ºС $K_T = 1$).

Если же осевую реакцию учитывать не нужно, то эквивалентную нагрузку на подшипник *A* определяют из выражения

$$P_{эA} = VR_A K_б K_T. \qquad (3.4)$$

Затем находят **требуемые динамические грузоподъемности** подшипников по формулам:

$$\begin{aligned} C_{rтрA} &= P_{эA}\sqrt[3]{L \cdot 10^{-6}}; \\ C_{rтрB} &= P_{эB}\sqrt[3]{L \cdot 10^{-6}}, \end{aligned} \qquad (3.5)$$

где L – число оборотов вала за срок службы механизма.

Вид выражения для вычисления L зависит от того, как в техническом задании указан срок службы. Если оговорен календарный срок $T_{сл}$, лет, то число оборотов вала за $T_{сл}$ вычисляют следующим образом:

– для постоянного режима работы

$$L = 60 T_{сл}\, n_{рд}\, n_{см}\, t_{см}\, n; \tag{3.6}$$

– для режима, заданного циклограммой

$$L = 60 T_{сл}\, n_{рд}\, n_{см}\, t_{см} \sum_{i=1}^{k} \left(n \frac{t_i}{t_{Ц}} \right), \tag{3.7}$$

где $n_{рд}$ – число рабочих дней в году; $n_{см}$ – число рабочих смен в сутки; $t_{см}$ – число рабочих часов в смену; t_i – продолжительность ступени цикла; $t_{Ц}$ – продолжительность цикла; i – номер ступени цикла; k – число ступеней в составе цикла.

Затем сравнивают бóльшую из требуемых динамических грузоподъемностей подшипников с табличной динамической грузоподъемностью $C_{r\text{табл}}$ предварительно принятого подшипника. Подшипник проработает заданный срок, если $C_{r\text{тр}} \le C_{r\text{табл}}$.

3.3.3.2. Радиально-упорные подшипники

В радиально-упорных подшипниках контактные линии наклонены к оси вала на угол α, что при радиальном нагружении приводит к появлению **внутренних осевых сил** S (рис. 3.1).

Значения S определяют так:

для шариковых подшипников

$$S = Re; \tag{3.8}$$

для роликовых подшипников

$$S = 0{,}83Re, \tag{3.9}$$

где e – параметр осевой нагрузки (по каталогу).

Осевые нагрузки на подшипники вычисляют по формулам, приведенным в табл. 3.2.

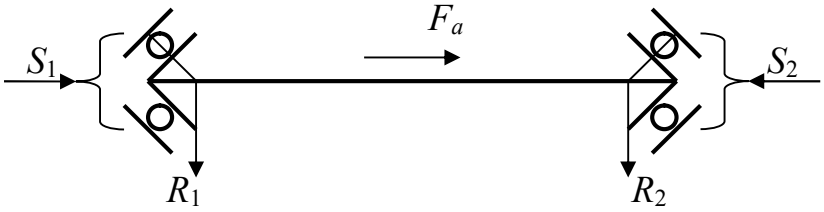


Рис. 3.1. Схема вала на радиально-упорных подшипниках:
F_a – внешняя осевая сила

Эквивалентную динамическую нагрузку на роликовый подшипник следует определять по формулам

$$C_{r\text{тр}} = P_{\text{э}} \sqrt[3,33]{L \cdot 10^{-6}};$$
$$C_{r\text{тр}} = P_{\text{эЦ}} \sqrt[3,33]{L \cdot 10^{-6}}. \qquad (3.10)$$

Таблица 3.2

Расчет осевых нагрузок на подшипники вала по рис. 3.1

Условия нагружения	Осевые нагрузки
$S_1 > S_2$; $F_a > 0$	$F_{a1} = S_1$; $F_{a2} = S_1 + F_a$
$S_1 < S_2$; $F_a > S_2 - S_1$	
$S_1 < S_2$; $F_a < S_2 - S_1$	$F_{a1} = S_2 - F_a$; $F_{a2} = S_2$

В остальном методика проверки аналогична приведенной в подпункте 3.3.3.1.

Контрольные вопросы

1. Дайте сравнительную характеристику подшипников скольжения и подшипников качения.

2. Перечислите разновидности подшипников по виду тел качения.

3. Перечислите разновидности подшипников по направлению воспринимаемой нагрузки.

4. Что является причиной возникновения осевой силы от радиальной нагрузки в радиально-упорном подшипнике?

5. Какую функцию в подшипнике качения выполняет сепаратор?

6. Что такое статическая грузоподъёмность и динамическая грузоподъёмность подшипника?

7. Перечислите пункты методики проверки на долговечность шарикового радиального подшипника.

4. ВАЛЫ И ОСИ

4.1. Общие сведения

Валы и оси служат для размещения на них вращающихся деталей: зубчатых колес, шкивов, барабанов и т. п. Отличие вала от оси состоит в том, что он передает крутящий момент от одной детали к другой, а ось не передает. **Вал** всегда **вращается**, а **ось** может быть **как вращающейся**, так и **невращающейся**.

Различают валы **прямые**, **коленчатые** и **гибкие**. В большинстве механизмов применяются прямые валы. Коленчатые и гибкие валы относятся к специальным деталям и далее рассматриваться не будут.

По наличию ступеней валы подразделют на **гладкие** и **ступенчатые**. Наличие ступеней связано с установкой на валу деталей и самого вала в опорах. В некоторых случаях выполнение вала или оси ступенчатой формы позволяет существенно уменьшить их массу.

Валы изготовляют **сплошными** или **полыми**. Полость либо уменьшает массу вала, либо позволяет пропустить через вал другую деталь, подвести масло к контактирующим поверхностям и т. п.

Для изготовления валов и осей применяют преимущественно **углеродистые** и **легированные стали**, предусматривающие все возможные виды упрочнения.

Далее приводится методика расчета валов.

4.2. Методика расчета валов

4.2.1. Исходные данные

Размеры устанавливаемых на вал элементов (зубчатых и червячных колес, посадочные диаметры подшипников и т. п.).

Значения нагрузок на эти элементы. Передаваемый валом крутящий момент.

Частота вращения вала.

Циклограмма нагружения и срок службы механизма.

Дополнительные требования (ориентировочные габаритные размеры, тип подшипников и т. д.).

4.2.2. Проектировочный расчет

Определяют **характерный диаметр** вала, мм:

$$d = 10\sqrt[3]{\frac{T}{0{,}2[\tau]}}, \qquad (4.1)$$

где T – передаваемый валом крутящий момент, Н·м; $[\tau]$ = 20 МПа – уменьшенное допускаемое касательное напряжение.

Для быстроходных и тихоходных валов передачи d – диаметр выходного конца, его значение следует принять ближайшее по ГОСТ 12080 или ГОСТ 12081 к полученному по выражению (4.1).

Для промежуточных валов d – диаметр ступеньки под зубчатым (или червячным) колесом, его значение следует принять ближайшее по ряду *Ra*40 к полученному по выражению (4.1).

Диаметры остальных ступенек вала назначают с учетом величины характерного диаметра конструктивно, принимая во внимание требования технологии изготовления и сборки, ряд номинальных размеров, вероятные размеры подшипников и известные размеры сопряженных с валом деталей.

4.2.3. Разработка расчетной схемы и эскиза вала

Расчетная схема представляет собой схематичное изображение вала в виде двухопорной балки. Нагрузки показывают в виде сосредоточенных сил и

моментов. При необходимости балку снабжают пометками с указанием диаметров ступенек.

Быстроходный вал передачи обычно соединяют с валом двигателя компенсирующей муфтой, поэтому на его выходной конец действует консольная нагрузка, определяемая эмпирической формулой, Н:

$$F_{кб} = (50...125)\sqrt{T_б}, \quad (4.2)$$

где $T_б$ – крутящий момент на быстроходном валу, Н·м.

На выходной конец тихоходного вала может действовать **консольная нагрузка**, которую учитывают в виде силы, определяемой по следующим формулам, Н:

– для одноступенчатого цилиндрического редуктора

$$F_к = 125\sqrt{T_т}; \quad (4.3)$$

– для двухступенчатого цилиндрического редуктора и для червячного редуктора

$$F_к = 250\sqrt{T_т}, \quad (4.4)$$

где $T_т$ – крутящий момент на быстроходном валу, Н·м.

Длины ступенек при разработке расчетной схемы назначают с учетом размеров деталей, ряда номинальных размеров, а также соотношений, принятых в практике конструирования.

Концы быстроходного и тихоходного валов назначают по ГОСТ 12080.

Руководствуясь полученными размерами элементов вала, строят его эскиз в масштабе [4]. Эскиз служит основой дальнейшего выполнения рабочего чертежа.

4.2.4. Построение эпюр изгибающих и крутящих моментов. Проверка вала на усталостную прочность

Данные пункты расчета подробно рассматриваются в сопротивлении материалов [5] и учебных пособиях по курсовому проектированию деталей машин [6].

Контрольные вопросы

1. В чём отличие вала от оси?

2. Перечислите разновидности валов.

3. С какой целью на валах механических передач выполняют ступеньки?

4. Поясните формулу $d = 10\sqrt[3]{\frac{T}{0,2[\tau]}}$.

5. Перечислите пункты методики расчёта вала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В учебном пособии представлены конструкции и методы расчёта наиболее широко применяющихся соединений, передач, подшипников и валов, т. е. компонентов, встречающихся практически во всех машинах и механизмах. Таким образом, можно считать задачу, на решение которой направлено учебное пособие, выполненной.

Необходимо подчеркнуть, однако, что разработка данного учебного материала не имела целью формирование исчерпывающих знаний в области проектирования механического оборудования. Раздел «Валы и оси» дан сокращённо, и для получения более полной информации учащимся следует обратиться к специальным источникам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов М. П., Финогенов В. А. Детали машин. – М.: Высш. шк., 2003.

2. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. – М.: Машиностроение, 1992.

3. Таугер В. М., Ахлюстина Н. В. Расчет и курсовое проектирование деталей машин: В 2-х ч. – Екатеринбург: УрГУПС, 2004.

4. Таугер В. М. Конструирование и проверочный расчёт тихоходного вала цилиндрического редуктора: учебно-методическое пособие на курсовую работу по дисциплине «Прикладная механика». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2017.

5. Мокрушин Н. В., Ляпцев С. А. Сопротивление материалов: конспект лекций. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005.

6. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Детали машин. Курсовое проектирование. – М.: Машиностроение, 2004.

Учебное издание

Виталий Михайлович Таугер

Техническая механика. Детали машин

Учебное пособие

Редактор изд-ва Л. В. Устьянцева
Компьютерная верстка
Дизайн обложки Н. В. Сайчиной

Подписано в печать Формат $60\times84^{1}/_{16}$.
Бумага офсетная. Гарнитура *Times New Roman*.
Печать на ризографе. Печ. л. Уч. изд. л. Тираж
Заказ

Издательство УГГУ
640144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский гос. горный ун-т
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по УМР

_____В.В. Зубов

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Специальность

20.02.04 Пожарная безопасность

Направленность: "Противопожарная профилактика"

программа подготовки специалистов среднего звена

год набора: 2025

Екатеринбург

Автор: Стороженко Л.А., к.г-м.н., доцент; Анохин П.М. к.т.н., стр. преподаватель

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена на заседании учебно-методического совета университета с участием председателей государственных экзаменационных комиссий

ВВЕДЕНИЕ

Программа государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ОПОП СПО, образовательная программа).

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 08.11.2021 № 800, на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по специальности ***20.02.04 Пожарная безопасность***, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 июля 2022 г. № 537.

Государственная итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

1 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью ГИА является установление соответствия результатов освоения студентами образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС СПО. ГИА призвана способствовать систематизации, закреплению, расширению знаний и умений студента по специальности при решении конкретных профессиональных задач, определить уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе.

ГИА является частью оценки качества освоения программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) и является обязательной процедурой для выпускников, завершающих освоение ППССЗ.

В ходе ГИА проверяется сформированность следующих компетенций:

Профессиональных:

Осуществлять караульную службу (ПК 1.1)

Выполнять работы по приемке (передаче) и обслуживанию технических средств, пожарного оборудования, инструмента и средств индивидуальной защиты (ПК 1.2)

Выполнять работы по спасению, защите, эвакуации людей и имущества из зоны пожара, оказанию первой помощи пострадавшим (ПК 1.3)

Выполнять работы по тушению пожаров и проводить аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, в том числе в составе звена газодымозащитной службы (ПК 1.4)

Выполнять работы по эксплуатации первичных средств пожаротушения и установок пожаротушения (ПК 1.5)

Применять средства телефонной и радиосвязи (ПК 1.6)

Выполнять работы по защите населенных пунктов и объектов инфраструктуры от угрозы лесных (природных) пожаров (ПК 1.7)

Анализировать пожарную опасность объектов (ПК 2.1)

Организовывать противопожарный режим на объекте защиты (ПК 2.2)

Проводить противопожарную пропаганду (ПК 2.3)

Осуществлять контроль за соблюдением противопожарного режима на объекте защиты (ПК 2.4)

Проводить инструктирование и организовывать обучение работников организаций и граждан мерам пожарной безопасности, мероприятиям по гражданской обороне и защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ПК 2.5)

Осуществлять контроль за состоянием противопожарного водоснабжения в районе выезда подразделения (ПК 2.6)

Планировать пожарно-профилактические работы на объекте (ПК 3.1)

Организовывать систему обеспечения пожарной безопасности объекта защиты (ПК 3.2)

Осуществлять планирование и проведение проверок объектов защиты (ПК 3.3)

Обеспечивать выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных правилами, нормами и стандартами (ПК 3.4)

Проводить правоприменительную деятельность по пресечению нарушений требований пожарной безопасности при эксплуатации объектов, зданий и сооружений (ПК 3.5)

Участвовать в дознании (расследовании) по делам о пожарах (ПК 3.6)

Контролировать содержание в исправном состоянии технических средств и систем автоматической противопожарной защиты, правильность монтажа и обслуживания оборудования (ПК 3.7)

Рассчитывать пути эвакуации, составлять планы эвакуации персонала из зданий и сооружений (ПК 3.8)

Проводить расчеты необходимых расходов воды на наружное и внутреннее пожаротушение (ПК 3.9)

Осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия пожарных подразделений, организовывать работы по содействию пожарной охране при тушении пожаров (ПК 3.11)

Разрабатывать технические решения по профилактике пожаров (ПК 3.12)

Общих:

Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам (ОК 01)

Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности (ОК 02)

Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях (ОК 03)

Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде (ОК 04)

Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста (ОК 05)

Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения (ОК 06)

Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях (ОК 07)

Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности (ОК 08)

Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках (ОК 09)

2 УСЛОВИЯ ДОПУСКА К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

К ГИА допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

3 ТРУДОЁМКОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Защита выпускной квалификационной работы – 216 часов;
в том числе:
демонстрационный экзамен - _72_часов;
дипломная работа/дипломный проект - _144_ часов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формой ГИА по данной образовательной программе среднего профессионального образования в соответствии с ФГОС СПО является защита выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

ВКР выполняется в виде дипломной работы (дипломного проекта) и демонстрационного экзамена.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

№	Тема ВКР	Наименование* профессиональных модулей, отражаемых в работе
1.	Анализ и совершенствование методик подготовки гарнизона пожарной охраны	ПМ.01 Работы по осуществлению караульной службы, тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ ПМ.02 Работы по профилактике пожаров ПМ.03 Противопожарный режим на объекте
2.	Организация пожарно-тактической подготовки личного состава караула	
3.	Организация несения службы диспетчера центрального пункта пожарной связи	
4.	Организация несения службы диспетчера единой дежурной диспетчерской службы	
5	Организация управления силами и средствами гарнизона пожарной охраны при тушении пожаров на объекте (на примере…)	
6	Совершенствование правоприменительной деятельности по пресечению нарушений требований в области пожарной безопасности	ПМ.01 Работы по осуществлению караульной службы, тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ ПМ.02 Работы по профилактике пожаров ПМ.03 Противопожарный режим на объекте
7	Оценка эффективности деятельности территориальных надзорных органов МЧС России по осуществлению Федерального Государственного пожарного надзора	
8	Оценка достаточности требований нормативных документов по пожарной безопасности, предъявляемых к зданиям и сооружениям	
9	Разработка рекомендаций по снижению риска возникновения пожаров на объектах надзора (на примере конкретного объекта)	
10	Разработка противопожарных мероприятий на основе проверки состояния пожарной безопасности объекта	
11	Разработка мероприятий по модернизации оборудования и инструмента для проведения диагностики, и технического обслуживания пожарных автомобилей	ПМ.01 Работы по осуществлению караульной службы, тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ
12	Разработка мероприятий и организация регламентного обслуживания аварийно- спасательной техники	
13	Разработка мероприятий по диагностике неисправностей пожарных насосов различных типов	

14	Разработка мероприятий по диагностике основных неисправностей аэродромных пожарных автомобилей	ПМ.04 Работы по профессии рабочего пожарный
15	Разработка мероприятий и организация регламентного обслуживания объемных насосов	
16	Оценка пожарного риска на производственном объекте (на примере…)	ПМ.01 Работы по осуществлению караульной службы, тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ ПМ.02 Работы по профилактике пожаров ПМ.03 Противопожарный режим на объекте ПМ.04 Работы по профессии рабочего пожарный
17	Организация подготовки личного состава, обеспечивающего осуществление надзорной деятельности при введении особого противопожарного режима органами власти различного уровня	
18	Организация деятельности службы пожаротушения по консервации и хранению огнетушащих составов для ЛВЖ на предприятиях химической и нефтехимической промышленности	

**Обязательное требование – соответствие тематики выпускной квалификационной работы содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.*

Темы ВКР разработаны в соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС СПО.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ[1]

5.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

ВКР является заключительной учебной деятельностью студента, в которой он самостоятельно принимает решения и затем публично их защищает. Поэтому в процессе выполнения ВКР выпускник должен проявить творческую активность, инициативу, самостоятельность и чувство ответственности за принятые решения, правильность всех вычислений и оформление ВКР в соответствии с требованиями.

Цель выполнения ВКР:

обобщение, систематизация, закрепление и расширение, проверка теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;

развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов;

выяснение подготовленности выпускника для самостоятельной работы по специальности.

выявление умения делать обобщения, выводы, разрабатывать практические рекомендации в исследуемой области.

Задачи ВКР:

– самостоятельная работа студента;
– закрепление и совершенствование компетенций при выполнении ВКР;
– обоснование актуальности и значимости выбранной темы работы с точки зрения теории и практики;

[1] В данном случае под выпускной квалификационной работой понимается дипломный проект/дипломная работа

– изучение теоретических положений по проблеме, сущности экономических категорий и процессов, нормативной документации, составление литературного обзора по проблеме исследования;
– обоснование необходимости и возможности применения определенных современных методик принятия управленческих решений по задачам, поставленным в работе;
– сбор необходимой для проведения исследования информации с привлечением первичных и вторичных источников;
– проведение анализа в области пожарной безопасности с использованием соответствующих методов обработки информации, выявление тенденций изменения, и проблем, требующих решения или совершенствования;
– разработка практических рекомендаций и предложений, их экономическое и организационное обоснование, необходимое и достаточное для решаемой задачи;
– обобщение результатов проведенных исследований, формулирование выводов о степени достижения целей, поставленных в работе, и возможности практического применения предложенных разработок;
– оформление ВКР в соответствии с нормативными требованиями.

При выполнении ВКР студент должен показать, опираясь на полученные знания, умения и полученные навыки:

– сформированные компетенции;
– способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности;
– навыки постановки проблемы, ее самостоятельного обсуждения, анализа возможных вариантов ее решения;
– способность грамотно излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения;
– умение самостоятельного квалифицированного библиографического поиска, изучения и анализа литературы по теме;
– навыки использования методологических, историко-философских и конкретных знаний, полученных в процессе обучения, для решения поставленной в работе проблемы;
– умение написания профессионально грамотного текста и оформления его в соответствии с требованиями, предъявляемыми к публикациям;
– использование в работе современных технологий.

5.2 Общие требования к выпускной квалификационной работе

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать разработанному заданию;
- быть актуальной (иметь теоретическое обоснование актуальности изучаемой проблемы в современных условиях хозяйственной деятельности);
- иметь новизну или практическую значимость;
- представлять самостоятельное исследование, демонстрирующее способность выпускника сопоставлять и оценивать различные точки зрения, решать профессиональные проблемы, делать на основе анализа литературы, других источников по теме соответствующие обобщения, выводы и вносить предложения.

Общие требования к ВКР – целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота

освещения вопросов; убедительность аргументаций; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление.

Текст ВКР должен демонстрировать:

- знакомство автора с литературой вопроса;
- умение выделить проблему и определить методы ее решения;
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, грамотно цитировать ведущих исследователей, делать ссылки на использованные источники;
- умение собирать, обобщать, анализировать нормативные документы, практические материалы, полученные в результате собственного исследования в организации;
- достоверность и конкретность изложения фактических и экспериментальных данных о работе организации;
- обоснование выводов и предложений по результатам исследования, их конкретный характер, практическую ценность для решения исследуемых проблем;
- владение соответствующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- четкость и логичность изложения мыслей, доказательность целесообразности и эффективности предлагаемых решений;
- приемлемый уровень языковой грамотности.

5.3 Выбор, согласование и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Выбор темы ВКР осуществляется студентом по согласованию с руководителем При выборе темы ВКР необходимо исходить из:

актуальности проблемы и значимости ее для практической деятельности;

соответствия современному состоянию и перспективам развития изучаемой области;

потребностей развития и совершенствования деятельности конкретной организации;

интересов, склонностей студента, а также перспектив его будущей профессиональной деятельности.

научной специализации выпускающей кафедры;

возможности получения информации для проведения анализа и обоснования предлагаемых решений.

При этом немаловажно учесть место прохождения преддипломной практики, так как имеется возможность наиболее полно собрать необходимый материал для ВКР

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и доводится до сведения студентов. Студент может предложить свою тему (в соответствие с содержанием одного или нескольких профессиональных модулей), обосновав целесообразность ее разработки. Тема ВКР может являться продолжением тем, ранее представленных студентом в рамках курсовых работ (проектов).

В случае выполнения ВКР проектного характера допускается выполнение работы группой студентов. При этом индивидуальные задания выдаются каждому студенту.

После выбора темы, согласования ее с руководителем, студент подает заявление на имя заведующего кафедрой об утверждении темы ВКР (**приложение 1**).

Закрепление тем ВКР за обучающимися, назначение руководителей и консультантов по отдельным частям ВКР оформляется приказом по университету. Следует иметь в виду, что **тема, утвержденная приказом по университету, изменению не подлежит**. Исключение могут составить лишь случаи возникновения объективных непреодолимых препятствий к ее разработке. Изменение темы ВКР осуществляется по заявлению студента и представления заведующего кафедрой.

По утвержденным темам ВКР руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания для каждого студента, которые оформляются на типовом бланке (**Приложение 2**). Задания на ВКР сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей ВКР.

ВКР выполняется выпускником с использованием собранных им лично материалов, в том числе в период прохождения преддипломной практики, а также работы над выполнением курсовой работы (проекта).

5.4 Руководство выпускной квалификационной работой

Общее руководство и контроль за ходом выполнения ВКР осуществляет выпускающая кафедра в лице руководителя. Руководитель:

выдаёт задание на выполнение ВКР;

помогает студенту с выбором темы и разработкой плана работы;

оказывает помощь студенту в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения ВКР;

консультирует по вопросам содержания и последовательности выполнения ВКР;

оказывает помощь студенту в подборе необходимой литературы, справочных материалов, других источников по теме;

систематически контролирует ход работы над ВКР в соответствии с установленным графиком в форме регулярного обсуждения руководителем и студентом хода работ;

проверяет и оценивает ВКР;

даёт отзыв на законченную работу;

консультирует студентов при подготовке к публичной защите в рамках ГИА подготовка презентации, доклада для защиты ВКР.

К каждому руководителю может быть одновременно прикреплено не более 8 студентов-выпускников.

В обязанности консультанта ВКР входят:

руководство разработкой индивидуального плана подготовки и выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса;

оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы в части содержания консультируемого вопроса;

контроль хода выполнения ВКР в части содержания консультируемого вопроса.

В период выполнения ВКР руководителями по отельным частям (разделам) ВКР проводятся групповые и индивидуальные консультации.

5.5 Структура и содержание, оформление выпускной квалификационной работы

Структура и содержание ВКР определяются профилем специальности, целями и задачами ВКР, и может носить опытно-практический, опытно-экспериментальный, теоретический, проектный характер. Содержание ВКР должно отражать основные виды профессиональной деятельности по специальности (соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей).

Предлагаемая студентам тематика ВКР охватывает широкий круг вопросов, поэтому структура каждой работы может уточняться студентом с руководителем, исходя из интересов студента, степени проработанности данной темы в литературе, наличия информации и т.п.

Структурные элементы ВКР **перечислены ниже в порядке их расположения и брошюровки.**

1. Титульный лист (**приложение 3).**
2. Сопроводительные документы к ВКР:

2.1 Задание на выполнение ВКР.

2.2 Отзыв руководителя (**приложение 4**).

3. Содержание (**приложение 5**).
4. Введение.
5. Основная часть работы.

6. Заключение.

7. Список использованных источников (**приложение 6**).

8. Приложения.

Титульный лист должен содержать все необходимые идентификационные признаки, в частности, название работы, указание автора работы, руководителя.

Сопроводительные документы подшиваются следом за титульным листом работы, но в общей нумерации страниц ВКР они не учитываются и порядковые номера на них не ставятся.

Содержание работы помещают после сопроводительных документов. В содержании работы указывается перечень всех глав и параграфов ВКР, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них (точно по тексту). Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя.

При этом надо иметь в виду, что названия глав и параграфов не должны дублировать друг друга, а также наименование темы работы. Каждая глава должна раскрывать часть темы, каждый параграф главы – часть содержания главы.

Введение, заключение, список использованных источников включают в содержание, но не нумеруют.

Выполнение ВКР рекомендуется начинать с написания *введения.* Естественно, в процессе исследования первичный текст введения будет меняться, иногда очень существенно. Но это не отрицает необходимости на начальном этапе поставить перед собой задачи, отражаемые во введении.

Введение в общем случае имеет следующую структуру:

актуальность и практическую значимость выбранной темы,

формулировка цели и определение конкретных задач (они найдут отражение в содержании работы),

выбор объекта и предмета ВКР,

круг рассматриваемых проблем,

информационная база исследования;

структура ВКР.

Во введении следует коротко сформулировать актуальность темы ВКР. Актуальность определяется как значимость, важность и приоритетность выбранной темы ВКР среди других тем. Она должна подтверждаться положениями и доводами, свидетельствующими в пользу практической значимости решения проблем и вопросов, исследуемых в работе. Необходимо объяснить, почему именно выбранная тема представляет интерес на современном этапе развития. Так, если, например, выбрана тема «……..», введение можно начать так: «Актуальность выбранной темы обусловливается, во-первых, …, во-вторых, …... Обоснование актуальности темы работы не должно быть многословным. Главное – показать, как автор оценивает своевременность и социальную значимость выбранной темы.

От доказательства актуальности следует перейти к формулировке цели исследования. Цель исследования – это образ желаемого результата, то, что намерен достичь автор работы.

Цель выпускной квалификационной работы должна соответствовать названию темы. Цель работы формулируется кратко и точно. Например, «Цель выпускной квалификационной работы – … …». Конкретизация цели осуществляется в задачах исследования. «Исходя из поставленной цели, были поставлены следующие задачи выпускной квалификационной работы:

- …;
- …;
- …
- …».

Формулировки задач необходимо делать очень тщательно, так как описание их решения должно составить содержание последующих глав (параграфов) ВКР.

Объект исследования – это процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию и избранное для исследования. Выделение объекта происходит на основе анализа проблемы исследования.

Предмет исследования – это та часть объекта, которая и будет исследована. Предмет должен характеризовать тему выпускной квалификационной работы и включать в себя свойства и стороны объекта, которые следует рассмотреть в заявленной теме, установив пределы рассмотрения данного вопроса. Объект и предмет исследования соотносятся как общее и часть общего.

Объект и предмет исследования можно сформулировать так: «Объект исследования – …..

Предмет исследования –…».

Далее дается характеристика методов исследования. Методы исследования – основные приемы и способы, которые использовались при проведении исследования (диалектический метод, исторический метод, статистический и др.). В процессе обработки полученных данных практически всегда используются такие взаимосвязанные научные методы исследования, как анализ и синтез. Анализ – логический прием разделения целого на отдельные элементы и изучение каждого в отдельности и во взаимосвязи с целым. Синтез – объединение результатов для формирования (проектирования) целого.

После того, как сформулированы цель, задачи, объект и предмет, методы исследования, следует указать информационную базу и структуру выпускной работы:

«Информационная база выпускной квалификационной работы включает: труды ведущих отечественных и зарубежных авторов, посвященных проблемам ….., статьи, опубликованные в периодических изданиях, а также Интернет-ресурсы, …., статистические материалы.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав основного текста, заключения, списка использованных источников, приложений. Содержание работы изложено на 62 страницах машинописного текста и включает 2 таблицы. Библиографический список состоит из 35 источников».

Введение не должно превышать 2-3 страницы компьютерного набора.

Основная часть выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа может содержать не более 3 глав, каждая из которых может делиться на 2-3 параграфа. В каждой главе, параграфе основной части необходимо стремиться раскрыть один крупный конкретный вопрос. Все главы исследования должны быть логически связаны между собой.

Текст работы излагается самостоятельно (не допускается дословное переписывание использованной литературы), последовательно, грамотно и аккуратно, при написании работы необходимо употреблять профессиональные термины, избегать сложных грамматических оборотов. Студент должен показать не только знание материала, но и умение разбираться в нем, творчески использовать основные положения источников. Материал, используемый из других источников, должен быть переработан, органически увязан с избранной темой и изложен своими словами с приведением ссылок на источники информации.

В *заключении* находят отражение основные положения и выводы, содержащиеся во всех главах работы. В нем отражаются степень решения поставленных задач, полученные результаты, указывается также где, и каким образом применение рекомендаций может принести практическую пользу в деятельности организации.

Объем заключения – 3-4 страницы.

Заключение лежит в основе доклада студента на защите ВКР.

Список использованных источников является составной частью работы и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. При этом в список использованных

источников включаются, как правило, те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки. Использованные источники должны содержать их полное описание по требованиям стандартов.

В *приложения* следует выносить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся таблицы цифровых данных, инструкции, методики, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы документов, выдержки из отчётных материалов, локальных нормативных актов, схем и др.

Подробные требования к структуре ВКР, правила ее оформления указаны в Методическом пособии по разработке и оформлению графических и текстовых материалов при подготовке дипломных и курсовых проектов по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

Объем ВКР должен составлять – 50 - 60 страниц компьютерного набора (без приложений).

ВКР может быть оформлена с помощью следующих видов переплета: пластиковой или металлической пружиной; твердым переплетом.

Оформление ВКР должно соответствовать нормативным требованиям.

5.6 Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР, подписанная студентом, передается руководителю для проверки соответствия оформления работы предъявляемым требованиям, качества работы и составления письменного отзыва руководителя. В отзыве руководителя указываются характерные особенности работы, сведения об актуальности темы работы, достоинства и недостатки работы, практическая ценность работы, проявленные (непроявленные) способности, оценка уровня освоения компетенций, знания и умения студента, продемонстрированные им при выполнении ВКР, степень самостоятельности студента, личный вклад в раскрытие проблем и разработку предложений по их решению, умение работать источниками, способность ясно и четко излагать материал, соблюдение правил и качества оформления работы. Особое внимание уделяется оценке выпускника по личностным характеристикам (ответственность, дисциплинированность, самостоятельность, активность, творчество, инициативность и т.д.), мотивируется возможность или невозможность представления ВКР на защиту в государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК).

После ознакомления студента с отзывом руководителя решается вопрос о допуске ВКР к защите.

Готовясь к защите ВКР, студент составляет тезисы выступления, содержащего наиболее важные и интересные результаты работы (при этом следует помнить о том, что выпускнику для доклада отводится ограниченное время); оформляет наглядные материалы, раздаточный материал к докладу, продумывает ответы на замечания руководителя и рецензента (если таковой имеется).

Доклад на защите ВКР, как правило, не должен превышать 10-15 мин. Следует помнить, что студент не просто излагает, а защищает положения своей работы. Подготовка текста выступления предполагает:

- разработку и написание плана выступления;
- разработку и написание основного текста выступления и краткого конспекта;
- заучивание и пробное оглашение текста выступления.

План выступления:

При разработке плана выступления студенту следует учесть ряд существенных моментов:

- необходимо оценить запас знаний, имеющийся по теме, подобрать дополнительную информацию (например, из периодической печати);

- следует продумать, какие могут возникнуть вопросы у членов ГЭК по ходу изложения;

- при составлении общего плана изложения обязательно включить в него обращение к аудитории, вступление и заключение;

- каждый раздел выступления рекомендуется подытожить одним-тремя выводами;

- следует выделить в плане ключевые моменты речи, на которых предполагается остановиться, проверить наличие логической связи между всеми пунктами плана выступления.

Текст выступления:

Написание текста - наиболее трудоемкий этап подготовки выступления. При написании текста выступления предлагается воспользоваться практическими рекомендациями по его составлению:

- в каждом разделе выступления желательно предусмотреть введение в раздел, констатацию, аргументацию, кульминацию, выводы по разделу, логический переход к следующей части выступления;

- следует избегать громоздких фраз, рекомендуется делить текст на простые предложения, что значительно облегчит заучивание текста, а для аудитории - восприятие в процессе защиты;

- необходимо найти оптимальную пропорцию между размерами частей текста, отведенными соответственно для изложения теории и практики;

- не следует злоупотреблять цифрами, их обилие может запутать не только слушателей, но и выступающего;

- выводы должны быть предельно конкретными и убедительными;

- текст выступления следует завершить точными фразами, выражающими уверенность в правоте приведенной аргументации и целесообразности предложений студента, по решению поставленной в ВКР проблемы;

- черновик текста необходимо тщательно отредактировать, наиболее важные места рекомендуется выделить курсивом или подчеркиванием;

- окончательный вариант текста следует распечатать через 1,5–2 интервала для удобства чтения (кроме того, в такой текст можно в последний момент внести дополнения и изменения), выводы лучше предварить словом «Выводы», желательно проставить нумерацию разделов и дать названия вступительной и заключительной частям выступления, общие выводы лучше всего вынести на отдельный лист.

6 ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

На защиту ВКР предоставляются:

- подлинник ВКР;
- отзыв руководителя;
- приказ о допуске к ГИА;
- сводная ведомость;
- зачетная книжка выпускника.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК.

Порядок защиты:

- председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отечество выпускника, название работы с указанием места ее выполнения и научного руководителя;

- доклад выпускника продолжительностью, как правило, не более 10-15 минут, в течении которых он должен кратко сформулировать актуальность, цель и задачи работы, изложить основные результаты, выводы и рекомендации, конкретные предложения, обосновать возможность их реализации, эффективность. При этом необходимо уточнить личный вклад в разработку проблемы.

Студент может пользоваться заранее подготовленными тезисами доклада, текстом выступления, но должен излагать основное содержание своей ВКР. Все принципиальные положения ВКР для большей наглядности могут быть представлены на демонстрационном материале. К демонстрационным материалам относится информация из ВКР (таблицы, диаграммы, схемы, иллюстрации и пр.), оформленная в виде презентаций или ксерокопий для каждого члена ГЭК. Во время доклада необходимо ссылаться на эти материалы;

- после окончания доклада члены ГЭК и присутствующие на защите задают выпускнику вопросы, касающиеся устного выступления, имеющие непосредственное отношение к теме работы, или же просто в связи с обсуждаемой проблемой;
- выступление руководителя ВКР, а в случае его отсутствия секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя;
- председатель ГЭК предоставляет желающим слово для выступления, затем выпускнику, которое предполагает ответы на замечания выступивших при обсуждении работы, после чего объявляет об окончании защиты.

После окончания открытой защиты проводится закрытое заседание ГЭК (возможно с участием руководителей), на котором определяются итоговые оценки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). После закрытого обсуждения председатель объявляет решение ГЭК. Протокол заседания ГЭК ведётся секретарем. В него вносятся все заданные вопросы, особые мнения, решение комиссии об оценке.

7 ОЦЕНИВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценочным средством результатов обучения на этапе государственной итоговой аттестации является выпускная квалификационная работа и её защита по установленной процедуре.

8 ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН

Демонстрационный экзамен проводится на профильном уровне: на основе требований к результатам освоения образовательной программы среднего профессионального образования, установленных ФГОС СПО, с учетом положений стандартов «ИРПО», устанавливаемых Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования», а также квалификационных требований, заявленных организациями, заинтересованными в подготовке кадров соответствующей квалификации, в том числе являющимися стороной договора о практической подготовке обучающихся.

Задание демонстрационного экзамена включает комплексную практическую задачу, моделирующую профессиональную деятельность и выполняемую в режиме реального времени.

Демонстрационный экзамен проводится по специальности ***20.02.04 Специалист по пожарной безопасности (Специалист по противопожарной профилактике)*** с использованием единых оценочных материалов, включающих в себя конкретные комплекты оценочной документации, варианты заданий и критерии оценивания, разрабатываемые Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Институт развития профессионального образования» и размещенных на сайте ИРПО https://de.firpo.ru/om/.

9 ПРОВЕДЕНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА И ОЦЕНИВАНИЕ ЕГО РЕЗУЛЬТАТОВ

Выполнение заданий демонстрационного экзамена и оценивание его результатов проходит в центре проведения демонстрационного экзамена.

Обучающиеся знакомятся с заданиями демонстрационного экзамена, занимают свои рабочие места и выполняют в течение установленного времени задания демонстрационного экзамена.

В ходе проведения демонстрационного экзамена обучающимся запрещается:

пользоваться и иметь при себе средства связи, носители информации, средства ее передачи и хранения, если это прямо не предусмотрено комплектом оценочной документации;

взаимодействовать с другими обучающимися, экспертами, членами государственной экзаменационной комиссии, иными лицами, находящимися в центре проведения экзамена, если это не предусмотрено комплектом оценочной документации и заданием демонстрационного экзамена.

Подписанный членами экспертной группы и утвержденный главным экспертом протокол проведения демонстрационного экзамена далее передается в ГЭК для выставления оценок по итогам ГИА.

10 ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1Литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Однолько, А. А. Пожарная тактика. Планирование и организация тушения пожаров : учебное пособие / А. А. Однолько, С. А. Колодяжный, Н. А. Старцева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4497-1060-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108325.html	Эл. ресурс
2	Однолько, А. А. Пожарная тактика. Планирование и организация тушения пожаров : учебное пособие / А. А. Однолько, С. А. Колодяжный, Н. А. Старцева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4497-1060-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108325.html	Эл. ресурс
3	Пожарно-строевая подготовка : учебное пособие / составители Л. Д. Карпов, С. Л. Карпов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 97 с. — ISBN 978-5-4497-1062-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108326.html	Эл. ресурс
4	Организация и ведение аварийно-спасательных работ : учебное пособие / составители А. А. Аверкиев, И. И. Романцов, А. И. Сечин. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 134 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/96106.html	Эл. ресурс

10.2 Нормативно-правовая база

1 Конституция Российской Федерации: Официальный текст - М.: Юридическая литература, 1997

2 Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

3 Федеральный закон от 22 августа 1995 г. №151 -ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

4 Федеральный закон от 17 июля 1999 г. N? 181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации».

5 Приказ МЧС России № 167 от 05.04.2011 г. «Об утверждении Порядка организации службы в пожарных подразделениях».

6 Приказ МЧС России № 156 от 31.03.2011 г. «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны».

7 Приказ МЧС России № 240 от 05.05.2008 г. «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

8 Приказ МЧС России № 630 от 31.12. 2002 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России»

9 Программа подготовки личного состава подразделений ГПС МЧС России. М.:2010

11. Приказ МЧС РФ от 09.01.2013 г. № 3 «Об утверждении правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров».

11 ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДЛЯ ЛИЦ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

11.1 Для обучающихся из числа лиц с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация при необходимости проводится с учётом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

11.2 Обучающийся из числа лиц с инвалидностью или обучающийся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подаёт письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственной итоговой аттестации с указанием его индивидуальных особенностей. В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения государственной итоговой аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма заявления на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Зав.кафедрой

_____

от студента гр._____

Ф.И.О._____

Заявление
на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Прошу утвердить тему выпускной квалификационной работы (из числа предложенных университетом):

_____

_____

Прошу утвердить самостоятельно определенную тему выпускной квалификационной работы:

_____

_____

Место прохождения производственной (преддипломной) практики:

_____

_____

Дата _____ Подпись студента_____

Решение зав.кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Примерная форма оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра_____

УТВЕРЖДАЮ
Зав.кафедрой_____
_____
«___»_____20__ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студенту (ке)_____
(фамилия, имя, отчество полностью)
курс_____группа_____специальность_____
Тема выпускной квалификационной работы_____
Исходные данные_____
Перечень технических решений, подлежащих разработке (выбор нового оборудования, выбор новой заготовки, разработка технологии, схемы, оснастки специального задания и т.д.) по заказу предприятия или университета_____
_____
Изделие, входящее в ВКР и подлежащее изготовлению выпускником/Вопросы, подлежащие рассмотрению_____
___
_____
Состав ВКР: _____
_____
_____
График выполнения ВКР

Наименование этапа работы над ВКР	Срок выполнения

Наименование организации, предприятия, на котором выпускник проходит преддипломную практику_____
____
Руководитель ВКР_____
(фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание)
Консультанты по разделам (при наличии):

Ф.И.О. консультанта	Должность, ученая степень, ученое звание	Разделы работы

Дата выдачи задания «___»_____20____г.

Срок сдачи студентом законченной ВКР «___»_____20__г.

Руководитель ВКР _____
(подпись)

Студент _____
(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример оформления титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет городского хозяйства

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА (ПРОЕКТ)

ТЕМА:_____
_____

Специальность: *40.02.02*
Правоохранительная деятельность
Квалификация: *название*

Кафедра: Н*азвани*е

Студент: _____(*подпись*)
Владимир Владимирович Тимонин
Группа: *ГД-14*
Руководитель:
кандидат технических наук, доцент
_____ *В.Г. Васильев*
Консультант:
кандидат технических наук, доцент
_____*Т.В. Шакурова*

Допустить к защите:
Зав. кафедрой_____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)
_____
(подпись)

Екатеринбург

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

О Т З Ы В
Р У К О В О Д И Т Е Л Я

_____,
(Ф. И.О., ученая степень, ученое звание)
на выпускную квалификационную работу студента группы_____
_____ _____
(Ф. И.О.)
по теме_____.

В отзыве отмечается:
актуальность рассматриваемой проблемы; степень выполнения задачи исследования; практическая, и теоретическая значимость работы и готовность к апробации или внедрению; возможность отражения в печати; ……. достоинства, личностные характеристики выпускника (самостоятельность, ответственность, умение организовать свой труд и т.д.); оформление ВКР; замечания и рекомендации.

Заключение: Задание на выпускную квалификационную работу выполнено
_____
(полностью/не полностью)
Подготовка студента _____
(соответствует, в основном соответствует, не соответствует)
требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности
_____

Оценка выпускной квалификационной работы_____
Оценка сформированности общих компетенций_____
Оценка сформированности профессиональных компетенций_____

«____»_____201__г. _____/_____
(подпись) (Ф. И.О. отчетливо)

Ознакомлен:

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Пример оформления содержания

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Обращение с отходами производства и потребления	…
1.1 Характеристика отходов производства и потребления	…
1.2 Факторы, влияющие на общее накопление ТБО	…
1.3 Мировой опыт обращение с отходами	…
1.4 Стратегия управления ТБО в России	…
1.5 Концепция санитарного захоронения ТБО	…
2 Проектирование полигона ТБО в городе Нефтеюганске	…
2.1 Общие сведения о районе проектирования полигона ТБО	…
2.2 Организация сбора отходов	…
2.3 Расчет годовой нормы накопления ТБО в городе Нефтеюганске	…
2.4 Определение проектной вместимости полигона	…
2.5 Проектирование участка складирования ТБО. Расчет фактической вместимости полигона	…
2.6 Проектирование кавальеров для складирования плодородного и минерального грунтов	…
2.7 Технологическая схема эксплуатации полигона	…
2.8 Основные технологические показатели эксплуатации полигона	…
3 Разработка природоохранных элементов полигона ТБО по минимизации экологического риска	…
3.1 Защитные экраны полигонов	…
3.2 Противофильтрационный экран в основании полигона	…
3.3 Внутренний дренаж и система удаления фильтрата	…
3.4 Определение объема фильтрата, удаляемого из свалочного тела	…
3.5 Проектирование системы дегазации полигона ТБО	…
3.6 Санитарно-защитная зона и система мониторинга	…
…..	…
Заключение	…
Список использованных источников	…
Приложения (при наличии)	….

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Примеры библиографических описаний, применяемых при оформлении списка использованных источников

1. Об основополагающих принципах и правах в сфере труда и механизм её реализации [Текст]: Декларация МОТ от 18.06.1998 // МБТ.1998.

2. Конституция Российской Федерации [Электронный ресурс]: Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: http://www.consultant.ru.

3. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ (в ред. от 05.10.2015) – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: http://www.consultant.ru.

4. О безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2010 г. № 390-ФЗ – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». - Режим доступа: http://www.consultant.ru.

5. Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 06.10.1999 г. № 184-ФЗ // Собрание законодательства РФ. - 1999. - № 43.

6. О профессиональных союзах, их правах и гарантиях деятельности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 12 января 1996 г. № 10-фз (с изм. от 25 ноября 2010 г.) - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

7. О концепции национальной безопасности Российской Федерации [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 10 января 2000 г. № 24 // Собрание законодательства РФ. - 2000. - № 2.- Ст.170.

8. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 12.05.2009 № 537 – Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

9. О порядке разработки и утверждения административных регламентов исполнения государственных функций (предоставления государственных услуг) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 11.11.2005 г. № 679. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

10. О некоторых вопросах, связанных с применением части первой Гражданского кодекса Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление Пленума Верховного Суда РФ № 6, Пленума Высшего Арбитражного Суда РФ № 8 от 01.07.1996 г. - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

11. О некоторых особенностях, связанных с применением статьи 21.1 Федерального закона «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей [Электронный ресурс]: Информационное письмо Президиума ВАС РФ от 17.01.2006 г. № 100 - Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru.

12. Решение Ленинградского областного суда от 25.01.2015 по делу № 3-5/2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.delo.press.ru.

9. Булаевский, Б.А. Правовое положение несовершеннолетних по российскому гражданскому законодательству [Текст]: Автореф. дисс. … к.ю.н. М., 1998.

10. Гаврилов, Э. О наименовании юридического лица [Текст] / Э.О. Гаврилов // Хозяйство и право. - 2011. - № 12. - С. 3 – 11.

11. Мачульская, Е.Е. Право социального обеспечения [Текст]: учебник для бакалавров / Е.Е. Мачульская. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 575 с.

12. Черткова, Е.Л. Утопия как способ постижения социальной действительности [Электронный ресурс] / Е.Л. Черткова // Социемы: журнал Уральского гос. ун-та. – 2002. - № 8. – Режим доступа: http://2www/usu.ru/philosoph/chertkova.

13. Цивилистические записки: [Текст]: Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 2. – М.: «Статут» - Екатеринбург: Институт частного права, 2002. – 511 с.

14. Юридический советник [Электронный ресурс]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.; 12 см. – Прил.: Справочник пользователя [Текст]/ сост. В.А. Быков. – 32 с.

15. Временные методические рекомендации по вопросам реструктуризации бюджетной сферы и повышения эффективности расходов региональных и местных бюджетов (Краткая концепция реструктуризации государственного и муниципального сектора и повышения эффективности бюджетных расходов на региональном и местном уровнях) [Текст]. - М.: ИЭПП, 2006. - 67 с.

16. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб./ Свердл. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. – Екатеринбург, 1997. – 115 с.

17. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 320 с.

18. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.gks. Ru.

19. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.

20. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham: Chicago, 1972. 218 p.

21. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51.

22. Министерство финансов Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.ru.

23. Российская книжная палата: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.bookchamber.ru.

24. Инструкция по делопроизводству в ООО «СК-групп» [Текст]. - Екатеринбург, 2012. – 26 с.

25. Бухгалтерский отчет ЗАО «ФНК» за 2012 год [Текст]. - Екатеринбург, 2013. – 14 с.

26. Правила внутреннего трудового распорядка АО «Маяк» [Текст]. - Екатеринбург, 2010. – 22 с.