Минобрнауки России
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

НОВИКОВА Н.А

Методическое руководство для выполнения контрольных работ по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

для студентов направления бакалавриата:
15.03.01 «Машиностроение»
очного и заочного обучения

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Екатеринбург
2018

Методическое руководство

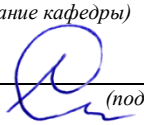
для выполнения расчетно-графических работ по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»

Автор: Новикова Н.А.

Одобрена на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования

(название кафедры)

Зав.кафедрой  *(подпись)*

Симисинов Д.И.

(Фамилия И.О.)

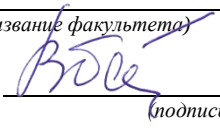
Протокол № 7 от 04.06.2018

(Дата)

Рассмотрена методической комиссией

Факультета ГМФ

(название факультета)

Председатель  *(подпись)*

В.П.Барановский

(Фамилия И.О.)

Протокол № 10 от20.06.2018

(Дата)

В целях закрепления основных положений по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» студенты самостоятельно выполняют две расчетно-графические работы.

РАБОТА №1

Работа заключается в анализе допусков и посадок гладких соединений. Анализируются все стандартные посадки, образующиеся с основным валом заданного квалитета и заданного номинального размера и все стандартные посадки, образующиеся с основным отверстием заданного квалитета и размера.

Работа выполняется на специальном бланке и подлежит защите. Бланк заполняется карандашом, с соблюдением требований ГОСТ 2.307-68.

Для выполнения данной работы студенту необходим для определения полей допусков ГОСТ 25347-82 (СТ СЭВ 144-75).

1.Последовательность выполнения работы

1.1. Для выполнения работы студент получает бланк с заданием.

1.2. Из таблицы ГОСТ 25347-82 выписать в графу 1 бланка работы все стандартные посадки, образующиеся с основным валом заданного квалитета, и все стандартные посадки, образующиеся с основным отверстием заданного квалитета.

1.3 Посадки записываются в соответствии с ГОСТ на условные обозначения полей допусков: предельные отклонения отверстия записываются в числителе, а вала – в знаменателе, например: $50\ \frac{H7}{e8}$ или 50 *H7/e8*. Где: 50 – номинальный размер соединения; *H7*- условное обозначение поля допуска отверстия; *e8*- поле допуска вала.

Аналогично по заданному квалитету и номинальному размеру выписываются все стандартные посадки в системе вала.

1.4. В графы 2 и 3 каждой системы (система отверстия, система вала) заносятся числовые значения предельных отклонений для всех полей допусков.

Числовые значения предельных отклонений принимаются по ГОСТ25347-82 (СТ СЭВ 144-75). При отсутствии указанного стандарта предельные отклонения находят расчетным путем с помощью ГОСТ 25346-82 (СТ СЭВ 145-75).

1.5. В графы 4 и 5 каждой системы посадок записываются исполнительные размеры для отверстий и валов с указанием условного обозначения предельных отклонений, а в графы 6 и 7 – исполнительные размеры, но уже в числовых величинах предельных отклонений, мм.

1.6. Проводится математический анализ зазоров и натягов для каждого сопряжения в обеих системах. Величины зазоров и натягов по абсолютной величине, в мкм, заносятся в графы отчета 8, 9, 10 и 11 соответственно каждой системы посадок.

Предельные зазоры и натяги определяются:

посадки с зазором:

$$S_{max} = ES - ei\ , \qquad S_{min} = EI - es\ ;$$

посадки с натягом:

$$N_{max} = es - EI, \qquad N_{min} = ei - ES\ ;$$

переходные посадки:

$$S_{max} = ES - ei, \qquad N_{max} = es - EI,$$

где S_{max} и S_{min} - наибольший и наименьший зазор;
N_{max} и N_{min} - наибольший и наименьший натяг;
ES и EI - верхнее и нижнее отклонение отверстия;
es и ei - верхнее и нижнее отклонение вала.

1.7. Определяется для посадок в системе отверстия и в системе вала допуск посадки исходя из предельных зазоров или натягов.

Для посадок с зазором $T_n = S_{max} - S_{min} = IT_D + IT_d$;
Для посадок с натягом $T_n = N_{max} - N_{min} = IT_D + IT_d$;
Для переходных посадок $T_n = S_{max} + N_{max} = IT_D + IT_d$;

При этом IT_D – допуск отверстия,
IT_d – допуск вала.

Результаты расчета заносятся в графу 12 бланка отчета соответственно каждой посадке, мкм.

1.8. Строятся схемы полей допусков для всех посадок в системе отверстия и в системе вала. Для построения полей допусков следует принять определенный масштаб.

1.9. Для одной (любой) посадки в системе отверстия и для одной посадки в системе вала оформляются эскизы сопряжений.

При этом на эскизах сопряжений указать исполнительные размеры на двух размерных линиях: на одной указать номинальный размер и условное обозначение предельных отклонений, на второй - номинальный размер с числовыми предельными отклонениями.

Образец контрольной работы №1 приведен в таблице 1.1 и Рис.1.1, Рис.1.2.

Таблица 1.1

Дать анализ всех стандартных посадок в системе вала с валом h5 номинального размера 20 мм

Посадка	Отклонение в мкм.		Наносимый размер на чертежах деталей (в мм)				Натяги в мкм		Зазоры в мкм		Допуск посадки в мкм
	Отв.	Вала	Условно		С числовыми отклонениями		max	min	max	min	
	ES EJ	es ej	Отв.	Вала	Отв.	Вала					

Схема полей допусков для размера 20 мм с полем допуска основного вала h5

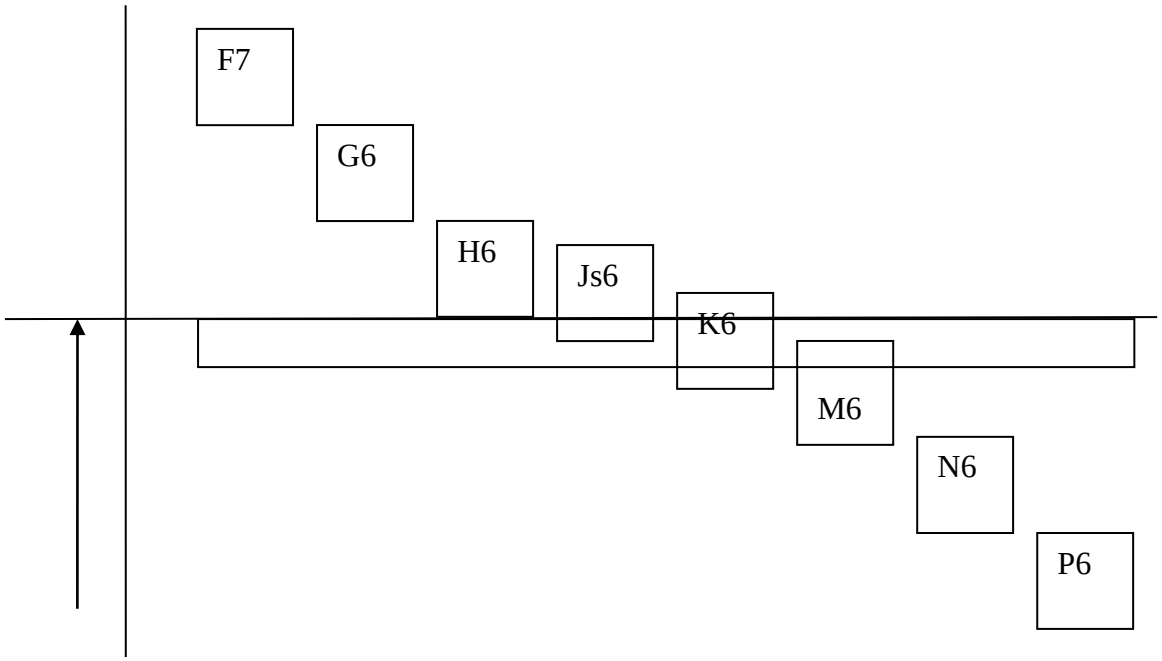


Рис 1.1 Эскизы деталей и сопряжения для посадки с полем допуска h5 в системе вала

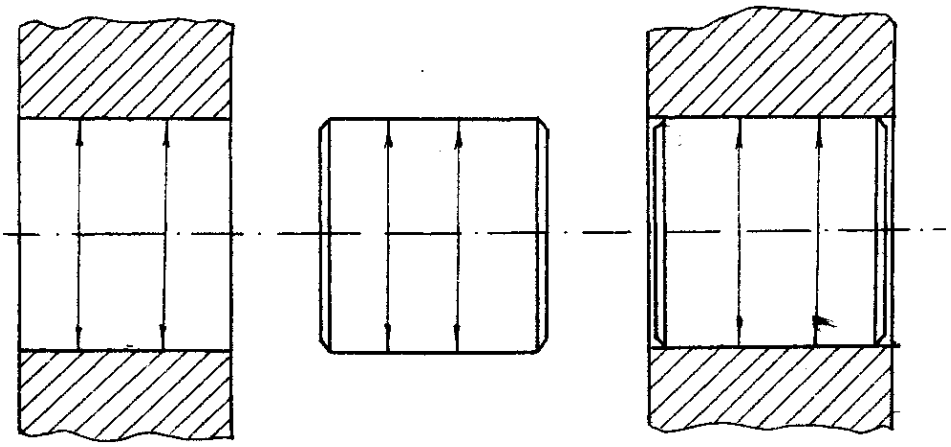


Рис.1.2.Схема обозначения посадок на чертежах

РАБОТА №2

Работа включает в себя следующие расчеты:
- расчет и выбор посадки с зазором,
- расчет и выбор посадки с натягом,
- выбор посадок для подшипников качения,
- определение исполнительных элементов зубчатого колеса,
- решение размерных цепей.

Работа выполняется на бумаге формата А4.

Номера вариантов задаются студентам преподавателем.

2.1. Расчет и выбор посадки с зазором

По заданным условиям работы подшипника скольжения студент должен рассчитать и выбрать стандартную посадку из ГОСТ 25347-82.

Последовательность расчета:

2.1.1. Определяется удельное давление на подшипник, Па

$$P = \frac{R}{D \bullet l},$$

где R - радиальная нагрузка на цапфу, Н;

D - номинальный диаметр сопряжения, м;

l - длина сопряжения, м.

2.1.2. Определяется относительная длина подшипника

$$\lambda = \frac{l}{D}$$

2.1.3. Если рабочая температура подшипника отличается от температуры, при которой устанавливается вязкость масла, необходимо определить динамическую вязкость масла при рабочей температуре. Машинные масла испытываются при $t = 50^0$C, а тяжелые и моторные масла при температуре $t = 100^0$C

$$\mu_t = \mu_{50}\left(\frac{50}{t^0}\right)^x \quad \text{или} \quad \mu_t = \mu_{100}\left(\frac{100}{t^0}\right)^x$$

где μ_{50} и μ_{100} – динамическая вязкость масла, принятая по таблице 2.2, Па·с;

t - рабочая температура подшипника;

x – показатель степени, принимаемый в зависимости от вязкости масла по таблице 2.1.

Таблица 2.1

Значение показателя степени

Вязкость св. масла, Па С от	0,02	0,04	0,05	0,07	0,09
до	0,04	0,05	0,07	0,09	-
Значение x	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0

Таблица 2.2

Вязкость масел при температуре $t = 50^0$C

Марка масла	Вязкость, Па·с	Марка масла	Вязкость, Па·с
И-8А	0,005…0,007	ИГП-4	0,003…0,004
И-12А	0,009…0,012	ИГП-6	0,004…0,006
И-20А	0,015…0,019	ИГП-8	0,006…0,007
И-25А	0,021…0,023	ИГП-18	0,014…0,017
И-30А	0,025…0,028	ИГП-30	0,024…0,026
И-40А	0,031…0,039	ИГП-38	0,030…0,034
И-50А	0,041…0,048	ИГП-49	0,041…0,045
И-70А	0,057…0,066	ИГП-72	0,062…0,066

Таблица 2.3.

Коэффициент точности по квалитетам

Квалитеты	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
«а»	7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600

Таблица 2.4.

Единица допуска для размеров от 1 до 500 мм

Интервалы диаметров	1	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400
	3	6	10	18	30	50	80	120	180	250	315	400	500
Единица допуска ι, мкм	0,54	0,73	0,90	1.09	1,30	1,56	1,86	2,17	2,52	2,89	3.23	3,54	3,89

2.1.4. Вычисляется характеристика режима работы подшипника по зависимости

$$A = \frac{\mu \cdot \omega}{P} ,$$

где μ_t - динамическая вязкость масла при рабочей температуре подшипника, Па.с

ω - угловая скорость вращения вала, рад/с.

P - удельное давление на подшипники, Па;

Если по условию задачи задана частота вращения вала, то угловую скорость можно определить по зависимости

$$\omega = \frac{\pi \cdot n}{30} ,$$

где n – частота вращения вала, об/мин.

2.1.5. Вычисляется оптимальный относительный зазор при относительном эксцентриситете χ =0,5.

$$\psi_{опт} = \sqrt{A \cdot C_{R1}},$$

где C_{R1} – коэффициент несущей способности подшипника, соответствующий χ =0,5. Принимается по табл. 2.5.

Таблица 2.5

Значение коэффициентов C_{R1}, C_{R2}, C_{R3} в зависимости от относительного эксцентриситета

Относительный эксцентриситет χ	Значение C_R при λ					
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,3	0,089	0,133	0,182	0,234	0,287	0,339
0,5	0,216	0,317	0,427	0,538	0,647	0,754
0,75	0,776	1,098	1,418	1,720	1,965	2,248
χ	C_R при λ					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	2,0
0,3	0,391	0,440	0,487	0.529	0,610	0,763
0,5	0,853	0.947	1,033	1,111	1,248	1,483
0,75	2,469	2,664	2,838	2,990	3,242	3,671

2.1.6. Вычисляется минимальный относительный зазор при *относительном* эксцентриситете χ =0,3.

$$\psi_{minF} = \sqrt{A \cdot C_{R2}} \ ,$$

2.1.7. Вычисляется максимальный относительный зазор при относительном эксцентриситете χ =0,75.

$$\psi_{maxF} = \sqrt{A \cdot C_{R3}},$$

2.1.8. Зная относительные зазоры и номинальный диаметр соединения, определяют предельные диаметральные зазоры, мм

$$S_{opt} = \psi_{onm} \cdot D; \ S_{min\,F} = \psi_{minF} \cdot D; \ S_{maxF} = \psi_{maxF} \cdot D$$

где *D*- номинальный диаметр соединения, мм.

2.1.9. По предельным зазорам определяется допуск зазора, мкм

$$T_{sF} = S_{maxF} - S_{min\,F}$$

2.1.10. Устанавливается коэффициент точности по зависимости

$$a = \frac{T_{SF}}{2 \cdot i} \ ,$$

где *i* – единица допуска, мкм, принимаемая по табл. 2.4.

В ГОСТ 25 346-82 (или табл.2.3).по величине *a* определяется квалитет для сопрягаемых деталей.

2.1.11. Определяется оптимальная величина масляного клина из условия

$$h_{min\ opt} = 0{,}25\ S_{opt};$$

$$h_{min\ opt} = k(Rz_D + Rz_d + \gamma_g)$$

где Rz_D и Rz_d – шероховатость сопрягаемых поверхностей деталей, мкм;

k - коэффициент запаса надежности по толщине масляного слоя, принимают $k \geq 2$;

γ_g – добавка на неразрывность масляного слоя с учетом отклонений формы, расположения поверхности вала и прогиба вала.

При $\lambda \geq 1$, $\gamma_g = 2 \div 3$; при $\lambda < 1$, $\gamma_g = 1$.

2.1.12.Определяется оптимальная шероховатость сопрягаемых поверхностей, приняв $h_{min\ opt}$ равной 0,25 от S_{opt}, мкм

$$Rz_{opt} = \frac{h_{min opt} - K\gamma_g}{2K} \quad ,$$

Полученная величина Rz_{opt} округляется до стандартной по ГОСТ 2789-73. (Таблица 2.6)

Таблица 2.6

Ряды числовых значений шероховатости и базовых длин

***L*, мм**	***Ra*, мкм**	***Rz*, мкм**	***L*, мм**	***Ra*, мкм**	***Rz*, мкм**
8	80	320	0,8	2,5	10,0
	63	250		2,0	8,0
	50	200		1,6	6,3
	40	160		1,25	5,0
	32	125		1,00	4,0
	25	100		0,80	3,2
	20	80		0,63	2,5
	16	63		0,50	2,0
	12.5	50		0,40	1,6
2,5	10,0	40	0,25	0,32	1,25
	8,0	32		0,25	1,00
	6,3	25		0,20	0,80
	5,0	20		0,16	0,63
	4,0	16		0.125	0,50
	3,2	12,5		0,100	0.40

2.1.13. Учитывая шероховатость поверхностей определяются технологические зазоры в соединении, мм

$$S_{max\,t} = S_{max\,F} - 2(R_{zD} + R_{zd});$$

$$S_{min\,t} = S_{min\,F} - 2(R_{zD} + R_{zd}).$$

2.1.14. В таблицах ГОСТ 25347-82 выбирается стандартная посадка из условия

$$S_{min} \geq S_{min\,t};$$
$$S_{max} \leq S_{max\,t}.$$

где S_{min} и S_{max} - наименьший и наибольший табличные зазоры по ГОСТ 25347-82

При выборе посадки следует руководствоваться следующими условиями:

1. Посадка, по возможности, должна состоять из предпочтительных полей допусков, первого ряда предпочтительности;

2. Допускается применять стандартную посадку первого ряда предпочтительности, у которой S_{min} будет меньше $S_{min\,t}$, но не более 15%;

3. Если окажется, что посадка должна быть 5-го квалитета или точнее, то в таком случае следует принять посадку более грубого квалитета (например, 6-го или 7-го) и назначить селективную сборку. Для такой посадки следует принимать поля допусков вала и отверстия одного квалитета. У принятой посадки средний зазор S_m должен быть близким к S_{opt};

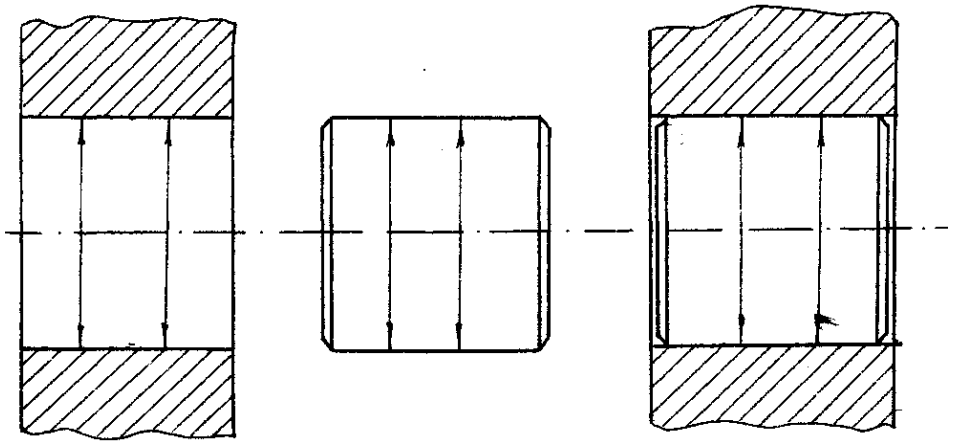
4. Количество групп сортировки определяется по зависимости:

$$n = \frac{T_s}{T_{sF}},$$

где T_s - допуск у принятой стандартной посадки по ГОСТ 25347-82;

T_{sF} - допуск посадки с зазором, полученный расчетом.

2.1.15. Выполнить эскиз вала, отверстия и вала в сборе, аналогично эскизов в работе №1. На эскизах нанести размеры с нанесением условных и числовых отклонений и нанести шероховатость по R_a.



2.2. Расчет и выбор посадки с натягом

По заданным нагрузкам и размерам соединяемых деталей рассчитать и выбрать стандартную посадку с гарантированным натягом.

Для выполнения работы необходимо иметь ГОСТ 25347-82.

Последовательность расчета:

2.2.1. По заданным значениям внешних сил и размерам сопрягаемых деталей определяется наименьшее удельное давление на сопрягаемых поверхностях соединяемых деталей.

При действии на соединение только осевой силы P_o, наименьшее удельное давление определяется по зависимости, Па

$$P_{min} = \frac{P_o}{\pi \cdot D \cdot L \cdot f} \quad ,$$

При действии на соединение только крутящего момента $M_к$, P_{min} находится из уравнения, Па:

$$P_{min} = \frac{2 \cdot M_к}{\pi \cdot D^2 \cdot L \cdot f} \quad ,$$

При действии на соединение одновременно P_o и $M_к$ минимальное удельное давление P_{min} определяется по равнодействующей сил, Па

$$P_{min} = \frac{R}{\pi \cdot D \cdot L \cdot f},$$

где $R = \sqrt{P_0^2 + M^2}$, н

P_o – продольная осевая сила, стремящаяся сдвинуть одну деталь относительно другой, Н;

$M_к$ – крутящий момент, стремящийся повернуть одну деталь относительно другой, Н·м;

D – диаметр соединения, м;

L- длина контакта сопрягаемых поверхностей, м

f - коэффициент трения при установившемся режиме распрессовки или проворачивания.

Коэффициент f зависит от материала сопрягаемых деталей, способа сборки, шероховатости поверхностей и других факторов.

В табл. 2.7. приведены коэффициенты трения при сборке деталей под прессом. Если детали будут собираться термическим способом, то коэффициент f следует увеличить в 1,8 раза, например, если обе сопрягаемые детали изготавливаются из стали, то при сборке деталей под прессом f = 0,008, а при термической сборке f = 0,14.

Таблица 2.7

Значение коэффициентов трения

Материал сопрягаемых деталей	Коэффициент трения f
Сталь – сталь	0,06 ÷ 0,12
Сталь – чугун	0,07 ÷ 0,12
Сталь – алюминиевые сплавы	0,03 ÷ 0,05
Сталь – латунь	0,05 ÷ 0,10
Сталь - бронза	0,06 ÷ 0,10

Таблица 2.8

Допустимые пределы текучести и коэффициенты линейного расширения некоторых сплавов

Марка сплава	$\sigma_т$, МПа	$\lambda \cdot 10^6$ $1/^0C$	Марка сплава	$\sigma_т$, МПа	$\lambda \cdot 10^6$ $1/^0C$
Сталь СТ 3	196	11,1	Сталь 50Х	880	13,4
Сталь СТ 5	265	11,1	Сталь 45Х	850	13,4
Сталь 08	190	11,1	Сталь 40Х	785	13,4
Сталь 20	198	11,9	Сталь 30Х	687	11,3
Сталь 30	245	11,1	Сталь 20Х	638	11,3
Сталь 35	270	11,1	Сталь 20Г	275	12,3
Сталь 40	275	11,3	Сталь 30Г	314	12,6
Сталь 45	310	11,6	Сталь 40Г	353	9,4
Сталь 50	314	11,2	Сталь 50Г	392	11,6
Сталь 55	324	11,0	Сталь 65Г	432	11,6
Алюминиевые сплавы			Чугуны СЧ 21-40	162	10,2
Д-1	245	22,9	СЧ 24-44	206	10,1
Д-6	294	22,0	СЧ 28-48	242	10,0
В-95	540	23,1	СЧ 32-52	267	10,0
АЛ-12	118	22,0	КЧ 35-10	215	10,2
АЛ-13	98	20,0	КЧ 37-12	226	10.0
			ВЧ 40-10	294	10.0
Бронзы					
БраЖМУ10-3-1,5	343	16,1			
БрОЦС 6-6-3	145	17,1			
Латунь					
ЛАЖМУ	396	18,7			
ЛМУСС	343	17,0			

Таблица 2.9

Значение модуля упругости и коэффициента Пуассона

Материал	Модуль упругости *E*, МПа	Коэффициент Пуассона μ
Сталь	210000	0,3
Чугун	110000	0,25
Бронза	84000	0,35
Латунь	78000	0,38

2.2.2. Определяется коэффициент Ляме, исходя из размеров сопрягаемых деталей

$$C_1 = \frac{1+(d_1/D)^2}{1-(d_1/D)^2} - \mu_1; \quad C_2 = \frac{1+(D/d_2)^2}{1-(D/d_2)^2} + \mu_2;$$

где D - диаметр соединения, мм;

d_1 - диаметр отверстия пустотелого вала, мм;

d_2 – диаметр наружной поверхности втулки, мм;

μ - коэффициент Пуассона.

2.2.3. Определяется наименьший допустимый натяг в соединении, мкм

$$N_{minF} = P_{min} \cdot D \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \cdot 10^6,$$

где D – диаметр соединения, м;

E_1 и E_2 – модуль упругости материалов, соответственно для материала вала и материала втулки, Па;

P_{min} – удельное давление, Па.

2.2.4. На основе теории наибольших касательных напряжений определяются максимальные допустимые удельные давления P_{max}, при котором отсутствуют пластические деформации на контактных поверхностях деталей. В качестве P_{maxF} ,берется наименьшее значение P_{max}, Па.

$$P_{max1} = 0{,}58\ \sigma_{T1}\ [1 - (d_1/D)^2];$$

$$P_{max1} = 0{,}58\ \sigma_{T2}\ [1 - (D/d_2)^2];$$

где σ_{T1} и σ_{T2} - предел текучести материалов вала и втулки, Па. (Таблица2.8)

2.2.5. Определяется наибольший расчетный натяг, мкм

$$N_{maxF} = P_{max} \cdot D \left(\frac{C_1}{E_1} + \frac{C_2}{E_2} \right) \cdot 10^6$$

2.2.6. Определяется допуск посадки, мкм

$$T_N = N_{maxF} - N_{minF}.$$

2.2.7. Устанавливается степень точности соединяемых деталей

$$a = \frac{T_N}{2 \cdot i},$$

где i- единица допуска, мкм, принять по таблице 2.4.

По величине «а» в таблице 2.3. устанавливается квалитет сопрягаемых деталей. Если «а» равно 25 единицам и более, следует принимать посадки с натягом 8-го квалитета или точнее. Для посадки зубчатого колеса на вал квалитет для отверстия следует принимать по степени точности зубчатого колеса.

2.2.8.В зависимости от квалитета сопрягаемых поверхностей определяется оптимальная шероховатость, величину которой можно принимать в процентах от допуска на размер детали:

- для деталей 7 и 8-го квалитетов $Rz \approx 0{,}16\ T_p$;
- для деталей 5 и 6-го квалитетов $Rz \approx 0{,}2\ T_p$.

Полученные значения шероховатости округляются до стандартных по ГОСТ2789-73.(Таблица 2.6)

2.2.9. С учетом оптимальной шероховатости определяются технологические натяги, мм

$$N_{min\,t} = N_{minF} + 1{,}2(R_{z\,d} + R_{z\,D});$$

$$N_{max\,t} = [N_{maxF} + 1{,}2(R_{z\,d} + R_{z\,D})] \times 0{,}9.$$

2.2.10. В таблицах ГОСТ 25347-82 принимаются предельные отклонения основного отверстия, согласно принятого квалитета.

2.2.11. Нижнее технологическое отклонение вала находится по условию:

$$ei_t = N_{min\,t} + ES.$$

По нижнему отклонению вала в таблицах ГОСТ 25347-82 подбирается такое поле допуска вала, у которого

$$ei \geq ea_t, \quad \text{а} \quad es \leq N_{max\ t},$$

где ei и es – табличные значения нижнего и верхнего отклонений вала.

2.2.12. Дать эскизы сопрягаемых деталей в сборе и отдельно для вала и для втулки, аналогично, как в работе №1. На эскизах деталей нанести шероховатость по критерию R_a.

2.3. Выбор посадок для подшипников качения

Данные для расчета задаются преподавателем.

Выбор посадок для поверхностей деталей машин, сопрягаемых с кольцами подшипников качения зависит от вида нагружения кольца подшипника. ГОСТ 3325-85 устанавливает три вида нагружения колец подшипников качения:

местное, циркуляционное и колебательное.

Местным нагружением кольца считается такой вид нагружения, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная нагрузка постоянно воспринимается одним и тем же ограниченным участком дорожки качения этого кольца и передается соответствующему участку посадочной поверхности вала или корпуса.

Такой вид нагружения имеет место когда кольцо не вращается относительно действующей на него нагрузки или кольцо и нагрузка участвуют в совместном вращении. В качестве примеров местного нагружения можно привести наружное кольцо в корпусе редуктора или внутреннее кольцо в катке гусеничного механизма.

Циркуляционным нагружением кольца считается такой вид нагружения, при котором действующая на подшипник результирующая радиальная нагрузка воспринимается и передается телами качения в процессе вращения дорожки качения последовательно всей посадочной поверхности вала или корпуса.

Такой вид нагружения возникает у вращающегося кольца при неподвижной нагрузке, например, внутреннее кольцо подшипника в редукторе, или наружное кольцо в катке гусеничного механизма.

Колебательным нагружением кольца считается такой вид нагружения, при котором неподвижное кольцо подшипника подвергается одновременному воздействию радиальных нагрузок постоянной по направлению P_c и вращающей P_ν меньшей или равной по величине P_c.

Их равнодействующая R совершает периодическое колебательное движение. Посадки на колебательно нагруженное кольцо назначают как для местно-нагруженного кольца если $P_c \geq P_\nu$ или как для циркуляционно-нагруженого кольца, если $P_\nu \geq P_c$.

Посадки для местно-нагруженных колец выбираются с небольшим гарантированным зазором из расчета, чтобы кольцо имело возможность за период эксплуатации совершить хотя бы один оборот. Для этой цели используются посадки с малым гарантированным зазором. Конкретную посадку можно выбрать согласно таблицы 2.10.

Таблица 2.10

Поля допусков для поверхностей деталей, сопрягаемых с кольцами, имеющими местное нагружение

Номинальные размеры Св.	до	Поля допусков: Для валов		Для отверстий в корпусе: Не разъемных		разъемных		Тип подшипников
		Класс точности и подшипников						
		P0; P6	P4; P5	P0; P6	P5; P4	P0; P6	P5; P4	
		Нагрузка спокойная умеренная						
-	80	h6	h5	H7	H6	H7	H6	Все типы кроме штампованных и упорных
80	260	g6	g5	G7	G6	H7	H6	
260	500	f6	g5	G7	G6	H7	H6	
500	1600	-	-	F7	G6	H7	H6	
		Нагрузка с ударами и вибрацией						
-	80	h6	h5	I_S7	I_S6	I_S7	I_S6	Все типы кроме штампованных и конических
80	260	h6	h5	H7	H6	I_S7	I_S6	
260	500	g6	g5	H7	H6	I_S7	I_S6	
500	1600	-	-	H7	H6	I_S7	I_S6	
-	120	h6	h5	H7	H6	I_S7	I_S6	Для роликовых конических двухрядных
120	1600	g6	g5	H7	H6	I_S7	I_S6	

Посадка циркуляционно-нагруженных колец должна осуществляться с гарантированным натягом. Для этой цели используются следующие поля допусков:

а) если наружное кольцо имеет циркуляционное нагружение, то отверстие в корпусе обрабатывают с полями допусков:

для подшипников класса *P0* и *P6 - K7; M7; N7; P7*;

для подшипников класса *P5* и *P4 - K6; M6; N6; P6*;

б) если внутренне кольцо имеет циркуляционное нагружение, то шейку вала следует обрабатывать с полями допусков:

для колец подшипников класса *P0* и *P6 – j_s 6; к6; m6; n6; p6; r6*

для колец подшипников класса *P5* и *P4 - j_s 5; к5; m5; n5*.

Конкретное поле допуска может быть определено расчетным путем.

Если внутреннее кольцо имеет циркуляционное нагружение, то посадку можно выбрать по величине наименьшего натяга, который можно определить из уравнения, мм

$$N_{minF} = \frac{13 \cdot R \cdot к}{b \cdot 10^6},$$

где R – суммарная радиальная нагрузка, действующая на опоры, *Кн*;

К – коэффициент, принимаемый для подшипников серии диаметров 9, 8, 7, 0, 1 ,2 или серии ширин 8, 7, 1, 0 (легкая серия) равным 2,8; для серии 1 диаметров 3, 5, 6 или серии ширин 2,3 (средняя серия) равным 2,3; для серии диаметров 4, 6 или серий ширин 4, 5, 6 (тяжелая серия) равным 2,0.

b – активная часть кольца подшипника, м

$$b = B - 2 \cdot r$$

где В – ширина кольца, м

r – размер фаски кольца, м

Во избежание разрыва кольца выбранная посадка проверяется на максимальный натяг, допустимая величина максимального натяга определяется из зависимости, мм

$$N_{max\ F} = \frac{11{,}4 \cdot Kd[\sigma_D]}{(2K-2)\ 10^3},$$

где $[\sigma_P]$ - допускаемое напряжение на растяжение, МПа

(для подшипниковой стали 400 МПа)

d - диаметр внутреннего кольца подшипника качения, м

Поле допуска выбирается из условия $ei_t \geq N_{minF}$,, но принятое поле допуска не должно создавать натяг $N_{max} \leq N_{max\ F}$

При циркуляционном нагружении кольца подшипника выбор посадки на вал и отверстие корпуса можно производить по интенсивности нагружения на посадочной поверхности кольца подшипника качения. Величину интенсивности можно подсчитать по зависимости, кН/м

$$P_R = \frac{R}{b} K_1 K_2 K_3,$$

где *R* - радиальная реакция опоры на подшипник, кН

b - рабочая ширина посадочного места, м

$$b = B - 2 \cdot r$$

В - ширина кольца подшипника, м

r - радиус закругления или ширина фаски кольца подшипника, м

$К_1$ - динамический коэффициент посадки, зависящий от характера нагрузки, принимается по таблице 2.11.

$К_2$ - коэффициент, учитывающий степень ослабления посадочного натяга при полом вале или тонкостенном корпусе, принимается по таблице 2.12. Для сплошного вала $К_2 = 1$;

K_3 - коэффициент неравномерности распределения радиальной нагрузки E между рядами роликов в двухрядных конических роликоподшипниках или между сдвоенными шарикоподшипниками при наличии осевой нагрузки A на опору. Значение коэффициента K_3, зависящее от $A / R \cdot ctg\beta$ приведено в табл. 2.13 (угол β - угол контакта тел качения с дорожкой качения наружного кольца зависит от конструкции подшипника β = 12°; 26°;36°. Для однорядных подшипников K_3 = I.

Таблица 2.11

Характер нагрузки	K_1
Нагрузка с умеренными толчками и вибрацией	1,0
Нагрузка с сильными толчками и вибрацией, перегрузки достигают до 300%	1,8

Таблица 2.12

Коэффициент K_2

d_0/d	D/D_H	Значение коэффициента для			
		вала			корпуса
Св.	До	D/d ≤ 1,5	D/d>1,5	D/d>2-3	
-	0.4	1.0	1.0	1.0	1.0
0.4	0.7	1.2	1.4	1.6	1.1
0.7	0.8	1.5	1.7	2.0	1.4
0.8	-	2.0	2.3	3.0	1.8

Таблица 2.13

Коэффициент K_3

A/R ctg β		K_3
Св.	до	
-	0.2	1.0
0.2	0.4	1.2
0.4	0.6	1.4
0.6	1.0	1.6
1.0		2.0

По величине P_R в табл. 2.14 выбирается поле допуска для поверхности детали, сопрягаемой с циркуляционно-нагруженным кольцом. Поля допусков принимаются для подшипников классов PO и P6 для корпуса по 7-му квалитету, для вала по 6-му квалитету; для подшипников классов P5 и P4 принимаются для отверстия в корпусе по 6-му квалитету, а для вала по 5-му квалитету.

Таблица 2.14

Допустимые интенсивности нагрузок на вал и корпус для подшипников качения

Диаметр, мм		Допустимые значения P_R, кН/м				
		Поля допусков вала				
Св.	до	j_s6; j_s5	k6; k5	m6; m5	n6; n5	p6
18	80	до 300	300-1350	1350-1600	1600-3000	св. 3000
80	180	550	550-2000	2000-2500	2500-4000	4000
180	360	700	700-3000	3000-3500	3500-6000	6000
360	630	900	900-3400	3400-4500	4500-8000	8000
Диаметр, мм		Поля допусков корпуса				
Св.	до	K7; K6	M7; M6	N7; N6	P7; P6	
50	180	до 800	800-1000	1000-1300	1300-2500	
180	360	1000	1000-1500	1500-2000	2000-3300	
360	630	1200	1200-2000	2000-2600	2600-4000	
630	1600	1600	1600-2500	2500-3500	3500-5500	

Работа должна выполняться в следующей последовательности.

По номеру подшипника в справочнике определить размеры колец подшипников.

По классу точности подшипника в стандарте ГОСТ 520-71 (СТ СЭВ 774-77) или справочнике определить числовые предельные отклонения для наружного диаметра D и внутреннего диаметра d .

Установить характер нагружения колец подшипников качения, исходя из условия работы подшипника.

Для местно-нагруженного кольца в табл. 2.10 подобрать поля допусков согласно класса точности кольца подшипника.

Выполнить расчет посадки для циркуляционно-нагруженного кольца подшипника.

Для принятых полей допусков в табл. ГОСТ 25347-82 определить числовые отклонения для вала и отверстия в корпусе.

По предельным отклонениям построить схемы полей допусков.

Подсчитать зазоры и натяги для посадки наружного и внутреннего колец подшипников и заполнить таблицу отчета по образцу (табл. 2.15).

Таблица 2.15

Анализ посадок подшипникового соединения

Класс точности подшипника		Сопряжения подшипника	
		С валом	С корпусом
Посадка			
Отклонение вала, мкм	es		
	ei		
Отклонения отверстия, мкм	ES		
	EI		
Натяги, мкм	N_{max}		
	N_{min}		
Зазоры, мкм	S_{max}		
	S_{min}		

Выполнить эскизы опоры, шейки вала и отверстия в корпусе. На эскизе узла нанести только условные обозначения полей допусков сопрягаемых деталей. Обозначение полей допусков колец подшипников на сборочном чертеже не указывается. На эскизах деталей нанести: условное и числовое обозначение предельных отклонений, допуск цилиндричности, биение заплечиков и шероховатость.

Допуск цилиндричности принимать равным 1/4 от допуска размера для поверхностей деталей, сопрягаемых с кольцом подшипника классов РО и Р6 или 1/8 от допуска размера для подшипников классов Р5 и Р4. Допуски торцового биения принять по табл. 2.16, а допустимую шероховатость по критерию Ra в табл. 2.17.

Таблица 2.16

Биение заплечиков в мкм (не более)

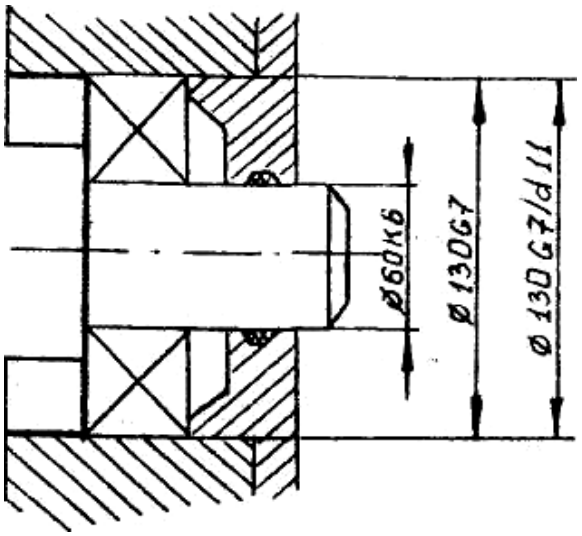
Заплечиков валов					Заплечиков корпуса				
d, мм	Р0	Р6	Р5	Р4	D, мм	Р0	Р6	Р5	Р4
	Классы подшипников					Классы подшипников			
До 50	20	10	7	4	До 80	40	20	13	8
Св 50 до 120	25	12	8	6	Св 80 до 120	45	22	15	9
Св 120 до 250	30	15	10	8	Св 120 до 150	50	25	18	10
Св 250 до 315	35	17	12	9	Св 150 до 180	60	30	20	12
Св 315 до 400	40	20	13	5	Св 180 до 250	70	35	23	14
					Св 250 до 315	80	40	27	16
					Св 315 до 400	90	45	30	18
					Св 400 до 500	100	50	33	12

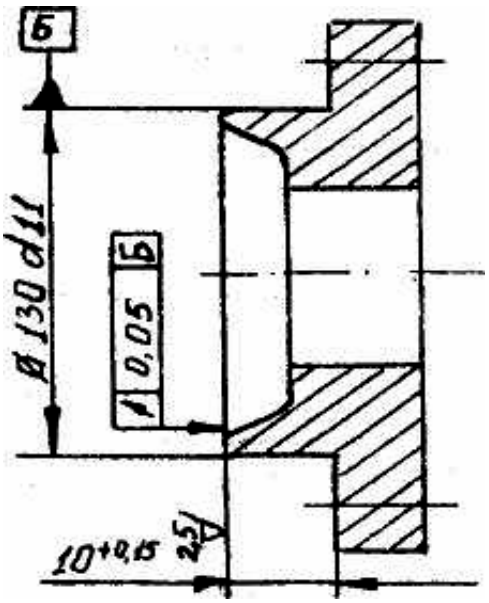
Таблица 2.17

Шероховатость по Ra, мкм, для посадочных мест под подшипники

Посадочные места	Классы точности подшипников	Ra для номинальных диаметров, мкм	
		До 80	Св 80
На валах	P0 P6 и P5 P4	1,25 0,63 0,32	2,50 1,25 0,63
В отверстии корпуса	P0 P6, P5, P4	1,25 0,63	2,50 1,25
Торцы заплечиков вала и корпуса	P0 P6, P5, P4	2,50 1,25	2,50 2,5

Образец выполнения эскиза опоры





2.4. Определение исполнительных размеров элементов зубчатого колеса, влияющих на норму бокового зазора

Варианты задаются преподавателем.

У зубчатых колес норму бокового зазора можно проверить при измерении следующих элементов:

I) предельных смещений исходного контура;

2) средней длины общей нормали;

3) размера постоянной хорды.

Допустимые размеры смещения исходного контура определяются по ГОСТ 1643-81.

2.4.1. Величина наименьшего дополнительного смещения исходного контура E_{HS} принимается по табл. 14 ГОСТ 1643-81 (или табл. 2.18 настоящих методических указаний). Для нахождения необходимо знать вид бокового зазора, размер делительного диаметра и степень точности по норме плавности.

Номинальный размер делительного диаметра можно определить по зависимости, мм

$$d = z \cdot m$$

Где z - число зубьев зубчатого колеса;

m- модуль, мм.

Степень точности может быть задана условным обозначением. Если у зубчатого колеса степень точности по всем нормам принята одна и та же, то условное обозначение имеет вид:

8 - В ГОСТ 1643-81 .

В данном примере степень по всем трем нормам, восьмая, вид бокового зазора "В" и вид допуска на боковой зазор " в ".

При комбинированной степени точности условное обозначение имеет вид:

8 - 7 - 7 - Ва ГОСТ 1643-81

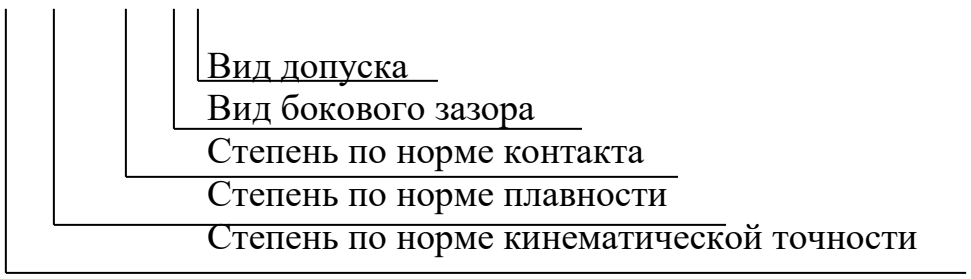


Таблица 2.18

Нормы бокового зазора (показатель – E_{HS})

Вид сопряжения	Степень точности по нормам плавности	делительный диаметр d, мм					
		до 80	св 80 до 125	св 125 до 180	св 180 до 250	св 250 до 315	св 315 до 400
		мкм					
H	3 – 6	12	14	16	18	20	22
	7	14	16	18	20	22	25
E	3 – 6	30	35	40	46	52	57
	7	35	40	45	50	55	60
D	3 – 6	46	54	63	72	81	89
	7	50	60	70	80	90	100
	8	55	70	80	90	100	110
C	3 – 6	74	87	100	115	130	140
	7	80	100	110	120	140	160
	8	90	110	120	140	160	180
	9	100	120	140	160	180	200
B	3 – 6	120	140	160	185	210	230
	7	140	160	180	200	250	250
	8	140	160	200	220	250	280
	9	160	180	200	250	280	300
A	3 – 6	190	220	250	290	320	360
	7	200	250	280	300	350	400
	8	220	280	300	350	400	450
	9	250	280	350	400	400	500

Таблица 2.19

Норма кинематической точности

Степень точности	Обозначение показателя	Модуль, мм	Делительный диаметр d, мм			
			до 125	св 125 до 400	св 400 до 800	св 800 до 1600
			Размер показателя, мкм			
1	2	3	4	5	6	7
6	Fr	от 1 до 3,5	25	36	45	50
		св 3,5 до 6,3	28	40	50	56
		св 6,3 до 10	32	45	56	63
	Fvw	от 1 до 16	16	28	45	70
	Fi ”	от 1 до 3,5	36	50	63	71
		св 3,5 до 6,3	40	56	71	80
		св 6,3 до 10	45	63	80	90
7	Fr	от 1 до 3,5	36	50	63	71
		св 3,5 до 6,3	40	56	71	80
		св 6,3 до 10	45	63	80	90
	Fvw	от 1 до 25	22	40	60	100
	Fi ”	от 1 до 3,5	50	71	90	100
		св 3,5 до 6,3	56	80	100	112
		св 6,3 до 10	63	90	112	125

1	2	3	4	5	6	7
8	Fr	от 1 до 3,5	45	63	80	90
		св 3,5 до 6,3	50	71	90	100
		св 6,3 до 10	56	80	100	112
		от 1 до 16	-	90	112	125
	Fvw	от 1 до 40	28	50	80	120
	Fi ”	от 1 до 3,5	63	90	112	125
		св 3,5 до 6,3	71	100	125	140
		св 6,3 до 10	80	112	140	160
		от 1 до 16	-	125	160	180
9	Fr	от 1 до 3,5	71	80	100	112
		св 3,5 до 6,3	80	100	112	125
		св 6,3 до 10	90	112	125	140
		от 1 до 16	-	125	160	160
	Fi ”	от 1 до 3,5	90	112	140	160
		св 3,5 до 6,3	112	140	160	180
		св 6,3 до 10	125	160	180	200
		от 1 до 16	-	180	224	224
6	Fc	от 1 до 16	16	28	45	70
7	Fc	от 1 до 16	22	40	60	100
8	Fc	от 1 до 16	28	50	80	120

Таблица 2.20

T_H – допуск на смещение исходного контура, мкм

Вид сопряжения	Вид допуска	Допуск на радиальное биение зубчатого венца Fr						
		св 25 до 32	св 32 до 40	св 40 до 50	св 50 до 60	св 60 до 80	св 80 до100	св 100 до 125
H, E	h	55	60	70	80	110	120	160
D	d	70	80	90	100	140	160	200
C	c	90	100	120	140	180	200	250
B	b	100	120	140	180	200	250	300
A	a	140	160	180	200	250	300	350

2.4.2. Наибольшее дополнительное смещение исходного контура определяется из условия:

$$E_{Hi} = | E_{Hs} | + T_H,$$

где T_H – допуск на смещение исходного контура.

Допуск T_H – принимают по табл. ГОСТ 1643-81 (или табл. 2.20 методических указаний) по величине допуска на радиальное биение зубчатого венца F_r и виду допуска на боковой зазор.

Допуск на радиальное биение зубчатого венца F_r принимается по табл. 6 ГОСТ 1643-81 (или табл. 2.19 методических указаний) по величине делительного диаметра и степени точности по норме кинематической точности.

Наименьшее и наибольшее смещения исходного контура принимаются всегда в тело колеса, т.е. для внешних колес внешнего зацепления принимается

смещение исходного контура со знаком «минус», а для зубчатых колес внутреннего зацепления принимается со знаком «плюс».

2.4.3. Номинальный размер длины общей нормали для цилиндрических зубчатых колес с прямыми зубьями определяют по зависимости, мм

$$W = m\,[1{,}476\,(2\cdot Z_{wr} - 1) + 0{,}0149\cdot z]$$

где m – модуль зубчатого колеса, мм;

z – число зубьев зубчатого колеса, мм;

Z_{wr} – число зубьев в длине общей нормали; для цилиндрических зубчатых колес принимается по зависимости:

$$Z_{wr} = 0{,}111\cdot z + 0{,}5.$$

Полученную величину Z_{wr} округляют до целого числа, например, 2, 3, 4, 5 и т.д.

Исполнительный размер должен иметь два предельных отклонения.

Наименьшее уменьшение длины общей нормали принимают из двух таблиц ГОСТ 1643-81. Первое слагаемое $E_{wms}\,I$ принимают в табл. 16 по размеру делительного диаметра и виду бокового зазора; второе слагаемое принимается в табл. 17 по величине допуска на радиальное биение зубчатого венца (табл. 2.21 и табл. 2.22 методических указаний)

$$E_{wms} = E_{wms}\,I + E_{wms}\,II.$$

Таблица 2.21

Нормы бокового зазора (показатель – E_{wms} слагаемое 1)

Вид сопряжения	Степень точности по нормам плавности	делительный диаметр, мм					
		до 80	св 80 до 125	св 125 до 180	св 180 до 250	св 250 до 315	св 315 до 400
		мкм					
H	3 – 6	8	10	11	12	14	16
	7	10	10	12	14	16	18
E	3 – 6	20	24	28	30	35	40
	7	25	30	30	35	40	45
D	3 – 6	30	35	40	50	55	60
	7	35	40	50	55	60	70
	8	40	50	50	60	70	70
C	3 – 6	50	60	70	80	90	100
	7	55	70	70	80	100	110
	8	60	80	80	100	110	120
	9	70	80	100	110	120	140
B	3 – 6	80	100	110	120	140	160
	7	100	110	120	140	180	180
	8	100	110	140	140	180	200
	9	110	120	140	160	200	200
A	3 – 6	120	140	180	200	220	250
	7	140	180	200	200	250	280
	8	160	200	200	250	280	300
	9	180	200	250	280	280	350

Таблица 2.22

Нормы бокового зазора (показатель – E_{wms} слагаемое 11)

Допуск на радиальное биение зубчатого венца Fr, мкм								
св 25 до 32	св 32 до 40	св 40 до 50	св 50 до 60	св 60 до 80	св 80 до100	св 100 до 125	св125 до160	св160 До200
7	9	11	14	18	22	25	35	45
$- E_{wms} = - (E_{wms}1 + E_{wms}11)$								

Наибольшее уменьшение длины общей нормали определяется по зависимости:

$$E_{wmi} = | E_{wms}| + T_{wm},$$

где T_{wm} – допуск на среднюю длину общей нормали, принимается по табл. 18 ГОСТ 1643-81 (или табл. 2.23 методических указаний) в зависимости от допуска на радиальное биение зубчатого венца и вида допуска на боковой зазор.

Таблица 2.23

T_{wm}– допуск на среднюю длину общей нормали, мкм

Вид сопряжения	Вид допуска	Допуск на радиальное биение зубчатого венца Fr, мкм						
		св 25 до 32	св 32 до 40	св 40 до 50	св 50 до 60	св 60 до 80	св 80 до100	св 100 до 125
H, E	h	22	25	25	28	30	40	55
D	d	35	40	40	40	60	70	80
C	c	45	50	60	70	90	110	120
B	b	55	60	70	100	100	120	140
A	a	80	90	100	110	140	150	180

Для зубчатых колес внешнего зацепления отклонения принимаются со знаком «минус», т.е. в тело колеса:

$$W^{-Ewms}_{-Ewmi}$$

2.4.4. Исполнительный размер толщины зуба по постоянной хорде определяется в следующей последовательности.

Номинальный размер постоянной хорды для цилиндрических зубчатых колес с прямыми зубьями определяют по зависимости, мм

$$\overline{S_c} = 1{,}387 \cdot m,$$

где m – модуль зубчатого колеса, мм.

Установочная высота постоянной хорды определяется по зависимости, мм

$$\overline{h_c} = 0{,}7476 \cdot m.$$

Наименьшее уменьшение постоянной хорды E_{cs} принимается в табл. 20 ГОСТ 1643-81 (или табл. 2.24 методических указаний) по размеру делительного диаметра и виду бокового зазора.

Таблица 2.24

Нормы бокового зазора (показатель – E_{cs})

Вид сопряжения	Степень точности по нормам плавности	делительный диаметр d, мм					
		до 80	св 80 до 125	св 125 до 180	св 180 до 250	св 250 до 315	св 315 до 400
		мкм					
D	3 – 6 7 8	35 35 40	40 45 50	45 50 60	55 60 70	60 70 70	60 70 80
C	3 – 6 7 8 9	55 60 70 70	60 70 80 90	70 80 90 100	80 90 100 120	90 100 120 140	100 120 140 140
B	3 – 6 7 8 9	90 100 100 120	100 120 120 140	120 140 140 160	140 140 160 180	160 180 180 200	160 180 200 220
A	3 – 6 7 8 9	140 150 160 180	160 180 200 200	180 200 220 250	200 220 250 300	250 250 300 300	250 300 350 350

Наибольшее уменьшение постоянной хорды принимается из условия

$$E_{ci} = |E_{cs}| + T_c,$$

где T_c – допуск на постоянную хорду, принимается по табл. 21 ГОСТ 1643-81 (или табл. 2.25 методических указаний) с учетом допусков на радиальное биение зубчатого венца и виду допуска на боковой зазор.

Таблица 2.25

T_c– допуск на толщину зуба, мкм

Вид сопряжения	Вид допуска	Допуск на радиальное биение зубчатого венца Fr						
		св 25 до 32	св 32 до 40	св 40 до 50	св 50 до 60	св 60 до 80	св 80 до100	св 100 до 125
H, E	h	40	45	50	70	70	90	100
D	d	50	60	70	70	110	120	140
C	c	70	70	90	100	140	160	180
B	b	70	90	100	140	140	180	220
A	a	100	120	140	140	180	220	250

Для цилиндрических зубчатых колес внешнего зацепления предельные отклонения принимают в тело колеса, т.е. отклонения принимают минусовое значение:

$$\overline{S}_{c-Eci}^{-Ecs}$$

Все полученные данные сводятся в таблицу 2. 26 .

Таблица 2.26

Исполнительные размеры параметров

Обозначение параметра	Размер, мм	Обозначение параметра	Размер, мм
E_{HS}		F_r	
T_H		E_{CS}	
E_{HI}		T_C	
$E_{wms}1$		E_{CI}	
$E_{wms}11$		S	
T_{wm}		h_C	
E_{wmi}			
W			

2.5. Решение размерных цепей

Решение размерной цепи студенты выполняют при анализе размеров конкретной детали.

Студенту выдается чертеж ступенчатого валика или втулки с заданной последовательностью обработки.

В задаче требуется определить исполнительный размер одного из составляющих звеньев.

Работа выполняется в следующей последовательности.

2.5.1. Ознакомиться с определениями по размерным цепям, пользуясь конспектом лекций или учебной литературой

2.5.2. Построить схему размерной цепи.

2.5.3. Выявить замыкающее звено в размерной цепи.

2.5.4. Установить, какие составляющие звенья будут относиться к увеличивающим, а какие - к уменьшающим звеньям.

2.5.5. Определить числовые отклонения для всех звеньев размерной цепи по ГОСТ 25347-82 СТ СЭВ 144^75).

2.5.6. Путем решения размерной цепи определить исполнительный размер для заданного звена размерной цепи, для чего:

I) Записать уравнение предельных отклонений замыкающего звена, при решении размерной цепи методом Максимума-Минимума:

$$\mathrm{E}_S A_\Delta = \sum_{j=1}^{k} \vec{E_S A_j} - \sum_{j=1}^{m} \overleftarrow{E_i A_j}$$

$$\mathrm{E}_i A_\Delta = \sum_{j=1}^{k} \vec{E_i A_j} - \sum_{j=1}^{m} \overleftarrow{E_s A_j}$$

2) Подставить известные значения в уравнения размерной цепи и найти отклонения для заданного размера.

Приложение

Варианты заданий для работы № 2

Расчет и выбор посадки с зазором

Ва-риант	**D, мм**	**L,** мм	**R**, н	**n** об/мин**.**	**Масло**	**t°**р
I	100	90	9000	1250	ИГП - 38	60
2	120	НО	6000	1800	И – 30А	60
3	140	100	18800	3000	ИГП - 72	60
4	120	85	10000	1200	ИГП - 49	60
5	170	150	18000	1250	И – 20А	50
6	40	60	17900	1950	И – 40А	50
7	32	50	8000	1600	И – 50А	65
8	70	60	17500	1950	И – 40А	50
9	92	85	12500	2500	И – 30А	60
10	50	45	4500	1250	И – 40А	60
11	50	50	7200	1500	И – 50А	65
12	180	160	18600	1250	И – 25А	50
13	125	65	13000	1450	ИГП - 49	60
14	150	120	25000	2250	И – 40А	70
15	130	150	15000	860	И – 30А	65
16	85	80	4800	2000	ИГП - 49	70
17	130	120	7000	1850	И – 25А	60
18	80	70	15000	1500	ИГП - 38	65
19	45	45	7200	2500	ИГП - 49	65
20	82	150	9500	'960	ИГП - 72	60
21	32	52	2500	3000	ИГП - 18	50
22	165	125	12000	1250	ИГП - 49	60
23	130	70	18000	2500	ИГП - 72	65
24	180	120	12000	1860	И – 50А	60
25	65	80	8500	2800	И – 40А	50

Расчет и выбор посадок с натягом

Номер варианта	D ,мм	d_1.мм	$d_{2,мм}$	ι ,мм	M_k,Н.М	P_0, Н	Материал	
							Вала	Корпуса
1.	35	30	50	35	12	500	Бронс-6-6-3	Сталь 20
2.	220	70	230	200	460	0	Сталь 30	Сталь 20
3.	100	90	130	100	0	6000	Сталь 20	Сталь 30
4.	40	20	60	60	320	0	Сталь 30	СЧ 21-40
5.	50	40	70	80	350	0	Сталь 20	Сталь 35
6.	110	100	130	120	200	1000	Сталь 30	Сталь 08
7.	120	100	140	130	400	0	Сталь 08	Сталь 30
8.	30	0	40	50	120	0	Сталь 40	Сталь 45
9.	180	170	210	180	300	700	Сталь 20	Сталь 35
10.	115	100	130	90	200	0	Сталь 08	Сталь 20
11.	95	80	**110**	100	700	1000	Сталь 20	Сталь 35
12.	140	130	180	120	460	0	Сталь 08	Сталь 30
13.	40	20	60	60	100	0	Сталь 35	Сталь 35
14.	200	100	220	110	0	1500	Бронс 6-6-3	Сталь 30
15.	130	120	150	140	270	0	Сталь 20	Сталь 30
16.	60	0	70	70	420	0'	Сталь-45	Сталь 30
17.	200	100	220	300	450	600	Сталь 20	Сталь 30
18.	60	50	100	60	0	2000	Сталь 20	Сталь 30
19.	100	90	120	60	320	0	СЧ 21	Сталь 20
20.	130	120	160	150	350	0	Сталь 20	Сталь 45
21.	60	50	100	60	150	0	Сталь 20	Сталь 30
22.	75	60	100	80	250	0	Сталь 08	СЧ 21-40
23.	90	0	100	140	900	0	Сталь 30	Сталь 40
24.	150	140	170	150	960	0	Сталь 20	Сталь 30
25.	170	150	180	250	280	1000	Сталь 30	Сталь 20

Расчет посадок для подшипников качения

Номер вари-анта	Номер под-шипника	Класс	Рад. нагр. F, Н	Осев. нагр. F_a, Н	Характеристи-ки нагрузки	Что враща-ется	D/D_k или d/a
1	80310	6	12000	0	С ударами	Корпус	0,4
2	7515	5	10000	0	Умеренная	Вал	0,4
3	60310	0	3800	0	С ударами	Вал	0,6
4	60306	4	5000	0	Умеренная	Корпуса	0,5
5	80312	6	4600	0	С ударами	Корпус	0,5
6	7220	5	20000	1000	С ударами	Вал	0,3
7	7214	4	13500	2000	Умеренная	Вал	0,7
8	46116	0	9500	1000	С ударами	Корпус	0,6
9	46114	6	14500	1500	Умеренная	Корпус	0,4
10	60306	5	10000	0	С ударами	Вал	0,3
11	80214	4	12000	0	С ударами	Корпус	0,5
12	7520	0	9600	1000	Умеренная	Вал	0,6
13	7314	6	3400	1800	С ударами	Корпус	0,7
14	46310	5	5750	500	Умеренная	Вал	0,6
15	3617	4	17000	150	С ударами	Корпус	0,8
16	7310	0	9500	500	Умеренная	Вал	0,5 ,,
17	7208	6	6500	200	С ударами	Вал	0,4
18	36206	5	3800	250	С ударами	Корпус	0,5
19	36307	4	5900	500	Умеренная	корпус	0,5
20	7515	5	8500	600	С ударами	Вал	0,4
21	60305	6	7500	0	С ударами	корпус	0,6
22	3618	0	12000	1200	Умеренная	Вал	0,5
23	46310	6	9600	400	С ударами	Вал	0,6
24	34209	5	7500	900	Умеренная	Корпус	0,4
25	7218	4	21600	1000	Умеренная	Корпус	0,6

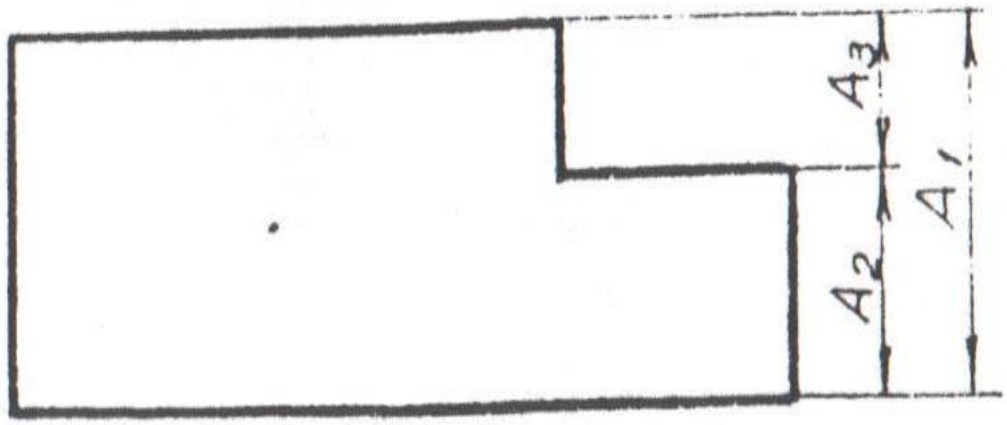
Определение элементов зубчатых колес

Ик вар.	Z	m	степени точности
1	36	2.5	6-7-7-С
2	28	3,0	7-6-6-В
3	30	3,5	8-В
4	40	4,0	8-7-7-Ва-
5	29	4,0	7-6-6 -В
6	32	5,0	7-В
7	56	3,0	6-7-7-Д
8	45	2,0	5-6-6-Д
9	42	2,5	7-6-6-С
10	25	3.0	8-7-7-Ва
11	28	3,5	8-В а
12	50	4,0	8-7-7-С
13	36	3,5	8-В
14	62	5,0	7-6-6-Ва
15	46	3,0	8-В
16	45	4,0	8-7-7-С
17	38	3,0	8-7-7-В
18	40	2,5	6-7-7-Д
19	35	2,0	6-7-7-С
20	22	4,0	8-В
21	34	3.5	7-6-6-Ва
22	32	4,0	8-В а
23	60	5,0	7-В
24	62	4,0	8-7-7-В а
25	58	2,0	8-А

Расчет размерных цепей

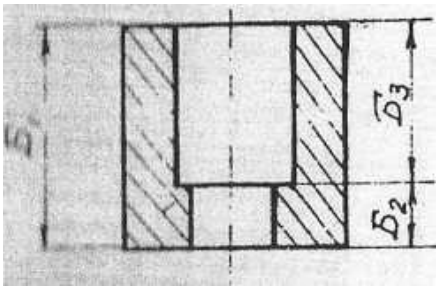
Задача № 1.

Определить исполнительный размер A_j -го звена, при заданной последовательности обработки.



Номер вар.	AI	A2	A3	Последовательность обработки	Определить размер
1	100 ℓ 11	40	60F9	A2 и A3	A2
6	120 d lo	75 js 12	45	A1 и A3	A3
11	80 f9	50 js 11	30	A1 и A3	A3
I6	150 8	65	85BII	A1 и A2	A2
21	130	75 d 10	55AII	A1 и A2	AI

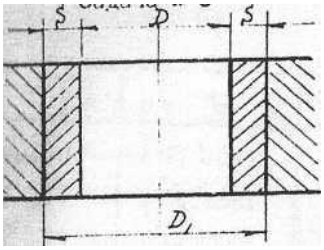
Задача № 2



Конструктор задал размеры $Б_I$ и $Б_2$, технологу удобнее обрабатывать в последовательности $Б_I :: Б_3$. Определить исполнительный размер $Б_3$ из условия, чтобы после обработки детали размеры $Б_1$ и $Б_2$ соответствовали заданным конструктором.

Номер вар.	$Б_I$	$Б_2$	Номер вар.	$Б_I$	$Б_2$
2	100 d 8	20 js 11	57	115 d 8	25 js 12
7	95 e 9	15 B 12	62	120 e 7	20 d 11
12	120 f 8	30 c 11	67	100 h 6	25 l 12
17	145 d 8	35 l 11	72	145 js 6	30 a 11
22	85 h 7	15 B 12	77	150 d 8	25 js 11

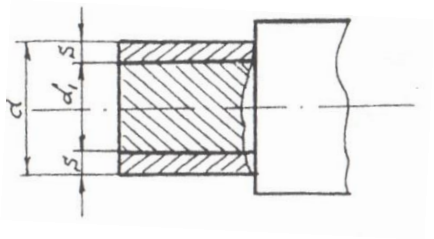
Задача № 3



Определить исполнительный размер отверстия D_1 до покрытия слоем металла, если после электрогальванического покрытия слоем S_j на сторону, отверстие должно иметь размер D.

Номер вар.	D	S	Номер вар.	D	S
3	140 D 10	$0^{+0.06}_{+0.03}$	58	130 B 11	$0^{+0.10}_{+0.07}$
8	125 E 9	$0^{+0.05}_{+0.03}$	63	100 A 11	$0^{+0.15}_{+0.12}$
13	80 js 11	$0^{+0.09}_{+0.05}$	68	56 D 11	$0^{+0.10}_{+0.97}$
18	75 D 11	$0^{+0.15}_{+0.13}$	73	115 E 9	$0^{+0.120}_{+0.105}$
23	185 D 10	$0^{+0.12}_{+0.09}$	78	125 B 11	$0^{+0.110}_{+0.070}$

Задача № 4.

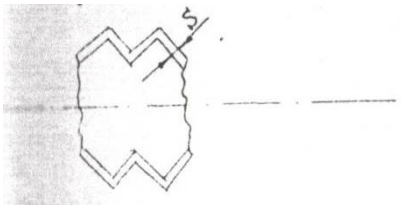


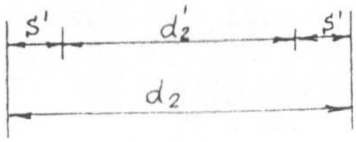
Определить исполнительный размер вара d_1 до нанесения слоя металла, если после нанесения электрогальваническим способом слоя S_j на сторону, вал должен иметь размер d.

Номер вар.	d	S	Номер вар.	d	S
4	75 d 10	$0^{+0.10}_{+0.08}$	59	130 d 11	$0^{+0.11}_{+0.07}$
9	65 f 9	$0^{+0.075}_{+0.060}$	64	125 c 11	$0^{+0.16}_{+0.12}$
14	182 d 11	$0^{+0.15}_{+0.12}$	69	100 *l* 12	$0^{+0.15}_{+0.10}$
19	120 *l* 11	$0^{+0.16}_{+0.12}$	74	72 d 11	$0^{+0.08}_{+0.05}$
24	95 d 10	$0^{+0.06}_{+0.04}$	79	76 *l* 11	$0^{+0.12}_{+0.09}$

Задача № 5

Определить размер диаметра $d`_2$ до покрытия защитным слоем, если при гальваническом покрытии наносится слой металла S на сторону и после покрытия резьба должна иметь d_2





Номер вар.	Резьба после металлизации	S	Номер вар.	Резьба после металлизации	S
5	М20х1,5-6g	$0^{+0.05}_{+0.02}$	60	М36х2-8g	$0^{+0.10}_{+0.06}$
10	М16х1,5-8g	$0^{+0.07}_{+0.03}$	65	М36-8g	$0^{+0.12}_{+0.07}$
15	М12-8g	$0^{+0.06}_{+0.03}$	70	М27х1,5-6d	$0^{+0.08}_{+0.04}$
20	М10-8g	$0^{+0.08}_{+0.05}$	75	27х1,5-8g	$0^{+0.12}_{+0.08}$
25	М16х1,5-6g	$0^{+0.07}_{+0.05}$	80	М18х1,5-6а	$0^{+0.08}_{+0.05}$

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

РАЗВИТИЕ НАВЫКОВ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ

Направление
15.03.01 Машиностроение

Профиль
Производство и реновация машин и оборудования

форма обучения: **очная, очно-заочная, заочная**

год набора: 2025

Автор: Гладкова И. В., доцент, канд. филос. н.

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией
Философии и культурологии	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой	Председатель
(подпись)	*(подпись)*
Беляев В.П.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол №1 от 11.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке к опросу	8
3	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	9
4	Методические рекомендации по написанию эссе	11
5	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	14
6	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	15
7	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	17
	Заключение	20
	Список использованных источников	21

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;

- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

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: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

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. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к 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.

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 творческих работ и электронных презентаций и др.

.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и рекомендуемая

литература используется при подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

.

2. Методические указания по подготовке к опросу

Самостоятельная работа студента включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого студент 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.

Письменный опрос

Письменный опрос является одной из форм текущего контроля успеваемости студента. 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. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

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 [1].

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 (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).
8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[2].

---

[1] Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

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. Объем временина на подготовку к устному опросу зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3. Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны тсоответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;
- современную оценку предмета изложения;

- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

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 должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов.

4. Методические рекомендации по написанию эссе

Эссе - это самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого

мышления и письменного изложения собственных мыслей. Писать эссе чрезвычайно полезно, поскольку это позволяет автору научиться четко и грамотно формулировать мысли, структурировать информацию, использовать основные категории анализа, выделять причинно-следственные связи, иллюстрировать понятия соответствующими примерами, аргументировать свои выводы; овладеть научным стилем речи.

Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ имеющихся статистических данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации и использованием изучаемых моделей, подробный разбор предложенной задачи с развернутыми мнениями, подбор и детальный анализ примеров, иллюстрирующих проблему и т.д.

Построение эссе - это ответ на вопрос или раскрытие темы, которое основано на классической системе доказательств.

Структура эссе

1. *Титульный лист* (заполняется по единой форме);
2. *Введение* - суть и обоснование выбора данной темы, состоит из ряда компонентов, связанных логически и стилистически.

На этом этапе очень важно правильно *сформулировать вопрос, на который вы собираетесь найти ответ в ходе своего исследования.*

3. *Основная часть* - теоретические основы выбранной проблемы и изложение основного вопроса.

Данная часть предполагает развитие аргументации и анализа, а также обоснование их, исходя из имеющихся данных, других аргументов и позиций по этому вопросу. В этом заключается основное содержание эссе и это представляет собой главную трудность. Поэтому важное значение имеют подзаголовки, на основе которых осуществляется структурирование аргументации; именно здесь необходимо обосновать (логически, используя данные или строгие рассуждения) предлагаемую аргументацию/анализ. Там, где это необходимо, в качестве аналитического инструмента можно использовать графики, диаграммы и таблицы.

В зависимости от поставленного вопроса анализ проводится на основе следующих категорий:

Причина - следствие, общее - особенное, форма - содержание, часть - целое, постоянство - изменчивость.

В процессе построения эссе необходимо помнить, что один параграф должен содержать только одно утверждение и соответствующее доказательство, подкрепленное графическим и иллюстративным материалом. Следовательно, наполняя содержанием разделы аргументацией (соответствующей подзаголовкам), необходимо в пределах параграфа ограничить себя рассмотрением одной главной мысли.

Хорошо проверенный (и для большинства — совершено необходимый) способ построения любого эссе - использование подзаголовков для обозначения ключевых моментов аргументированного изложения: это помогает посмотреть на то, что предполагается сделать (и ответить на вопрос, хорош ли замысел). Такой подход поможет следовать точно определенной цели в данном исследовании. Эффективное использование подзаголовков - не только обозначение основных пунктов, которые необходимо осветить. Их последовательность может также свидетельствовать о наличии или отсутствии логичности в освещении темы.

4. *Заключение* - обобщения и аргументированные выводы по теме с указанием области ее применения и т.д. Подытоживает эссе или еще раз вносит пояснения, подкрепляет смысл и значение изложенного в основной части. Методы, рекомендуемые для

составления заключения: повторение, иллюстрация, цитата, впечатляющее утверждение. Заключение может содержать такой очень важный, дополняющий эссе элемент, как указание на применение (импликацию) исследования, не исключая взаимосвязи с другими проблемами.

Структура аппарата доказательств, необходимых для написания эссе

Доказательство - это совокупность логических приемов обоснования истинности какого-либо суждения с помощью других истинных и связанных с ним суждений. Оно связано с убеждением, но не тождественно ему: аргументация или доказательство должны основываться на данных науки и общественно-исторической практики, убеждения же могут быть основаны на предрассудках, неосведомленности людей в вопросах экономики и политики, видимости доказательности. Другими словами, доказательство или аргументация - это рассуждение, использующее факты, истинные суждения, научные данные и убеждающее нас в истинности того, о чем идет речь.

Структура любого доказательства включает в себя три составляющие: тезис, аргументы и выводы или оценочные суждения.

Тезис - это положение (суждение), которое требуется 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. *Аргументы* обычно делятся на следующие группы:

1. *Удостоверенные факты* — фактический материал (или статистические данные).
2. *Определения* в процессе аргументации используются как описание понятий, связанных с тезисом.
3. *Законы* науки и ранее доказанные теоремы тоже могут использоваться как аргументы доказательства.

Требования к фактическим данным и другим источникам

При написании эссе чрезвычайно важно то, как используются эмпирические данные и другие источники (особенно качество чтения). Все (фактические) данные соотносятся с конкретным временем и местом, поэтому прежде, чем их использовать, необходимо убедится в том, что они соответствуют необходимому для исследований времени и месту. Соответствующая спецификация данных по времени и месту — один из способов, который может предотвратить чрезмерное обобщение, результатом которого может, например, стать предположение о том, что все страны по некоторым важным аспектам одинаковы (если вы так полагаете, тогда это должно быть доказано, а не быть голословным утверждением).

Всегда можно избежать чрезмерного обобщения, если помнить, что в рамках эссе используемые данные являются иллюстративным материалом, а не заключительным актом, т.е. они подтверждают аргументы и рассуждения и свидетельствуют о том, что автор умеет использовать данные должным образом. Нельзя забывать также, что данные, касающиеся спорных вопросов, всегда подвергаются сомнению. От автора не ждут определенного или окончательного ответа. Необходимо понять сущность фактического материала, связанного с этим вопросом (соответствующие индикаторы? насколько надежны данные для построения таких индикаторов? к какому заключению можно прийти на основании имеющихся данных и индикаторов относительно причин и следствий? и т.д.), и продемонстрировать это в эссе. Нельзя ссылаться на работы, которые автор эссе не читал сам.

5. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных,

часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогоа обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

6. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из

наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,
- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;
- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;
- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;

- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии; определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

7. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

Зачет - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Готовясь к зачету, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме

с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Подготовка и сдача зачета помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Успех на зачете во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к зачету просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи зачета.

При подготовке к зачету студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к зачетам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над неим не работали в свое время.

Подготовку к зачету следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если часть материала осталась неусвоенной, не стоит надеяться на то, что это не попадется на зачет. Опыт говорит о том, что; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в билет, преподаватель может их задать в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю. Важно приучить себя самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период зачетной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными. Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к зачетам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и

уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед зачетом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период сессии является нормальный сон, иначе в день зачета или экзамена не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования

профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий: систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков; добросовестное выполнение заданий; выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

2. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

3. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.01 ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Автор: Луньков А. С., к. и. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией факультета
Философии и культурологии	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Беляев В. П.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 11.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по работе с текстом лекций	5
2	Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)	6
3	Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям	8
4	Методические рекомендации по подготовке к дискуссии	9
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета	11
	Заключение	13
	Список использованных источников	14

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;

- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебноисследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

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. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Подготовка к 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.

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 творческих работ и электронных презентаций и др.

1. Методические рекомендации по работе с текстом лекций

На лекционных занятиях необходимо конспектировать учебный материал. Обращать внимание на формулировки, определения, раскрывающие содержание тех или иных понятий, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском мастерстве. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента, и помогает усвоить учебный материал.

Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений, фиксировать вопросы, вызывающие личный интерес, варианты ответов на них, сомнения, проблемы, спорные положения. Рекомендуется вести записи на одной стороне листа, оставляя вторую сторону для размышлений, разборов, вопросов, ответов на них, для фиксирования деталей темы или связанных с ней фактов, которые припоминаются самим студентом в ходе слушания.

Слушание лекций - сложный вид интеллектуальной деятельности, успех которой обусловлен *умением слушать*, и стремлением воспринимать материал, нужное записывая в тетрадь. Запись лекции помогает сосредоточить внимание на главном, в ходе самой лекции продумать и осмыслить услышанное, осознать план и логику изложения материала преподавателем.

Такая работа нередко вызывает трудности у студентов: некоторые стремятся записывать все дословно, другие пишут отрывочно, хаотично. Чтобы избежать этих ошибок, целесообразно придерживаться ряда правил.

1. После записи ориентирующих и направляющих внимание данных (тема, цель, план лекции, рекомендованная литература) важно попытаться проследить, как они раскрываются в содержании, подкрепляются формулировками, доказательствами, а затем и выводами.

2. Записывать следует основные положения и доказывающие их аргументы, наиболее яркие примеры и факты, поставленные преподавателем вопросы для самостоятельной проработки.

3. Стремиться к четкости записи, ее последовательности, выделяя темы, подтемы, вопросы и подвопросы, используя цифровую и буквенную нумерацию (римские и арабские цифры, большие и малые буквы), красные строки, выделение абзацев, подчеркивание главного и т.д.

Форма записи материала может быть различной - в зависимости от специфики изучаемого предмета. Это может быть стиль учебной программы (назывные предложения), уместны и свои краткие пояснения к записям.

Студентам не следует подробно записывать на лекции «все подряд», но обязательно фиксировать то, что преподаватели диктуют – это базовый конспект, содержащий основные положения лекции: определения, выводы, параметры, критерии, аксиомы, постулаты, парадигмы, концепции, ситуации, а также мысли-маяки (ими часто являются афоризмы, цитаты, остроумные изречения). Запись лекции лучше вести в сжатой форме, короткими и четкими фразами. Каждому студенту полезно выработать свою систему сокращений, в которой он мог бы разобраться легко и безошибочно.

Даже отлично записанная лекция предполагает дальнейшую самостоятельную работу над ней (осмысление ее содержания, логической структуры, выводов). С целью доработки конспекта лекции необходимо в первую очередь прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Доработанный конспект и рекомендуемая литература используется при

подготовке к практическому занятию. Знание лекционного материала при подготовке к практическому занятию обязательно.

Особенно важно в процессе самостоятельной работы над лекцией выделить новый понятийный аппарат, уяснить суть новых понятий, при необходимости обратиться к словарям и другим источникам, заодно устранив неточности в записях. Главное - вести конспект аккуратно и регулярно, только в этом случае он сможет стать подспорьем в изучении дисциплины.

Работа над лекцией стимулирует самостоятельный поиск ответов на самые различные вопросы: над какими понятиями следует поработать, какие обобщения сделать, какой дополнительный материал привлечь.

Важным средством, направляющим самообразование, является выполнение различных заданий по тексту лекции, например, составление ее развернутого плана или тезисов; ответы на вопросы проблемного характера, (скажем, об основных тенденциях развития той или иной проблемы); составление проверочных тесты по проблеме, написание по ней реферата, составление графических схем.

По своим задачам лекции могут быть разных жанров: *установочная лекция* вводит в изучение курса, предмета, проблем (что и как изучать), а *обобщающая лекция* позволяет подвести итог (зачем изучать), выделить главное, усвоить законы развития знания, преемственности, новаторства, чтобы применить обобщенный позитивный опыт к решению современных практических задач. Обобщающая лекция ориентирует в истории и современном состоянии научной проблемы.

В процессе освоения материалов обобщающих лекций студенты могут выполнять задания разного уровня. Например: задания *репродуктивного* уровня (составить развернутый план обобщающей лекции, составить тезисы по материалам лекции); задания *продуктивного* уровня (ответить на вопросы проблемного характера, составить опорный конспект по схеме, выявить основные тенденции развития проблемы); задания *творческого* уровня (составить проверочные тесты по теме, защитить реферат и графические темы по данной проблеме). Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

2. Методические рекомендации по подготовке доклада (презентации)

Доклад – публичное сообщение по заданной теме, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему, вид самостоятельной работы, который используется в учебных и внеаудиторных занятиях и способствует формированию навыков исследовательской работы, освоению методов научного познания, приобретению навыков публичного выступления, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

При подготовке доклада используется дополнительная литература, систематизируется материал. Работа над докладом не только позволяет учащемуся приобрести новые знания, но и способствует формированию важных научно-исследовательских навыков самостоятельной работы с научной литературой, что повышает познавательный интерес к научному познанию.

Приветствуется использование мультимедийных технологий, подготовка докладов-презентаций.

Доклад должен соответствовать следующим требованиям:

- тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме занятия;

- иллюстрации (слайды в презентации) должны быть достаточными, но не чрезмерными;

- материалы, которыми пользуется студент при подготовке доклада-презентации, должны соответствовать научно-методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе;

- необходимо соблюдать регламент: 7-10 минут выступления.

Преподаватель может дать тему сразу нескольким студентам одной группы, по принципу: докладчик и оппонент. Студенты могут подготовить два выступления с противоположными точками зрения и устроить дискуссию по проблемной теме. Докладчики и содокладчики во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия, для этого необходимо:

- использовать технические средства;
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара);
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы;
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 7-10 мин.; содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин;
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

После выступления докладчик и содокладчик, должны ответить на вопросы слушателей.

В подготовке доклада выделяют следующие этапы:

1. Определение цели доклада: информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т. п.)

2. Подбор литературы, иллюстративных примеров.

3. Составление плана доклада, систематизация материала, композиционное оформление доклада в виде печатного /рукописного текста и электронной презентации.

Общая структура доклада

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада);
- сообщение основной идеи;
- обоснование актуальности обсуждаемого вопроса;
- современную оценку предмета изложения;
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
- живую интересную форму изложения;
- акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть.

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Возможно использование иллюстрации (графики, диаграммы, фотографии, карты, рисунки) Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

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 должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

Заключение.

Заключение - это ясное четкое обобщение, в котором подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются

самые важные практические рекомендации. Требования к оформлению доклада. Объем машинописного текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7 -10 минут (3-5 машинописных листа текста с докладом).

Доклад оценивается по следующим критериям:

Критерии оценки доклада, сообщения	*Количество баллов*
Содержательность, информационная насыщенность доклада	1
Наличие аргументов	1
Наличие выводов	1
Наличие презентации доклада	1
Владение профессиональной лексикой	1
Итого:	5

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке: • титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации; • план презентации (5-6 пунктов - это максимум); • основная часть (не более 10 слайдов); • заключение (вывод). Общие требования к стилевому оформлению презентации: • дизайн должен быть простым и лаконичным; • основная цель - читаемость, а не субъективная красота; цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов; • всегда должно быть два типа слайдов: для титульных и для основного текста; • размер шрифта должен быть: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст); • текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании; каждый слайд должен иметь заголовок; • все слайды должны быть выдержаны в одном стиле; • на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций; • слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов

3. Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой *дискуссию* в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие подведением итогов обсуждения, заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия, демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Готовясь к конкретной теме занятия следует ознакомиться с новыми официальными документами, статьями в периодических журналах, вновь вышедшими монографиями.

4. Методические рекомендации по подготовке к дискуссии

Современная практика предлагает широкий круг типов семинарских занятий. Среди них особое место занимает *семинар-дискуссия,* где в диалоге хорошо усваивается новая информация, видны убеждения студента, обсуждаются противоречия (явные и скрытые) и недостатки. Для обсуждения берутся конкретные актуальные вопросы, с которыми студенты предварительно ознакомлены. Дискуссия является одной из наиболее эффективных технологий группового взаимодействия, обладающей особыми возможностями в обучении, развитии и воспитании будущего специалиста.

Дискуссия (от лат. discussio - рассмотрение, исследование) - способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы.

Дискуссия обеспечивает активное включение студентов в поиск истины; создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия. Дискуссию можно рассматривать как *метод интерактивного обучения* и как особую технологию, включающую в себя другие методы и приемы обучения: «мозговой штурм», «анализ ситуаций» и т.д.

Обучающий эффект дискуссии определяется предоставляемой участнику возможностью получить разнообразную информацию от собеседников, продемонстрировать и

повысить свою компетентность, проверить и уточнить свои представления и взгляды на обсуждаемую проблему, применить имеющиеся знания в процессе совместного решения учебных и профессиональных задач.

Развивающая функция дискуссии связана со стимулированием творчества обучающихся, развитием их способности к анализу информации и аргументированному, логически выстроенному доказательству своих идей и взглядов, с повышением коммуникативной активности студентов, их эмоциональной включенности в учебный процесс.

Влияние дискуссии на личностное становление студента обусловливается ее целостно - ориентирующей направленностью, созданием благоприятных условий для проявления индивидуальности, самоопределения в существующих точках зрения на определенную проблему, выбора своей позиции; для формирования умения взаимодействовать с другими, слушать и слышать окружающих, уважать чужие убеждения, принимать оппонента, находить точки соприкосновения, соотносить и согласовывать свою позицию с позициями других участников обсуждения.

Безусловно, наличие оппонентов, противоположных точек зрения всегда обостряет дискуссию, повышает ее продуктивность, позволяет создавать с их помощью конструктивный конфликт для более эффективного решения обсуждаемых проблем.

Существует несколько видов дискуссий, использование того или иного типа дискуссии зависит от характера обсуждаемой проблемы и целей дискуссии.

Дискуссия- диалог чаще всего применяется для совместного обсуждения учебных и производственных проблем, решение которых может быть достигнуто путем взаимодополнения, группового взаимодействия по принципу «индивидуальных вкладов» или на основе согласования различных точек зрения, достижения консенсуса.

Дискуссия - спор используется для всестороннего рассмотрения сложных проблем, не имеющих однозначного решения даже в науке, социальной, политической жизни, производственной практике и т.д. Она построена на принципе «позиционного противостояния» и ее цель - не столько решить проблему, сколько побудить участников дискуссии задуматься над проблемой, уточнить и определить свою позицию; научить аргументировано отстаивать свою точку зрения и в то же время осознать право других иметь свой взгляд на эту проблему, быть индивидуальностью.

Условия эффективного проведения дискуссии:

- информированность и подготовленность студентов к дискуссии,
- свободное владение материалом, привлечение различных источников для аргументации отстаиваемых положений;
- правильное употребление понятий, используемых в дискуссии, их единообразное понимание;
- корректность поведения, недопустимость высказываний, задевающих личность оппонента; установление регламента выступления участников;
- полная включенность группы в дискуссию, участие каждого студента в ней.

Подготовка студентов к дискуссии: если тема объявлена заранее, то следует ознакомиться с указанной литературой, необходимыми справочными материалами, продумать свою позицию, четко сформулировать аргументацию, выписать цитаты, мнения специалистов.

В проведении дискуссии выделяется несколько этапов.

Этап 1-й, введение в дискуссию: формулирование проблемы и целей дискуссии;

определение значимости проблемы, совместная выработка правил дискуссии; выяснение однозначности понимания темы дискуссии, используемых в ней терминов, понятий.

Этап 2-й, обсуждение проблемы: обмен участниками мнениями по каждому вопросу. Цель этапа - собрать максимум мнений, идей, предложений, соотнося их друг с другом.

Этап 3-й, подведение итогов обсуждения: выработка студентами согласованного мнения и принятие группового решения.

Далее подводятся итоги дискуссии, заслушиваются и защищаются проектные задания. После этого проводится "мозговой штурм" по нерешенным проблемам дискуссии, а также выявляются прикладные аспекты, которые можно рекомендовать для включения в курсовые и дипломные работы или в апробацию на практике.

Семинары-дискуссии проводятся с целью выявления мнения студентов по актуальным и проблемным вопросам.

5. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета

Зачет - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к зачету, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на зачете во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к зачету просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи зачета.

При подготовке к зачету студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к зачету состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, зачеты принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента.

Подготовку к зачету следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы

выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь зачета, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в зачетный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в зачетных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала, кратко записав это на листе бумаги, создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе преподавателя студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к зачетам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины. Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед зачетом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;

- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальный сон, иначе в день зачета не будет чувства бодрости и уверенности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа https://studopedia.org/1-82443.html
2. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности (на материале немецкого языка): Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.01 ФИЛОСОФИЯ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Автор: Гладкова И. В., доцент, к. ф. н.

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Философии и культурологии	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Беляев В. П.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 13.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по написанию реферата	5
2	Примерные темы рефератов	8
	Заключение	9

ВВЕДЕНИЕ

Инициативная самостоятельная работа студента есть неотъемлемая составная часть учебы в вузе. В современном формате высшего образования значительно возрастает роль самостоятельной работы студента. Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа обеспечивает достижение высоких результатов в учебе.

Самостоятельная работа студента (СРС) - это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при сохранении ведущей роли студентов.

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности. Ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Самостоятельная работа студента – важнейшая составная часть учебного процесса, обязательная для каждого студента, объем которой определяется учебным планом. Методологическую основу СРС составляет деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, в которых студентам надо проявить знание конкретной дисциплины. Предметно и содержательно СРС определяется государственным образовательным стандартом, действующими учебными планами и образовательными программами различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д.

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развития исследовательских умений;
- получения навыков эффективной самостоятельной профессиональной (практической и научно-теоретической) деятельности.

Самостоятельная работа студента - это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;

- проведение самоанализа и самоконтроля.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию: текущие консультации, коллоквиум, прием и разбор домашних заданий и другие.

Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная, учебноисследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: подготовка презентаций, составление глоссария, подготовка к практическим занятиям, подготовка рецензий, аннотаций на статью, подготовка к дискуссиям, круглым столам.

СРС может включать следующие формы работ:

- изучение лекционного материала;
- работа с источниками литературы: поиск, подбор и обзор литературы и электронных источников информации по заданной проблеме курса;
- выполнение домашних заданий, выдаваемых на практических занятиях: тестов, докладов, контрольных работ и других форм текущего контроля;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельное изучение; подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе или коллоквиуму;
- подготовка к зачету, экзамену, другим аттестациям;
- написание реферата, эссе по заданной проблем;
- выполнение расчетно-графической работы;
- выполнение выполнение курсовой работы или проекта;
- анализ научной публикации по определенной преподавателем теме, ее реферирование;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

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. Для более эффективного выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует студентам источники и учебно-методические пособия для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы.

Подготовка к 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.

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 творческих работ и электронных презентаций и др.

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение контрольной работы. В учебном плане направления подготовки ***15.03.02 Технологические машины и оборудование,*** направленности (профиля) ***Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов*** такой работой является реферат.

1. Методические рекомендации по написанию реферата

Слово "реферат" (от латинского – referre – докладывать, сообщать) означает сжатое изложение в устной или письменной форме содержания какого–либо вопроса или темы на основе критического обзора информации.

Написание реферата - вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях.

При подготовке реферата необходимо соблюдать следующие правила.

- Определить идею и задачу реферата. Следует помнить, что реферат будут читать другие. Поэтому постоянно задавайте себе вопрос, будет ли понятно написанное остальным, что интересного и нового найдут они в работе.
- Ясно и четко сформулировать тему или проблему. Она не должна быть слишком общей.
- Найти нужную литературу по выбранной теме. Составить перечень литературы, которая обязательно должна быть прочитана.

Только после предварительной подготовки следует приступать к написанию реферата. Прежде всего, составить план, выделить в нем части.

- Введение, в котором раскрывается цель и задачи сообщения; здесь необходимо сформулировать социальную или политическую проблему, которая будет проанализирована в реферате, изложить своё отношение к ней, то есть мотивацию выбора; определить особенность постановки данной проблемы авторами изученной литературы; объяснить актуальность и социальную значимость выбранной темы.
- Основная часть. Разделы, главы, параграфы основной части должны быть направлены на рассмотрение узловых моментов в теме реферата. Изложение содержания изученной литературы предполагает его критическое осмысление, глубокий логический анализ.

  Каждый раздел основной части реферата предполагает детальное изучение отдельного вопроса темы и последовательное изложение структуры текстового материала с обязательными ссылками на первоисточник. В целом, содержание основной части должно отражать позиции отдельных авторов, сравнительную характеристику этих позиций, выделение узловых вопросов дискурса по выбранной для исследования теме.

  Студент должен показать свободное владение основными понятиями и категориями авторского текста. Для лучшего изложения сущности анализируемого материала можно проиллюстрировать его таблицами, графиками, сравнением цифр, цитатами.
- Заключение. В заключении автор реферата должен сформулировать личную позицию в отношении изученной проблемы и предложить, может быть, свои способы её решения. Целесообразно сделать общие выводы по теме реферата и ещё раз отметить её актуальность и социальную значимость.
- Список использованных источников и литературы.

Написание рефератов является одной из форм обучения студентов, направленных на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов, а также на усиление контроля за этой работой.

Целью написания рефератов является привитие студентам навыков самостоятельной работы с литературой с тем, чтобы на основе их анализа и обобщения студенты могли делать собственные выводы теоретического и практического характера, обосновывая их соответствующим образом.

В отличие от теоретических семинаров, при проведении которых студент приобретает, в частности, навыки высказывания своих суждений и изложения мнений других авторов в устной форме, написание рефератов даст ему навыки лучше делать то же самое, но уже в письменной форме, грамотным языком и в хорошем стиле.

Представляется, что в зависимости от содержания и назначения в учебном процессе рефераты можно подразделить на две основные группы (типы): научно-проблемные и обзорно-информационные.

Научно-проблемный реферат. При написании такого реферата студент должен изучить и кратко изложить имеющиеся в литературе суждения по определенному, спорному в теории, вопросу (проблеме) по данной изучаемой теме, высказать по этому вопросу (проблеме) собственную точку зрения с соответствующим ее обоснованием.

На основе написанных рефератов возможна организация «круглого стола» студентов данной учебной группы. В таких случаях может быть поставлен доклад студента, реферат которого преподавателем признан лучшим, с последующим обсуждением проблемы всей группой студентов.

Обзорно-информационный реферат. Разновидностями такого реферата могут быть:

1) краткое изложение основных положений той или иной книги, монографии, другого издания (или их частей: разделов, глав и т.д.) как правило, только что опубликованных, содержащих материалы, относящиеся к изучаемой теме по курсу дисциплины. По рефератам, содержание которых может представлять познавательный интерес для других студентов, целесообразно заслушивать в учебных группах сообщения их авторов;

2) подбор и краткое изложение содержания статей по определенной проблеме (теме, вопросу), опубликованных в различных журналах за тот или иной период, либо в сборниках («научных трудах», «ученых записках» и т.д.).

Такой реферат может рассматриваться и как первоначальный этап в работе по теме курсовой работы.

Темы рефератов определяются преподавателем, ведущим занятия в студенческой группе. Литература либо рекомендуется преподавателем, либо подбирается студентом самостоятельно, что является одним из элементов самостоятельной работы.

Объем реферата должен быть в пределах 15-20 страниц машинописного текста через 1,5 интервала. При оформлении реферата необходимо ориентироваться на правила, установленные для оформления курсовых работ.

Написание реферата и его защита перед преподавателем или группой предполагает, что студент должен знать правила написания и оформления реферата, а также уметь подготовить сообщение по теме своего реферата, быть готовым отвечать на вопросы преподавателя и студентов по содержанию реферата.

Роль студента: идентична при подготовке информационного сообщения, но имеет особенности, касающиеся:

- выбора литературы (основной и дополнительной);
- изучения информации (уяснение логики материала источника, выбор основного материала, краткое изложение, формулирование выводов);
- оформления реферата согласно установленной форме.

Реферат сдается в указанные преподавателем сроки. Выполнение этой работы является основанием для допуска студента к зачету по Философии.

Критерии оценивания:

достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в реферате проблем, правильность формулирования цели, определения задач

исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

личные заслуги автора реферата (новые знания, которые получены помимо основной образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора);

культура оформления материалов работы (соответствие реферата всем стандартным требованиям);

знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всестороннее раскрытие темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

использование профессиональной терминологии;

использование литературных источников.

3. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

1. Философия, мифология, религия и наука: понимание и соотношение в культуре.
2. Структура мировоззрения личности.
3. Особенности мифологического и религиозного мировоззрения.
4. От мифа к логосу (становление философского мировоззрения).
5. Философское учение буддизма.
6. Мировоззренческие различия между древнеиндийской и древнекитайской философией.
7. Концепция «идеального государства» Платона и современное учение об обществе.
8. Этика Аристотеля и современность.
9. Христианское понимание человека.
10. Соотношение веры и знания в западной средневековой философии.
11. Критика Ф. Бэконом «идолов» познания.
12. Происхождение государства в философии Т. Гоббса.
13. «Коперниканский переворот» И. Канта в философии.
14. Субъект и объект познания в философии И.Канта.
15. Роль нравственной антиномии личности в философии И. Канта.
16. Проблема свободы и необходимости в философии французских просветителей.
17. Система объективного идеализма Гегеля.
18. Социально-философские идеи К. Маркса и их историческая судьба.
19. «Русская идея» в отечественной философии.
20. Философские воззрения З. Фрейда: сознательное и бессознательное в человеке.
21. Универсальные символы сознания в теории К. Г. Юнга.
22. Экзистенциальная философия Ж.-П. Сартра и А. Камю.
23. Учение о бытии в истории философии.
24. Пространство и время в научной и религиозной картинах мира.
25. Проблема времени в философии. Социальное время.
26. Проблема реальности в современной науке и в современной философии.
27. Философские проблемы теории относительности.
28. Истина и заблуждение в истории познания.
29. Интуиция – одна из познавательных способностей человека.
30. Проблема взаимосвязи сознания и мозга.
31. Наука как специфическая познавательная деятельность.
32. Научно-технический прогресс и научные революции.
33. Влияние научно-технической революции на образ жизни человека.
34. Философия техники: проблемы, основные понятия, интерпретации.
35. Техническая деятельность человека.
36. Человек: тело, душа, дух.
37. Любовь и ненависть в интерпретациях философов.
38. Проблема личной свободы и социальной ответственности в современном мире.
39. Проблема смысла жизни, смерти и бессмертия в философии.
40. Свобода человека и ее понимание в различных философских системах.
41. Будущее России: социально-философский анализ.
42. «Конец истории» и «конфликт цивилизаций».
43. Будущее цивилизации: дискуссии и решения в современной философии.
44. Демографические проблемы в современном мире.
45. Проблемы войны и мира в современном обществе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическая самостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестное выполнение заданий;

3) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Б1.О.02 ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Автор: Железникова А. В.

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Управления персоналом	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
И.о зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ВВЕДЕНИЕ

Контрольная работа является одной из форм текущего контроля знаний студентов. Контрольная работа – это индивидуальная деятельность обучающегося по концентрированному выражению накопленного знания. Контрольная работа представляет собой самостоятельный труд студента, который способствует углубленному изучению материала**.** Целью выполнения контрольной работы является:

- формирование специальных знаний по выбранной теме;
- углубленное изучение освоенного материала по дисциплине.

Основные задачи контрольной работы:

1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
2) выработка навыков самостоятельной работы;
3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе;
4) приобретение, систематизация и расширение знаний;
5) формирование умений и навыков работы с монографической и другой научной литературой, а также нормативными документами;
6) развитие умения правильно формулировать и раскрывать теоретические положения, аргументировать самостоятельные выводы и предложения на основе сопоставления различных мнений и взглядов;
7) овладение терминологией.

Учебным планом специальности, предусматривается написание контрольной работы по дисциплине. Данный вид письменной работы выполняется по темам выбранным самостоятельно. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

В методических рекомендациях содержатся особенности организации подготовки контрольной работы, требования к ее оформлению, а также порядок защиты и критерии оценки.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Выполнение контрольной работы по дисциплине «История России» призвано стимулировать самостоятельную работу студентов; направлено на формирование знаний основных категорий, развитие навыков логического мышления.

Работа должна включать титульный лист, оглавление, введение, основную часть, состоящую из нескольких разделов или параграфов, заключение, список источников и литературы.

Во **«введении»** необходимо кратко раскрыть значение и актуальность изучаемого вопроса (темы), назвать основные задачи работы, ее хронологические рамки, обосновать структуру, дать краткий обзор источников и литературы по теме.

Обзор источников и литературы не должен сводиться к перечислению использованного автором нормативного материала и опубликованных статей. В нем следует дать анализ источников и литературы.

Основная часть контрольной работы должна быть изложена в соответствии с планом, освещать состояние и содержать анализ рассматриваемых вопросов с учетом современного уровня развития теоретических знаний и опыта практической работы организаций.

При раскрытии той или иной темы студент должен стремиться подробно и глубоко изложить круг вопросов, входящих в нее. По мере рассмотрения материала отдельные положения контрольной работы следует иллюстрировать примерами из литературы и, по возможности, из практики работы конкретных архивов с обязательными ссылками на литературу и источники.

В **заключении** контрольной работы необходимо подвести итоги теоретической и практической разработки вопросов.

Список источников и литературы представляет собой перечень использованных работ по теме, в котором указываются фамилии и инициалы автора (авторов), название работы, место, время ее опубликования и страницы.

1. Оформление контрольной работы

Перед тем, как рассмотреть оформление заголовков, отметим, что работа обычно печатается 14-м размером шрифта Times New Roman (это не регламентируется ГОСТом, однако используется в большинстве отечественных высших учебных заведений). Общепринятый междустрочный интервал – 1,5. На каждой странице должны присутствовать стандартные поля (сверху и снизу – по 2 см, слева – 3 см, справа – 1 см). Объем контрольной работы-15-20 страниц машинописного текста.

Работа нумеруется с помощью арабских цифр, начиная со страницы введения. Она в общей структуре следует под номером «3».

Контрольная по ГОСТу 2018, пример которой (фрагменты) в иллюстративном виде подаем в данной статье, должна содержать заголовки первого и иногда второго уровней. Правила их присутствия в исследовании такие:

1. заголовки выравниваются по центру или по правому краю (этот момент выясняют у научного руководителя или в методичке);
2. названия структурных элементов (ОГЛАВЛЕНИЕ, ЗАДАНИЕ 1, ЗАДАНИЕ 2, ЗАКЛЮЧЕНИЕ) прописываются заглавными буквами;
3. используется тот же размер шрифта, что и для основного текста (по умолчанию – 14);
4. заголовки выделяют полужирным начертанием;
5. между заголовком и текстом оставляют две пустые строчки;
6. переносы, авторские сокращения, точки в конце заголовков не используются;
7. новые разделы и подразделы начинаются с чистого листа.

Каждый новый раздел основной части начинается с новой страницы. Это же правило относится и к другим структурным частям работы: введению, заключению, списку источников и литературы, приложениям.

Расстояние между заголовком и последующим текстом, а также расстояние между заголовком главы и параграфа должно быть равно одному межстрочному интервалу. Расстояние между последней строкой предыдущего параграфа и названием следующего параграфа – два межстрочных интервала. Точку в конце заголовка, расположенного в середине строки, не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке нельзя.

Нумерация страниц проставляется арабскими цифрами, в центре нижней части листа без точки, начиная с третьей страницы. На титульном листе и содержании номера страниц не ставятся. Необходимо соблюдать сквозную нумерацию во всей работе. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию.

Иллюстрации. Часть информации, содержащейся в курсовой работе, оформляется в виде иллюстраций (чертежи, схемы, графики, таблицы, фотоматериалы). Они могут располагаться в тексте или помещаться в приложении. Но в любом случае на каждую иллюстрацию в тексте должны быть ссылки. Иллюстрации, расположенные в тексте имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами. Причем, отдельно нумеруются рисунки, отдельно таблицы. Иллюстрации, расположенные в приложениях располагаются под номерами приложений. Ссылки на них в тексте предполагают обращение к соответствующим приложениям

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Порядок защиты контрольной работы.

1.Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.

2.Ответы студента на вопросы преподавателя.

Советы обучающемуся:

- Вступление должно быть 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.
- 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).

ЗАДАНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Вариант 1. Тема: Древняя Русь

План

1. Проблема этногенеза восточных славян.
2. Восточные славяне в древности: общинные традиции и порядки.
3. Языческая культура древних славян.

Вариант 2. Тема: Киевская Русь.

План

1.Политическое устройство Киевской Руси.

2. Первые русские князья.

2.Социально-экономическое развитие.

3.Культура Древнерусского государства.

Вариант 3. Тема: Крещение Руси.

План

1.Языческая реформа князя Владимира.

2.Принятие православного христианства.

3.Развитие культуры и искусства под влиянием новой религии.

4.Роль церкви в общественной и государственной жизни страны.

Вариант 4. Тема: Объединение русских земель и образование Московского государства (XIV–XV вв.).

План

1.Предпосылки и начало объединения русских земель вокруг Москвы.

2.Борьба Великого московского князя с удельными князьями.

3.Образование российского централизованного государства. Иван III. Василий III.

Вариант 5. Тема: Иван Грозный. Попытки централизации государства.

План

1.Реформы 1549–1560 гг.: причины, содержание, результаты.

2.Опричнина: истоки, содержание, последствия.

3.Место Ивана Грозного в российской истории.

Вариант 6. Тема: Смутное время в России.

План

1. Смутное время, его причины, сущность и проявления.

2. Проблемы исторического выбора в период Смуты, возможные альтернативы развития.

3. Национально-патриотический подъем в начале XVII века. Земское ополчение.

4. Возникновение новой династии: исторический выбор.

Вариант 7. Тема: Церковная реформа середины XVII в.

План

1. Церковная реформа патриарха Никона.

2. Раскол и возникновение старообрядчества.

3. Последствия церковной реформы для духовной жизни и культурного развития страны.

Вариант 8. Тема: Реформы Петра I

1. Предпосылки преобразований Петра I.

2. Петровские реформы: содержание и характеристика.

3. Методы проведения реформ, их результаты и цена

Вариант 9. Тема: Внешняя политика российской империи во второй половине XVIII в.

План

1. Русско-турецкие войны.

2. Разделы Польши.

3. Значение присоединения новых территорий.

4. Выдающиеся полководцы XVIII века.

Вариант 10. Тема: Проблема эволюции и революции в истории России

План

1. Реформы и реформаторы в России.

2. Попытки либеральных реформ при Александре I.

3. Декабристы.

4. Буржуазно-демократические реформы Александра II и их последствия.

5. Общественная мысль и движение народников.

Вариант 11. Тема: Великие реформы Александра II.

План

1.Предпосылки и подготовка реформ.
2.Содержание реформ 60-70-х гг.:
а) манифест и "Положения 19 февраля" 1861 г.;
б) земская и городская реформа;
в) судебная реформа;
г) военная реформа;
д) реформа в области просвещения.

Вариант 12. Тема: Общественно-политические движения XIX века в России.

План
1. Общественное движение начала XIX века. Декабристы.
2. Общественное движение середины XIX века. Славянофилы. Западники. Либеральное направление.
3. Развитие общественно-политических сил в середине XIX в. народничество.
3. Проникновение марксизма в Россию.

Вариант 13. Тема: Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса.

План:
1. Начало, причины, характер и масштабы первой мировой войны.
2. Цели вступления России в мировую войну. Отношение к войне классов и партий России.
3. Последствия войны для России.

Вариант 14.Тема: От реформ к революциям.

План
1. Российские реформы в контексте общемирового развития.
2. Революция 1905-1907 гг. и ее итоги.
3. Социальная трансформация общества.
4. Реформы П.А. Столыпина
5. Россия в условиях первой мировой войны и общенационального кризиса.
6. Революция 1917 года: от февраля к октябрю: результаты и последствия

Вариант 15. Тема: Гражданская война в России.

План
1.Причины и начало гражданской войны.
2.Характеристика основных противоборствующих сил:
а) «демократическая контрреволюция»;
б) антисоветские силы;
в) стратегия и тактика большевиков.
3. Завершение гражданской войны, ее итоги и уроки.

Вариант 16. Тема: Образование СССР.

План:
1. Образование самостоятельных Советских республик и отношения между ними (1918-1922 гг.).
2.Причины, предпосылки и процесс образования СССР. Дискуссия по вопросу о форме союзного государства.
3. I Всесоюзный съезд Советов.
4. Конституции СССР.

Вариант 17. Тема: Поиски моделей советского общества.

План

1. «Военный коммунизм» как модель советского общества.
2. Новая экономическая политика.
3. Формирование однопартийной системы.
4. Курс на строительство коммунизма в одной стране.
5. Формирование культа личности Сталина.

Вариант 18. Тема: Политическая система советского общества.

План

1.Формирование политической системы СССР в 20-30-е гг. Становление режима личной власти Сталина.

2.Политика репрессий. Политические процессы 30-х гг.

3.Попытки сопротивления сталинскому режиму и их последствия.

Вариант 19. Тема: СССР в годы Второй мировой и Великой Отечественной войны. 1939–1945 гг.

План

1. Причины и основные этапы второй мировой и Великой Отечественной войны.
2. Антигитлеровская коалиция: взаимодействие и противоречия.
3. Итоги и уроки мировой войн

Вариант 20. Тема: Советское общество: либеральные реформы и консервативные тенденции. 1953–1985 гг.

План

1. Смерть Сталина и борьба за власть. Начало десталинизации общества.
2. Реформы Н. С. Хрущева: планы, противоречия, итоги.
3. Политическое, социально-экономическое и духовно-нравственное развитие страны: конец 60-х-начало 80-х гг.

Вариант 21. Тема: Основные тенденции государственно-политического и общественного развития СССР в 1985–1993 гг.

План

1. Попытки совершенствования социализма. Перестройка: расчеты и просчеты.
2. Кризис власти. Августовские события 1991 г. и конец перестройки.
3. Формирование государственно-политической системы Российской Федерации. Становление гражданского общества.

Вариант 22. Тема: Русская культура (X-XIII вв., XVIII в., «Золотого века», «Серебряного века», советского периода (на выбор).

План

1. Основные направления и жанры.
2. Искусство и литература как отражение жизни общества.
3. Традиции и новаторство в культуре.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Знать:

- основные категории и понятия, относящиеся к исторической проблематике;
- актуальные события, тенденции, факторы, этапы и закономерности истории России;

- место и роль России в мировой истории в контексте различных направлений современной историографии;

- основные теории и концепции по истории России;

Уметь:

- интерпретировать прошлое с позиций настоящего без опоры на оценочные суждения и узкопровинциальное видение;

- осмысливать общественное развитие в более широких рамках, видеть его более интерактивным и эволюционным в социальном смысле и не загонять его в идеологически детерминированную последовательность событий;

- извлекать из прошлого российской истории практические уроки для применения полученных знаний в профессиональной деятельности;

- анализировать и оценивать исторические события и процессы в их динамике и взаимосвязи.

- демонстрировать уважение к людям и проявлять толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений;

Владеть:

- навыками анализа исторических источников и исторической литературы, а также умением ведения дискуссии по проблемам исторического прошлого;

- способностью к социальному взаимодействию на основе принятых моральных и правовых норм, социальных стандартов;

- знанием базовых ценностей мировой культуры, готовностью опираться на них в своем личном и общекультурном развитии;

- способностью самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность использованием современных информационно-коммуникационных технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Контрольная работа, как одна из форм, способствующих успешному контролю учебного процесса, **открывает для студента возможность** проявить умение выполнять самостоятельную работу по сбору и анализу материала, научиться делать грамотные выводы, развить умение работать со специальными литературными источниками, научиться критически подходить к их осмыслению и сравнению с уже имеющимися у него знаниями. Также студент, **создавая контрольную работу**, учится грамотно и прилежно оформлять собственный труд. Таким образом, студент, используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) добросовестное выполнение заданий;

2) выяснение и уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

3) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе.

Приложение

Образец оформления титульного листа контрольной работы (реферата)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

Инженерно-экономический факультет

Кафедра управления персоналом

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
«История России»

ВАРИАНТ 1

Руководитель:
Железникова А.В.
Студент гр. ТМО-24
Артёмова Елена Юрьевна

Екатеринбург – 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.02 ИСТОРИЯ РОССИИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Автор: Железникова А.В.

Одобрена на заседании кафедры
Управления персоналом
(название кафедры)
И.о зав. кафедрой _____
(подпись)
Беляева Е. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 06.09.2024
(Дата)

Рассмотрена методической комиссией факультета
Горно-механического
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..……. .2

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ…….……..…..……. .3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….……12

ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА…… 15

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ.....19

ПОДГОТОВКА К ТЕСТИРОВАНИЮ……21

ПОДГОТОВКА ЭССЕ…….. 21

ПОДГОТОВКА К ОПРОСУ……..... 24

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 контрольной работы;
- 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. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

1.Этногенез восточных славян.

2.Славяне: расселение, занятия, общественное устройство, верования.

3.Предпосылки образования государственности у восточных славян

4.Норманнская и антинорманнская теории.

5. Первые князья династии Рюриковичей.

6. Русь и Византия. Первые договоры.

Тема 3. Киевская Русь

Социально-экономический и общественно-политический строй Киевской Руси (конец X – первая треть XII вв.).

2.Формирование системы государственного управления. Князья Игорь, Ольга, Святослав.

3. Князь Владимир. Крещение Руси и его значение.

4. Ярослав Мудрый. «Русская правда» - первый свод законов Древнерусского государства. Владимир Мономах.

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

1.Предпосылки распада Киевской Руси и начала феодальной раздробленности.

2. Политическая раздробленность на Руси

а) Новгородская боярская республика.

б) Владимиро-Суздальская Русь. Юрий Долгорукий, Андрей Боголюбский, Всеволод Большое Гнездо.

в) Галицко-Волынская земля. Ростислав Мстиславич, Даниил Романович.

г) Киевская земля в период феодальной раздробленности.

3. Последствия раздробленности.

4. Завоевательные походы монголов и нашествие Батыя на Русь.

5. Борьба с немецко-шведской агрессией. Деятельность А.Невского

6. Золотоордынское влияние на развитие средневековой Руси: оценки историков.

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

1.Предпосылки и особенности процесса объединения русских земель.

2.Этапы политического объединения, их характеристика и содержание. Иван Калита, Дмитрий Донской.

3.Социально-экономическое развитие и формирование политических основ Российского государства при Иване III и Василии III.

4. Внутренняя и внешняя политика Ивана IV.

5. Культура Руси XIV – начала XVI вв.

Тема 6. Российское государство в XVII в.

1.Смутное время начала XVII в.

2.Развитие Российского государства при первых царях династии Романовых:

а) новые явления в социально-экономической жизни;

б) движение социального протеста;

в) государственно-общественное развитие;

г) реформы патриарха Никона и церковный раскол;

д) внешняя политика России в XVII в., присоединение новых территорий

Тема 7. Россия в XVIII в.

Реформы Петра I и начало российской модернизации

2. Внешняя политика Петра I. Рождение Российской империи.

3. «Эпоха дворцовых переворотов» (1725–1762 гг.).

4.Царствование Екатерины II:

а) социально-экономическое развитие России во 2-й половине XVIII в.;

б) «Просвещенный абсолютизм»: содержание, особенности, противоречия.

4.Российское государство в конце XVIII века. Павел I.

5.Внешняя политика России

6.Европеизация и секуляризация русской культуры: результаты и последствия.

Тема 8. Россия в XIX в.

1. Александр I и его преобразования. М.М. Сперанский.

2. Внешняя политика в первой четверти XIX в.

3. Внутренняя и внешняя политика императора Николая I.

4. Александр II. Отмена крепостного права и ее влияние на социально-экономическое развитие страны.

5.Либерально-буржуазные реформы 60–70-х гг. XIX в. и их последствия.

6. «Контрреформы» Александра III: корректировка реформаторского курса.

7.Общественно-политические движения (консервативный, либеральный, революционный лагерь).

8.Внешняя политика России во второй половине XIX в.

9. Культура и общественная жизнь России в XIX в.

Тема 11. Россия в XX в.

1.Проблемы российской модернизации на рубеже XIX –XX вв. Программа индустриализации С. Ю. Витте. Реформы П. А. Столыпина.

2.Революция 1905–1907 гг. в России. Становление многопартийности и парламентаризма в России.

3. Внешняя политика. Первая мировая война.

4.Февральская революция 1917 года. Октябрь 1917 года: приход к власти большевиков.

5.Гражданская война в России и первое десятилетие Советской власти

6. Новая экономическая политика: цели, направления, результаты.

7.Социально-экономические преобразования в СССР:

а) индустриализация страны: необходимость, источники, методы, итоги;

б) коллективизация сельского хозяйства;

в) формирование и упрочение административно-бюрократической системы.

8. Политическая система СССР в 1930-е годы. Завершение «культурной революции».

9. Образование СССР. Внешняя политика СССР в 1930-е гг.

10. СССР во Второй мировой войне

а) подготовка страны к войне, этапы войны;

б) крупнейшие сражения, партизанское движение, работа тыла;

в) СССР и союзники во Второй мировой войне;

г) итоги войны, цена Великой победы.

11. СССР в послевоенный период

12. Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1946–1953 гг.

13.Успехи и противоречия социально-экономического и внешне-политического развития страны под руководством Н. С. Хрущева

14. Советское общество в эпоху «застоя» в период руководства Л.И. Брежнева

15. СССР в середине 1980-1990 гг.

а) Экономические преобразования в стране. Политика «ускорения». «Перестройка» в СССР.

б) Концепция «Нового политического мышления» и ее претворение в жизнь.

в) Реформирование политической системы. Распад СССР.

Тема 17. Россия и мир в начале XXI в.

1. Геополитические последствия распада СССР. Провозглашение суверенитета Российской Федерации. 2.Формирование новой государственности. Конституция 1993 г.

3. Социально-экономические преобразования. Рыночная модернизация страны.

4. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Россия и мир на рубеже XX– XXI.

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

История
Исторический факт
Исторический источник
Интерпретация
Этнос
Менталитет
Государство
Цивилизация
Формация
Классы
Прогресс
Регресс
Общественно-экономическая формация
Геополитика

Тема 2. Славянский этногенез. Образование государства у восточных славян

Великое переселение народов
Этногенез
Военная демократия
Язычество
Полюдье
Повоз
Погосты и уроки
Феодализм
Варяги
Вервь
Вече
Племенной союз
Государство
Князь
Русь
Волхвы
Анты и венеды
Отроки
Смерды
Закупы
Рядовичи
Холопы

Тема 3. Киевская Русь

«Русская правда»
Вотчина
Боярская дума

Децентрализация
Уделы
Централизация
Поместье
Воевода
Ремесло
Феодализм
Феодальные отношения
Усложнение социальной структуры
Культура народная, культура религиозная
Фольклор
Храм
Икона фреска
Летописание
Эволюция государственности
Хазары, половцы, печенеги

Тема 4. Русь в эпоху феодальной раздробленности

Великий князь
Княжеский двор
Дружина
Междоусобные войны
Феодальная раздробленность
Феодальные центры
Боярская республика
Посадник
Тысяцкий
Сепаратизм
Последствия раздробленности
Держава Чингисхана
Золотая Орда
Монголо-татарское нашествие
Баскак
Выход
Подушная подать
Монголо-татарское иго
Ярлык
Проблема взаимовлияния
Вторжения с северо-запада
Ливонский орден
Рыцари

Тема 5. Складывание Московского государства в XIV - XVI вв. (XIV – начало XVI вв.)

Централизация
Приказы
Поместье
Дворяне
Местничество
Кормление
Крепостное право
Боярская дума

Натуральное хозяйство
Судебник
Государев дворец
Государева казна
Государственные символы
«Москва – третий Рим»
Сословно-представительная монархия
Земский собор
Митрополит
Крепостное право
Венчание на царство
Избранная рада
Реформа
Приказы
Стрелецкое войско
Стоглав
Опричнина
Губные избы
Династический кризис

Тема 6. Российское государство в XVII в.

Смутное время
Интервенция
Крестьянская война
Семибоярщина
Самозванство
Народное ополчение
Сословно-представительная монархия
Патриарх
«Бунташный век»
Тягло
Урочные и заповедные лета
Мануфактуры
Юридическое закрепощение крестьян
Личная зависимость
Внеэкономическая эксплуатация
Стрельцы
Казаки
Полки нового строя
Раскол в Русской православной церкви
Старообрядчество
Ярмарка
Абсолютная монархия

Тема 7. Россия в XVIII в.

Абсолютизм
Империя
Регулярная армия
Синод
Сенат
Министерства
Коллегии

«Великое посольство»
Подушная подать
Табель о рангах
Рекруты
Ассамблеи
Кунсткамера
Протекционизм
Меркантилизм
Государственная монополия
Дворцовые перевороты
Гвардия
Верховный Тайный совет
Кондиции
«Бироновщина»
Просвещенный абсолютизм
Уложенная комиссия
Жалованная грамота
Приписные крестьяне
Обер-прокурор
Господствующее сословие
Податные сословия
Крестьянская война

Тема 8. Россия в XIX в.

Либеральные реформы
Конституционализм
Негласный комитет
Государственный Совет
Отечественная война
Конституция
Монархия
Крестьянский вопрос
Либерализм
Аракчеевщина
Реакция
Консерватизм
Общественное движение
Декабристы
Западники
Славянофилы
Теория «официальной народности»
Восточный вопрос
Бюрократизация
Кодификация
Финансовая реформа Е.Ф. Канкрина
Буржуазия
Капитализм
Рабочий класс
Промышленный переворот
Крестьянская реформа
Выкупные платежи
Временно-обязанные крестьяне

Уставные грамоты
Крестьянская община
Народничество, радикализм
Рабочее движение
Марксизм
Социал-демократия
Контрреформы
Легитимность
Выкупная сделка
Мировой суд
Земство
Всесословная воинская повинность
Буржуазия, пролетариат
Индустриализация и модернизация
Союз трех императоров

Тема 9. Россия в XX веке.

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

Тема 17. Россия и мир в начале XXI в.

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 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 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.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)

Материалы и технологии цифрового производства

Автор: Безбородова С. А., к. п. н.

Одобрены на заседании кафедры иностранных языков и деловой коммуникации (ИЯДК)
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Юсупова Л. Г.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 10.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией Горно-механического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

Содержание

Цели и задачи дисциплины …….…….....3
Требования к оформлению контрольной работы ……..……..4
Содержание контрольной работы…….....4
Выполнение работы над ошибками……...…12
Критерии оценивания контрольной работы ……12
Образец титульного листа ……..…13

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: повышение исходного уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и достижение уровня иноязычной коммуникативной компетенции достаточного для общения в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах, а также для дальнейшего самообразования.

Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины:

- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4).

Для достижения указанной цели необходимо (задачи курса):

- владение иностранным языком как средством коммуникации в социально-бытовой, культурной и профессиональной сферах;
- развитие когнитивных и исследовательских умений с использованием ресурсов на иностранном языке;
- развитие информационной культуры;
- расширение кругозора и повышение общей гуманитарной культуры студентов;
- воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов.

Методические указания по выполнению контрольной работы предназначены для обучающихся очной, заочной и очно-заочной формы обучения направления подготовки *15.03.02 Технологические машины и оборудование.*

Письменная контрольная работа является обязательной формой *промежуточной аттестации.* Она отражает степень освоения обучающимся учебного материала по дисциплине Б1.О.03 Иностранный язык. А именно, в результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

Знать:

- особенности фонетического строя иностранного языка;
- лексические единицы социально-бытовой и академической тематики, основы терминосистемы соответствующего направления подготовки;
- основные правила грамматической системы иностранного языка;
- особенности построения устных высказываний и письменных текстов разных стилей речи;
- правила речевого этикета в соответствии с ситуациями межличностного и межкультурного общения в социально-бытовой, академической и деловой сферах;
- основную страноведческую информацию о странах изучаемого языка;

Уметь:

- вести диалог/полилог и строить монологическое высказывание в пределах изученных тем;
- понимать на слух иноязычные тексты монологического и диалогического характера с различной степенью понимания в зависимости от коммуникативной задачи;
- читать аутентичные тексты прагматического, публицистического, художественного и научного характера с целью получения значимой информации;
- передавать основное содержание прослушанного/прочитанного текста;
- записывать тезисы устного сообщения, писать эссе по изученной тематике, составлять аннотации текстов, вести личную и деловую переписку;
- использовать компенсаторные умения в процессе общения на иностранном языке;

Владеть:

- основными приёмами организации самостоятельной работы с языковым материалом с использованием учебной и справочной литературы, электронных ресурсов;
- навыками выполнения проектных заданий на иностранном языке в соответствии с уровнем языковой подготовки.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольные задания выполняются на листах формата А4 в рукописном виде, кроме титульного листа. На титульном листе (см. образец оформления титульного листа в печатном виде) указывается фамилия обучающегося, номер группы, номер контрольной работы и фамилия преподавателя, у которого занимается обучающийся.

В конце работы должна быть поставлена подпись обучающегося и дата выполнения заданий.

Контрольные задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они даны в контрольной работе.

Выполненную контрольную работу необходимо сдать преподавателю для проверки в установленные сроки.

Если контрольная работа выполнена без соблюдения изложенных выше требований, она возвращается обучаемому для повторного выполнения.

По дисциплине «Иностранный язык (английский)» представлено три варианта контрольной работы.

Номер варианта контрольной работы определяется для обучающихся в соответствии с начальными буквами их фамилий в алфавитном порядке. Например, обучающиеся, у которых фамилии начинаются с букв А, выполняют контрольную работу № 1 и т.д. (см. таблицу №1).

Таблица №1

начальная буква фамилии студента	***№ варианта контрольной работы***
А, Г, Ж, К, Н, Р, У, Ц, Щ	№1
Б, Д, З, Л, О, С, Ф, Ч, Э, Я	№2
В, Е, И, М, П, Т, Х, Ш, Ю	№3

Содержание контрольной работы №1

Контрольная работа проводится по теме *1. Бытовая сфера общения (Я и моя семья)* и *теме 2. Учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435
Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Michael _____ everyone he meets because he is very sociable and easygoing. He has five brothers and two sisters, so that probably helped him learn how to deal with people.

A. gets divorced; **B. gets along well with;** C. gets married;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Заполните пропуски местоимениями some, any, no или их производными.

Пример: A: Is ***anything*** the matter with Dawn? She looks upset.

B: She had an argument with her friend today.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неопределённые местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски личными местоимениями (I, we, you, he, she, it, they, me, us, him, her, them).

Пример: My teacher is very nice. I like … . – I like **him**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «личные и притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках, обращая при этом внимание на использованные в предложениях маркеры.

Пример: Every morning George **eats** (to eat) cereals, and his wife only **drinks** (to drink) a cup of coffee.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Paul was tired when he got home. – ***Was Paul tired when he got home? Yes, he was.***

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Контрольная работа
Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуск, выбрав один вариант ответа.

Пример: A British university year is divided into three _____.

1) conferences; 2) sessions; **3) terms**; 4) periods;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите правильную форму глагола.

Пример: A: I have a Physics exam tomorrow.

B: Oh dear. Physics **is/**are a very difficult subject.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя существительное, функции и спряжение глаголов to be и to have».

Задание 3. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Continuous, Past Continuous или Future Continuous.

Пример: I **shall be studying** (study) Japanese online from 5 till 6 tomorrow evening.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 4. Составьте вопросы к словам, выделенным жирным шрифтом.

Пример: **The Petersons** have bought a dog. – *Who has bought a dog?*

The Petersons have bought **a dog. –** *What have the Petersons bought?*

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Задание 5. Подчеркните правильный вариант ответа.

Пример: A: You haven't seen my bag anywhere, haven't you/**have you**?

B: No. You didn't leave it in the car, **did you**/didn't you?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

Контрольная работа
Вариант № 3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The University accepts around 2000 new ____ every year.

1) students; 2) teachers; 3) pupils; 4) groups;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Поставьте в предложения подходящие по смыслу фразы:

as red as a beet (свекла), as slow as a turtle, as sweet as honey, as busy as a bee, as clumsy as a bear (неуклюжий), as black as coal, as cold as ice, as slippery as an eel (изворотливый как угорь), as free as a bird, as smooth as silk (гладкий)

Пример: Your friend is so unemotional, he is **as cold as ice**.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «имя прилагательное и наречие».

Задание 3. Переведите следующие предложения на английский язык.

Пример: Это самая ценная картина в Русском музее. **This is the most valuable picture in Russian Museum.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «степени сравнения имени прилагательного и наречий».

Задание 4. Раскройте скобки, употребив глагол в форме Present Perfect, Past Perfect или Future Perfect.

Пример: Sam **has lost** (lose) his keys. So he can't open the door.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «образование видовременных форм глагола в активном залоге».

Задание 5. Задайте вопросы к предложениям.

Пример: There are two books. The one on the table is Sue's.

a) 'Which *book is Sue's*?' 'The one on the table.'

b) 'Whose *book is on the table*?' 'Sue's.'

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «порядок слов в вопросительном предложении».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях, выбрав один ответ.

Пример: Mein Bruder ... Arzt geworden

A. hat; **B. ist**; C. wird;

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Пассивный залог».

Задание 2. Вставьте подходящее вопросительное слово.

Пример: **Was** machen Sie am Wochenende?

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные местоимения».

Задание 3. Заполните пропуски возвратными местоимениями в нужной форме.

Пример: Wo wohnen d**eine** Eltern?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные местоимения».

Задание 4. Поставьте в правильную форму глагол, представленный в скобках.

Пример: **Kannst** du mir bitte die Marmelade geben? (können)

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 5. Составьте вопросительные предложения и дайте краткие ответы на них.

Пример: Sie wohnen in Berlin.

Ответ: Wo wohnen Sie? Wer wohnt in Berlin?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски в предложениях следующими предлогами: de, à, chez, dans, pour, depuis. vers, avec, devant. en.

Пример: **Monsieur Dupont est en mission**.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Предлоги».

Задание 2. Заполните пропуски, выберите правильно указательное прилагательное:

Пример: **Peux-tu me passer ces dictionnaires?**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Указательные прилагательные».

Задание 3. Поставьте нужный артикль или предлог там, где это необходимо:

Пример: **C'est la salle des études**.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Употребление слитного артикля».

Задание 4. Выберите правильную форму глагола:

Пример: **Tous les matins, il s'est levé à 7 heures depuis un an.**

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Présent».

Задание 5. Ответьте на следующие вопросы:

Пример: **Où passez-vous vos vacances d'été? - Je les passe en Crimée.**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Личные местоимения le, la, les».

Содержание контрольной работы №2

Контрольная работа проводится по теме 3. *Социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир) и теме 4. Профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность)* и направлена на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Контрольная работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: модальные глаголы и их эквиваленты, образование видовременных форм глагола в пассивном залоге, основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь, неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий, основные сведения о сослагательном наклонении.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №2:

Таблица №2

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Модальные глаголы и их эквиваленты	295	47
Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге	236	71, 115
Основные сведения о согласовании времён	323-328	269
Прямая и косвенная речь	324	268
Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий	311-322	132, 162, 173, 192, 193
Основные сведения о сослагательном наклонении	329	224

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК

Вариант №1

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: You: “Are you engaged?” Taxi driver: “_____”.

Варианты ответов:

1) Yes, I am having a rest.

2) Sorry, but I don’t.

3) No, sir. Where do you wish me to take you?

4) Yes, thank you.

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Перепишите предложения в страдательном залоге.

Пример: The people are discussing politics. **Politics is being discussed.**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 3. Вставьте модальные глаголы may (might) или can (could).

Пример: Can you help me?

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы».

Задание 4. Употребите правильную форму глагола в пассивном залоге.

Пример: The roads **are covered** (cover) with the snow.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 5. Вставьте модальный глагол may или might. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму инфинитива.

Пример: **May I ask** (to ask) you to take off your hat?

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы, инфинитив».

Вариант №2

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: The … of shafts is very expensive.

a) making; **b) driving;** c) building;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите подходящую форму глагола в каждом предложении.

Пример: If we **leave** (will leave/leave/leaves) at 7 o’clock, we **will arrive** (will arrive/arrive/arrives) on time.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «сослагательное наклонение».

Задание 3. Выберите из скобок требующуюся форму причастия.

Пример: We listened to the girls **singing** (singing, sung) folk songs.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «причастие».

Задание 4. Перепишите предложения в страдательном залоге.

Пример: The child has broken the crystal vase. The crystal vase has been broken by the child.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «страдательный залог».

Задание 5. Перефразируйте следующие предложения, употребляя модальный глагол need.

Пример: 1) It is not necessary to go there. **You need not go there.**

2) It was not necessary to go there. **You need not have gone there.**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «модальные глаголы, инфинитив».

Вариант №3

Задание 1. Заполните пропуски, выбрав один вариант ответа.

Пример: A certain amount of ore … in incline sinking.

a) is extracted; b) is got; c) is mined;

Задание 1 направлено на проверку сформированности лексического навыка в рамках заданных тем.

Задание 2. Выберите из скобок требующуюся форму причастия.

Пример: I picked up the pencil **lying** (lying, lain) on the floor.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неличные формы глагола: причастие».

Задание 3. Раскройте скобки, употребляя требующуюся форму инфинитива.

Пример: He seems **to read** (to read) a lot.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «неличные формы глагола: инфинитив».

Задание 4. Перепишите предложения в косвенной речи.

Пример: He said, 'I'm going to the station.' - ***He said (that) he was going to the station.***

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «прямая и косвенная речь, согласование времен».

Задание 5. Переведите на английский язык.

Пример: Если бы я знал французский, я бы уже давно поговорил с ней.

If I had known French, I would have spoken with her.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «сослагательное наклонение».

НЕМЕЦКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Заполните пропуски, поставив существительное из скобок в нужную форму во множественном числе.

Пример: Unsere (Gast) **Gäste** haben mehrere (Stunde) **Stunden** gebraucht, um uns zu finden.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Множественное число имен существительных».

Задание 2. Вставьте правильное окончание глаголов.

Пример: Ich komm**e** meistens gegen acht Uhr ins Büro und schalt**e** erst einmal den Computer ein.

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глагола».

Задание 3. Вставьте модальные глаголы müssen, können, dürfen, möchten или wollen. Возможно несколько правильных вариантов:

Пример: In der Bibliothek: Sie **können** Bücher leihen.

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Модальные глаголы».

Задание 4. Составьте Ja/Nein вопросы к данным ответам.

Пример: Nein, ich spreche kein Französisch.

Sprechen Sie Französisch? / Sprichst du Französisch?

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Вопросительные предложения».

Задание 5. Составьте вопросы и ответьте на них.

Пример: wie • Sie •heißen •? **Wie heißen Sie?**

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Порядок слов в вопросительном предложении».

ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК

Задание 1. Выберите правильный вариант ответа

Пример: **Permettez-moi de vous présenter…**

1) **Le vice-récteur de notre Université.**

2) Voici ma carte de visite.

3) Enchanté, je suis Robert Dupont.

Задание 1 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Притяжательные прилагательные».

Задание 2. Замените инфинитив формой Futur simple или Présent:

Пример: **Si je n'ai pas mal à la tête, j'irai au cinéma avec mes amis.**

Задание 2 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Futur simple. Придаточное предложение условия».

Задание 3 Поставьте глаголы в Imparfait:

Пример: **Chaque année, ils partait camper en montagne.**

Задание 3 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Imparfait».

Задание 4. Поставьте глаголы в Conditionnel présent или Imparfait:

Пример: Nous irions demain à la campagne s'il faisait beau temps.

Задание 4 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Conditionnel présent».

Задание 5. Поставьте вместо точек соответствующие местоимения:

Пример: **Vous irez à la campagne**.

Задание 5 направлено на проверку сформированности грамматического навыка по теме «Спряжение глаголов 1,2,3 группы в Futur simple».

Проблемные и сложные вопросы, возникающие в процессе изучения курса и выполнения контрольной работы, необходимо решать с преподавателем на консультациях.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать самостоятельное изучение студентом рекомендованной литературы.

Студент получает проверенную контрольную работу с исправлениями в тексте и замечаниями. В конце работы выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Работа с оценкой «неудовлетворительно» должна быть доработана и представлена на повторную проверку.

Выполнение работы над ошибками

При получении проверенной контрольной работы необходимо проанализировать отмеченные ошибки. Все задания, в которых были сделаны ошибки или допущены неточности, следует еще раз выполнить в конце данной контрольной работы. Контрольные работы являются учебными документами, которые хранятся на кафедре до конца учебного года.

Образец оформления титульного листа

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

Кафедра иностранных языков и деловой коммуникации

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Выполнил: Иванов Иван Иванович
Группа МШС-24

Преподаватель: Петров Петр Петрович,
к. т. н, доцент

Екатеринбург
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.03 ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

год набора: **2025**

Автор: Безбородова С. А., к. п. н.

Одобрены на заседании кафедры иностранных языков и деловой коммуникации (ИЯДК)
(название кафедры)
Зав.кафедрой _____
(подпись)
Юсупова Л. Г.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 1 от 10.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией Горно-механического факультета
(название факультета)
Председатель _____
(подпись)
Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)
Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям……... 3
1.1 Повторение материала практических занятий……..... 3
1.2 Чтение и перевод учебных текстов……. 42
1.3 Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций) ..……..... 60
1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения) ……. 73
1.5 Подготовка к контрольной работе 73

II. Другие виды самостоятельной работы……. 73
2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания:
2.1.1 Подготовка к ролевой игре……. 73
2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию ……. 74
2.1.3 Подготовка к опросу …… 75
2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного……. 75
2.3 Подготовка доклада…….. 94
2.4 Подготовка к тесту……..... 95
2.5 Подготовка к экзамену…….. 99

I. Самостоятельная работа, обеспечивающая подготовку к аудиторным занятиям

1. Повторение материала практических занятий

Практические занятия направлены на развитие умений иноязычного говорения в рамках заданных РПД тем: бытовая сфера общения (Я и моя семья); учебно-познавательная сфера общения (Я и мое образование); социально-культурная сфера общения (Я и моя страна. Я и мир); профессиональная сфера общения (Я и моя будущая специальность).

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My family

My name is Vladimir Petrov. I am … years old. I was born in 19… in Nizhniy Tagil. I went to school when I was 7. In 20… I finished school number 10 in Ekaterinburg. This year I entered the Ural State Mining University. In five years I shall graduate from this University.

I live in the center of Ekaterinburg. I work at the Ministry of Foreign Trade. I'm an engineer & I am also a student. Many engineers in our Ministry learn foreign languages.

My family is not large. I have a wife & two children. My wife's name is Ann & children's names are Nick & Natalie.

My wife is an economist. My wife is a young woman. She is twenty – nine years old. She works at the Ministry of Foreign Trade, too. She goes to the office every day. My wife doesn't learn English. She already knows English very well. She reads many English books, magazines & newspapers. My wife is also a student. She learns German. She likes languages very much & is going to learn French next year.

My daughter is a girl of ten. She goes to school. She has a lot of subjects at school. She also learns English. She also helps her mother at home.

My son is a little boy. He was born five years ago. I take him to the kindergarten every morning.

My parents are not old. My father is 53. He is an engineer. He graduated from The Ural Polytechnical Institute. He works at a big plant. My mother is 51. She is a teacher. She teaches Russian at school. She graduated from the Leningrad Teachers' Training University.

My sister's name is Katya. She works at an office. Besides she studies at an Evening Department. She is married. Her husband is a doctor. He works at a hospital. They have a little son. He is only six months old.

My elder brother, Boris by name, does not stay with us. He lives in Gorky in a large two-roomed flat. He is a designer. He has also a family of his own. He has a wife & two children: a boy & a girl. Their son is already a pupil. My brother & his family often come to see us. We also visit them sometimes.

I also have a grandfather & a grandmother. They are pensioners. My grandmother looks after the house & does the cooking. We usually take our children to the country in summer to stay with their grandparents. They love their grandchildren very much.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My student's life

I'm a student of The Ural State Mining University. I have been a student only one month. I can't speak English very well yet. I am just a beginner. I live in a hostel. It is rather a long way from the University. In fact, it takes me about an hour to get to the University. But it gives me no trouble at all, as I like to get up early. I don't need an alarm-clock to wake me up. I am an early - riser.

Though the hostel is far from the University it is very comfortable & has all modern conveniences.

As a rule I get up at 6.30, do morning exercises & have shower. I don't have a bath in the morning; I have a bath before I go to bed.

For breakfast I have a boiled egg & a cup of coffee in order not to waste the time. At about 7.30 I am quite ready to go. It is about 5 minutes walk from the hostel to the stop. I usually take the 7.40. bus. I walk to the stop as I have plenty of time to catch my bus.

I come to the University 5 minutes before the lesson begins. So I can have a chat with my friends. The majority of my group mates are from Ekaterinburg the others either come from different towns of our country. We usually have a lot of things to talk about.

We don't go out to the lunch. There is a good canteen at the University. It is on the ground floor. But I should say that you have to stand in a queue to have lunch.

I come to the hostel from the University at about 3 o'clock. I live in a single room & have nobody to speak with. In the evening I sometimes go out with my friends. We go to the cinema if there is something new or to the club if there is a dancing party there. But often I stay in, watch TV programs or listen to the music. Then I read a book for half an hour or so & go to sleep. That doesn't take me long, as a rule.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

Ekaterinburg – an Industrial Centre

Ekaterinburg is one of the leading industrial centres of Russia. There are over 200 industrial enterprises of all-Russia importance in it. The key industry is machine-building. The plants of our city produce walking excavators, electric motors, turbines, various equipment for industrial enterprises.

During the Great Patriotic War Sverdlovsk plants supplied the front with arms and munitions and delivered various machinery for restoration of Donbass collieries and industrial enterprises of the Ukraine.

The biggest plants of our city are the Urals Heavy Machine Building Plant (the Uralmash), the Urals Electrical Engineering Plant (Uralelectrotyazhmash), the Torbomotorny Works (TMZ), the Chemical Machinery Building Works (Chimmash), the Verkh Iset Metallurgical Works (VIZ) and many others.

The Urals Heavy Machinery Building Plant was built in the years of the first five-year plan period. It has begun to turn out production in 1933. The machines and equipment produced by the Uralmash have laid the foundation for the home iron and steel, mining and oil industries. The plant produces walking excavators and draglines, drilling rigs for boring super-deep holes, crushing and milling equipment for concentrators. The plant also produces rolling-mills, highly efficient equipment for blast furnaces, powerful hydraulic presses and other machines. The trade mark of the Uralmash is well-known all over the world.

The Electrical Engineering plant was put into operation in 1934. At the present time it is a great complex of heavy electrical machine-building. It produces powerful hydrogenerators, transformers, air and oil switches, rectifiers & other electrical equipment. Besides, it is one of the main producers of high-voltage machinery.

The Turbo-Motorny Works produces turbines & diesel motors for powerful trucks. The turbines manufactured by this plant are widely known not only in our country, but also abroad. The plant turned out its first turbines in 1941.

The Urals Chemical Works, the greatest plant in the country, produces machinery for the chemical industry. It also produces vacuum- filters used in different branches of oil industry.

The Verkh-Iset Metallurgical Works the oldest industrial enterprise in Ekaterinburg is now the chief producer of high grade transformer steel in the country.

Now complex mechanization & automation of production processes are being used at all industrial enterprises of Ekaterinburg. Its plants make great contribution to the development of our country's national economy.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland (the UK) occupies most of the territory of the British Isles. It consists of four main parts: England, Scotland, Wales and Northern

Ireland. London is the capital of England. Edinburgh is the capital of Scotland, Cardiff— of Wales and Belfast — of Northern Ireland. The UK is a small country with an area of some 244,100 square kilometres. It occupies only 0.2 per cent of the world's land surface. It is washed by the Atlantic Ocean in the north-west, north and south-west and separated from Europe by the Severn, but the most important waterway is the Thames.

The climate is moderate and mild. But the weather is very changeable. The population of the United Kingdom is over 57 million people. Foreigners often call British people "English", but the Scots, the Irish and the Welsh do not consider themselves to be English. The English are Anglo-Saxon in origin, but the Welsh, the Scots and the Irish are Celts, descendants of the ancient people, who crossed over from Europe centuries before the Norman Invasion. It was this people, whom the Germanic Angles and Saxons conquered in the 5th and 6th centuries AD. These Germanic conquerors gave England its name — "Angle" land. They were conquered in their turn by the Norman French, when William the Conqueror of Normandy landed near Hastings in 1066. It was from the union of Norman conquerors and the defeated Anglo-Saxons that the English people and the English language were born. The official language of the United Kingdom is English. But in western Scotland some people still speak Gaelic, and in northern and central parts of Wales people often speak Welsh.

The UK is a highly developed industrial country. It is known as one of the world's largest producers and exporters of machinery, electronics, textile, aircraft, and navigation equipment. One of the chief industries of the country is shipbuilding.

The UK is a constitutional monarchy. In law, Head of the State is Queen. In practice, the country is ruled by the elected government with the Prime Minister at the head. The British Parliament consists of two chambers: the House of Lords and the House of Commons. There are three main political parties in Great Britain: the Labour, the Conservative and the Liberal parties. The flag of the United Kingdom, known as the Union Jack, is made up of three crosses. The big red cross is the cross of Saint George, the patron saint of England. The white cross is the cross of Saint Andrew, the patron saint of Scotland. The red diagonal cross is the cross of Saint Patrick, the patron saint of Ireland.

The United Kingdom has a long and exciting history and a lot of traditions and customs. The favorite topic of conversation is weather. The English like to drink tea at 5 o'clock. There are a lot of high daysin Great Britain. They celebrate Good Friday, Christmastide, Christmas, Valentine`s day and many others. It is considered this nation is the most conservative in Europe because people attach greater importance to traditions; they are proud of them and keep them up. The best examples are their money system, queen, their measures and weights. The English never throw away old things and don't like to have changes.

Great Britain is a country of strong attraction for tourists. There are both ancient and modern monuments. For example: Hadrian Wall and Stonehenge, York Cathedral and Durham castle. It is no doubt London is the most popular place for visiting because there are a lot of sightseeing like the Houses of Parliament, Buckingham Palace, London Bridge, St Paul's Cathedral, Westminster Abbey, the Tower of London. Also you can see the famous Tower Clock Big Ben which is considered to be the symbol of London. Big Ben strikes every quarter of an hour. You will definitely admire Buckingham Palace. It's the residence of the royal family. The capital is famous for its beautiful parks: Hyde Park, Regent's Park. The last one is the home of London Zoo.

Подготовьте устный рассказ по теме на основе предложенного:

My speciality is Geology

I am a first year student of the Ural State Mining University. I study at the geological faculty. The geological faculty trains geologic engineers in three specialities: mineral prospecting and exploration, hydrogeology and engineering geology, drilling technology.

Geology is the science which deals with the lithosphere of our planet. Geology studies the composition of the Earth's crust, its history, the origin of rocks, their distribution and many other problems.

That is why the science of geology is commonly divided into several branches, such as:

1. General Geology which deals with the composition arid the structure of the Earth and with various geological processes going on below the Earth’s surface and on its surface.

2. Petrology which studies the rocks of the Earth.

3. Mineralogy which investigates the natural chemical compounds of the lithosphere.

4. Paleontology which deals with fossil remains of ancient animals and plants found in rocks.

5. Historic Geology which treats of the Earth's history.

6. Structural Geology which deals with the arrangement of rocks due to the Earth's movements.

7. Economic Geology which deals with occurrence, origin and distribution of mineral deposits valuable to man.

All these branches of geology are closely related to each other.

Geology is of great practical importance because .it supplies industry with all kinds of raw materials, such as ore, coal, oil, building materials, etc.

Geology deals with the vital problem of water supply. Besides, many engineering projects, such as tunnels, canals, dams, irrigation systems, bridges etc. need geological knowledge in choosing construction sites and materials.

The practical importance of geology has greatly increased nowadays. It is necessary to provide a rapid growth of prospecting mineral deposits, such as ores of iron, copper, lead, uranium and others, as well as water and fossil fuels (oil, gas and coal). They are badly needed for further development of all the branches of the national Economy of our country and for creating a powerful economic foundation of the society. The graduates of the geological faculty of the Ural State Mining University work all over the country in mines, geological teams and expeditions of the Urals, Siberia, Kasakhstan, in the North and Far East, etc. as well as abroad.

Very often geologists have to work under hard climatic and geological conditions. They must be courageous, strong and purposeful people, ready to overcome any hardships which nature has put in their way to its underground treasure-house.

Практические занятия направлены также на формирование грамматического навыка по темам: порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях, порядок слов в вопросительном предложении, безличные предложения, местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные), имя существительное, артикли (определенный, неопределенный, нулевой), функции и спряжение глаголов *to be* и *to have, о*борот *there+be,* имя прилагательное и наречие, степени сравнения, сравнительные конструкции, имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат), образование видовременных форм глагола в активном залоге.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице №1:

Таблица №1

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Порядок слов в повествовательном и побудительном предложениях	148	9
Порядок слов в вопросительном предложении	163-170	10, 24
Безличные предложения	149	440
Местоимения (указательные, личные, возвратно-усилительные, вопросительные, относительные, неопределенные)	41-55	101, 439
Имя существительное	66-78	435

Артикли (определенный, неопределенный, нулевой)	78-84	433
Функции и спряжение глаголов *to be* и *to have*	102-104	6-8
Оборот *there+be*	105-107	100
Имя прилагательное и наречие	115	83
Степени сравнения, сравнительные конструкции	115-121	143
Имя числительное (количественные и порядковые; чтение дат)	261-271	-
Образование видовременных форм глагола в активном залоге	193-209	10, 36, 69

Повторите материал практических занятий!

Порядок слов в английском предложении

В русском языке, благодаря наличию падёжных окончаний, мы можем переставлять члены предложения, не меняя основного смысла высказывания. Например, предложения Студенты изучают эти планы и Эти планы изучают студенты совпадают по своему основному смыслу. Подлежащее в обоих случаях - студенты, хотя в первом предложении это слово стоит на первом месте, а во втором предложении - на последнем.

По-английски такие перестановки невозможны. Возьмём предложение The students study these plans Студенты изучают эти планы. Если подлежащее и дополнение поменяются местами, то получится бессмыслица: These plans study the students Эти планы изучают студентов. Произошло это потому, что слово plans, попав на первое место, стало подлежащим.

Английское предложение имеет твёрдый порядок слов.

Порядок слов в английском предложении показан в этой таблице:

I	**II**	**III Дополнение**			**IV Обстоятельство**
Подлежащее	**Сказуемое**	**Косвенное без предлога**	**Прямое**	**Косвенное с предлогом**	
We Мы	study изучаем		math математику		
He Он	gives дает	us нам	lessons уроки		in this room. в этой комнате
She Она	reads читает		her notes свои заметки	to Peter Петру	every day. каждый день

Вопросительное предложение

Общее правило построения вопросов в английском языке таково: Все вопросы (кроме специальных вопросов к подлежащему предложения) строятся путем инверсии. Инверсией называется нарушение обычного порядка слов в английском предложении, когда сказуемое следует за подлежащим.

В тех случаях, когда сказуемое предложения образовано без вспомогательных глаголов (в Present и Past Indefinite) используется вспомогательный глагол to do в требуемой форме - do/does/did.

Общие вопросы

Общий вопрос задается с целью получить подтверждение или отрицание высказанной в вопросе мысли. На общий вопрос обычно дается краткий ответ: "да" или "нет".

Для построения общего вопроса вспомогательный или модальный глагол, входящий в состав сказуемого, ставится в начале предложения перед подлежащим.

а) Примеры сказуемого с одним вспомогательным глаголом: Is he speaking to the teacher? - Он говорит с учителем?

б) Примеры сказуемого с несколькими вспомогательными глаголами:

You will be writing letters to us. – Ты будешь писать нам письма.
Will you be writing letters to us? – Будешь ли ты писать нам письма?
Примеры с модальными глаголами:
She can drive a car. – Она умеет водить машину.
Can she drive a car? - Она умеет водить машину? (Yes, she can.; No, she cannot)

Когда в составе сказуемого нет вспомогательного глагола (т.е. когда сказуемое выражено глаголом в Present или Past Indefinite), то перед подлежащим ставятся соответственно формы do / does или did; смысловой же глагол ставится в форме инфинитива без to (словарная форма) после подлежащего.

С появлением вспомогательного глагола do на него переходит вся грамматическая нагрузка - время, лицо, число: в Present Indefinite в 3-м лице ед. числа окончание -s, -es смыслового глагола переходит на глагол do, превращая его в does; а в Past Indefinite окончание прошедшего времени -ed переходит на do, превращая его в did.
Do you go to school? – Ходишь ли ты в школу?
Do you speak English well? - Ты хорошо говоришь по-английски?

Ответы на общие вопросы

Общий вопрос требует краткого ответа "да" или "нет", которые в английском языке образуются следующим образом:

а) Положительный состоит из слова Yes за которым (после запятой) идет подлежащее, выраженное личным местоимением в им. падеже (никогда не используется существительное) и тот вспомогательный или модальный глагол, который использовался в вопросе (вспомогательный глагол согласуется с местоимением ответа);

б) Отрицательный ответ состоит из слова No, личного местоимения и вспомогательного (или модального) глагола с последующей частицей not
Например: Are you a student? - Ты студент?
Yes, I am. - Да.; No, I am not. - Нет.
Do you know him? – Ты знаешь его?
Yes, I do. – Да (знаю).; No, I don't. – Нет (не знаю).

Специальные вопросы

Специальный вопрос начинается с вопросительного слова и задается с целью получения более подробной уточняющей информации. Вопросительное слово в специальном вопросе заменяет член предложения, к которому ставится вопрос.
Специальные вопросы могут начинаться словами:
who? – кто? whom? – кого? whose? - чей? what? – что? какой? which? – который?
when? – когда? where? – где? куда? why? – почему? how? – как?
how much? – сколько? how many? – сколько? how long? – как долго? сколько времени?
how often? – как часто?

Построение специальных вопросов:

1) Специальные вопросы ко всем членам предложения, кроме подлежащего (и его определения) строятся так же, как и общие вопросы – посредством инверсии, когда вспомогательный или модальный глагол ставится перед подлежащим.

Специальный вопрос (кроме вопроса к подлежащему) начинается с вопросительного слова или группы слов за которым следуют вспомогательный или модальный глагол, подлежащее и смысловой глагол (сохраняется структура общего вопроса).

Вопрос к прямому дополнению:
What are you reading? Что ты читаешь?
What do you want to show us? Что вы хотите показать нам?

Вопрос к обстоятельству

Обстоятельства бывают разного типа: времени, места, причины, условия, образа действия и др.

He will come back tomorrow. – Он вернется завтра.
When will he come back? – Когда он вернется?
What did he do it for? Зачем он это сделал?
Where are you from?

Вопрос к определению

Вопрос к определению начинается с вопросительных слов what какой, which (of) который (из), whose чей, how much сколько (с неисчисляемыми существительными), how many сколько (с исчисляемыми существительными). Они ставятся непосредственно перед определяемым существительным (или перед другим определением к этому существительному), а затем уже идет вспомогательный или модальный глагол.

What books do you like to read? Какие книги вы любите читать?
Which books will you take? Какие книги (из имеющихся) вы возьмете?

Вопрос к сказуемому

Вопрос к сказуемому является типовым ко всем предложениям: ”Что он (она, оно, они, это) делает (делал, будет делать)?”, например:
What does he do? Что он делает?

Специальные вопросы к подлежащему

Вопрос к подлежащему (как и к определению подлежащего) не требует изменения прямого порядка слов, характерного для повествовательного предложения. Просто подлежащее (со всеми его определениями) заменяется вопросительным местоимением, которое исполняет в вопросе роль подлежащего. Вопросы к подлежащему начинаются с вопросительных местоимений:

who – кто (для одушевленных существительных)
what - что (для неодушевленных существительных)
The teacher read an interesting story to the students yesterday.
Who read an interesting story to the students yesterday?

Сказуемое в таких вопросах (после who, what в роли подлежащего) всегда выражается глаголом в 3-м лице единственного числа (не забудьте про окончание -s в 3-м лице ед. числа в Present Indefinite. Правила образования -s форм см. здесь.):
Who is reading this book? Кто читает эту книгу?
Who goes to school?

Альтернативные вопросы

Альтернативный вопрос задается тогда, когда предлагается сделать выбор, отдать чему-либо предпочтение.

Альтернативный вопрос может начинаться со вспомогательного или модального глагола (как общий вопрос) или с вопросительного слова (как специальный вопрос) и должен обязательно содержать союз or - или. Часть вопроса до союза or произносится с повышающейся интонацией, после союза or - с понижением голоса в конце предложения.

Например вопрос, представляющий собой два общих вопроса, соединенных союзом or:
Is he reading or is he writing?
Did he pass the exam or did he fail?

Вторая часть вопроса, как правило, имеет усеченную форму, в которой остается (называется) только та часть, которая обозначает выбор (альтернативу):
Is he reading or writing?

Разделительные вопросы

Основными функциями разделительных вопросов являются: проверка предположения, запрос о согласии собеседника с говорящим, поиски подтверждения своей мысли, выражение сомнения.

Разделительный (или расчлененный) вопрос состоит из двух частей: повествовательной и вопросительной.

Первая часть - повествовательное утвердительное или отрицательное предложение с прямым порядком слов.

Вторая часть, присоединяемая через запятую, представляет собой краткий общий вопрос, состоящий из местоимения, заменяющего подлежащее, и вспомогательного или модального глагола. Повторяется тот вспомогательный или модальный глагол, который входит в состав сказуемого первой части. А в Present и Past Indefinite, где нет вспомогательного глагола, употребляются соответствующие формы do/ does/ did.

В второй части употребляется обратный порядок слов, и она может переводится на русский язык: не правда ли?, не так ли?, верно ведь?

1. Если первая часть вопроса утвердительная, то глагол во второй части стоит в отрицательной форме, например:

You speak French, don't you? You are looking for something, aren't you? Pete works at a plant, doesn't he?

2. Если первая часть отрицательная, то во второй части употребляется утвердительная форма, например:

It is not very warm today, is it? John doesn't live in London, does he?

Безличные предложения

Поскольку в английском языке подлежащее является обязательным элементом предложения, в безличных предложениях употребляется формальное подлежащее, выраженное местоимением it. Оно не имеет лексического значения и на русский язык не переводится.

Безличные предложения используются для выражения:

1. Явлений природы, состояния погоды: It is/(was) winter. (Была) Зима. It often rains in autumn. Осенью часто идет дождь. It was getting dark. Темнело. It is cold. Холодно. It snows. Идет снег.

2. Времени, расстояния, температуры: It is early morning. Ранее утро. It is five o'clock. Пять часов. It is two miles to the lake. До озера две мили. It is late. Поздно.

3. Оценки ситуации в предложениях с составным именным (иногда глагольным) сказуемым, за которым следует подлежащее предложения, выраженное инфинитивом, герундием или придаточным предложением: It was easy to do this. Было легко сделать это.
It was clear that he would not come. Было ясно, что он не придет.

4. С некоторыми глаголами в страдательном залоге в оборотах, соответствующих русским неопределенно-личным оборотам: It is said he will come. Говорят, он придет.

Местоимение. The Pronoun.
Классификации местоимений.

1	**personal**	личные
2	**possessive**	притяжательные
3	**demonstrative**	указательные
4	**indefinite and negative**	неопределенные и отрицательные
5	**quantifiers**	количественные
6	**reflexive**	возвратные
7	**reciprocal**	взаимные
8	**relative**	относительные
9	**defining**	определительные
10	**interrogative**	вопросительные

I. Личные (personal) местоимения

Общий падеж		**Объектный падеж**	
I	я	**me**	мне, меня
he	он	**him**	его, ему
she	она	**her**	ей, о ней
it	оно, это	**it**	ей, ему, этому
we	мы	**us**	нам, нас

they	они	**them**	им, их
you	ты, вы	**you**	тебе, вам

Внимание! He (он) и **she (она)** в английском языке можно говорить только про людей. Все остальные английские существительные (предметы, животные, явления природы, чувства и т. д.) - обозначаются – it (оно, это).

he	**she**	**it**
a boy – мальчик **a man –** мужчина **brother –** брат **father –** отец **Nick –** Николай **Mr Grey –** мистер Грей	**a girl –** девочка **a woman –** женщина **sister – с**естра **motherч–** мама **Kate –** Катя **Mrs Grey –** миссис Грей	**a cat –** кот **a wall –** стена **rain –** дождь **love –** любовь **a hand –** рука **an apple -** яблоко

Англичане говорят <u>It's me</u>, а не It's I (это я).

II. Притяжательные (possessive) местоимения

Притяжательные местоимения выражают принадлежность и имеют в английском языке **две формы - основную** (после этой формы обязательно требуется существительное).
Whose pen is it? - *Чья это ручка?* - **It's my pen**. - *Это моя ручка*.
И **абсолютную** (существует самостоятельно, без существительного) - **It's mine.** - *Это моя.*

Личное местоимение	**Основная форма**	**Абсолютная форма**
I – я **he –** он **she –** она **it – оно,** это **we –** мы **you –** ты, вы **they -** они	**my (toy) -** моя (игрушка) **his (toy) -** его (игрушка) **her (toy) -** ее (игрушка) **its (toy) -** его (не о человеке) **our (toy) -** наша (игрушка) **your (toy) -** ваша, твоя (игрушка) **their (toy) -** их (игрушка)	**his -** его **hers -** ее **its -** его (этого) **ours -** наша **yours -** ваша, твоя **theirs -** их

III. Указательные (demonstrative) местоимения

this (это, эта, этот) **– these** (эти) **that** (то, та, тот) **- those** (те)

IV. Неопределенные (indefinite) и отрицательные (negative) местоимения

Местоимения some, any, every, и их производные

• Если у вас есть, например, яблоки и вы знаете, сколько их, вы говорите:
I have/l have got three apples. *У меня есть 3 яблока,*
• Если вы не знаете точное количество, то используйте неопределенное местоимение **some: I have/1 have got apples.** *У меня есть несколько яблок (некоторое количество).*

Производные от неопределенных местоимений

Слово **"think"** обозначает **"вещь"** (не обязательно материальная).
Слово **"body"** обозначает **"тело".** Эти слова являются основой для целого ряда словообразований.

Thing используется для неодушевленных (что-то):

some		**something –** *что-то, что-нибудь*
any		**anything -** *что-то, что-нибудь*
	thing	
no		**nothing -** *ничего, ничто*

every	**everything** - *все*
Body/one - для одушевленных (кто-то):	
some	**somebody/someone –** *кто-то, кто-нибудь*
any	**anybody/anyone -** *кто-то, кто-нибудь*
body/one	
no	**nobody / no one -** *никого, никто*
every	**everybody /everyone –** *все, каждый*
Местоимение **some** и основа **body** должны произноситься и писаться слитно, в противном случае вместо **somebody** – *кто-то*, получится **some body** - *какое-то тело*, **Something/somebody/someone** - в утвердительных предложениях, **anything/anybody/anyone** - в отрицательных и вопросительных предложениях**, nothing/nobody/no one** – в отрицательных. **Anything/anybody/anyone** - также используются в утвердительных предложениях, но в значении *что угодно/кто угодно*	

somewhere - *где-нибудь, куда-нибудь*	**anywhere** - *где угодно*
nowhere - *нигде*	**everywhere** - *везде*

V. Количественные (quantifiers) местоимения

Many и much - оба слова обозначают **" много"**, С **исчисляемыми** существительными (теми, которые можно посчитать, можно образовать множественное число) используется слово **many**, а с **неисчисляемыми** - слово **much**.	
many girls - *много девочек* **many boys** - *много мальчиков* **many books** - *много книжек*	**much snow** - *много снега* **much money** - *много денег* **much time** - *много времени*
How many? } **сколько?** **How much?** } **сколько?**	**How many girls?** - *Сколько девочек?* **How much sugar?** - *Сколько сахара?* **How much sugar?** - *Сколько сахара?*
a lot of... - много - используется и с исчисляемыми, и с неисчисляемыми существительными a lot без (of) используется и без существительного.	girls – много девочек **a lot of** sugar - много сахара
Сравните: He writes **a lot** of funny stories**.** *Он пишет много забавных рассказов.* He writes **a lot.** *Он много пишет.*	
<u>В утвердительных</u> предложениях используйте **a lot of.** <u>В отрицательных</u> и в вопросительных **many/much,** **Сравните:** (+) My grandmother often cooks **a lot of** tasty things. *Моя бабушка часто готовит много вкусного*. (-) But we don't eat **much.** *Но мы не едим много*. (?) Do you eat much? *Вы много едите?* Иногда слова **much** и **a lot** являются синонимами слова **"часто":** Do you ski **much**? *Вы много (часто) катаетесь на лыжах?* No, not much (= not often).Нет, не часто.	

Few, little, a few, a little
С неисчисляемыми существительными используйте слово little (мало), а с исчисляемыми - few (мало).

few books - мало книг **few girls** - мало девочек **few boys** - мало мальчиков	**little time** - мало времени **little money** - мало денег **little snow** - мало снега
little } **мало (т.е. надо еще)** **few** } **мало (т.е. надо еще)**	**a little** } **немного (т.е. пока хватает)** **a few** } **немного (т.е. пока хватает)**

VI. Возвратные (reflexive) местоимения

Возвратные местоимения образуются от личных местоимений в объектном падеже и притяжательных местоимений прибавлением **- self** в единственном числе и **- selves** во множественном числе. Возвратные местоимения используются для того, чтобы показать, что объект, названный подлежащим предложения сам совершает действие.

Личное местоимение	**Возвратное местоимение**	**Пример**	**Перевод**
I	myself	I did it myself.	Я сделал это сам
he	himself	He did it himself.	Он сделал это сам.
she	herself	She did it herself.	Она сделала это сама
you	yourself	You did it yourself.	Вы сделали это сами.
they	themselves	They did it themselves.	Они сделали это сами.
we	ourselves	We did it ourselves.	Мы сделали это сами.

VII. Взаимные (reciprocal) местоимения

Each other - друг друга (относится к двум лицам или предметам).
One another - друг друга (относится к большему количеству лиц или предметов).
They spoke to <u>each other</u> rather friendly. *Они разговаривали друг с другом довольно дружелюбно.*
They always help <u>one another</u>. *Они всегда помогают друг другу.*

VIII. Относительные (relative) местоимения

Who (whom), whose, which, that

who	**Именительный падеж <u>who</u> (подлежащее)** **The girl <u>who</u> is playing the piano is my sister.** *Девочка, которая играет на пианино, - моя сестра.*
	Объектный падеж <u>whom</u> (дополнение) **The man <u>whom</u> I love the best is your brother.** *Человек, которого я люблю больше всех, - твой брат.*
which	**Для неодушевленных предметов и животных** **The flowers <u>which</u> you brought me were pretty nice.** *Цветы, которые ты мне принес, очень милые.*
whose	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>whose</u> book we read yesterday.** *Это человек, книгу которого мы читали вчера.*
	Для неодушевленных существительных **We saw the tree <u>whose</u> leaves were absolutely yellow.** *Мы увидели дерево, листья которого были абсолютно желтыми.*
that	**Для одушевленных существительных** **This is the man <u>that</u> we saw yesterday.** *Это мужчина, которого мы видели вчера.*
	Для неодушевленных существительных **This is the film <u>that</u> we saw yesterday.** *Это фильм, который мы видели вчера.*

IX. Определительные (defining) местоимения

all

Употребление	**Примеры**	**Перевод**
определяет неисчисляемые	He spent **all his** time fishing on the	Он провел все свое время,

существительные	lake**.**	ловя рыбу на озере.
определяет исчисляемые существительные	**All the** boys like football. **(the после all!)**	Все мальчишки любят футбол.
all = everything	I know **all/everything.**	Я знаю всё.
all = everybody	**All** were hungry. **Everybody** was hungry.	Все были голодны. Все были голодны.
we all = ail of us you all = all of you they all = ail of them	We **all** love you very much = **All** of us love you very much.	Мы все тебя очень любим

both

Употребление	Примеры	Перевод
определяет существительные	**Both (the/my) friends like football.**	Оба моих друга любят футбол
допускается использование артикля вместо указательных местоимений после both	**Both these/the men are Russian.**	Оба (эти) мужчины - русские.
употребляется вместо существительного	**He gave me two apples. Both were sweet.**	Он дал мне два яблока. Оба были сладкими.
they both = both of them you both = both of you we both = both of us	**They both (both of them) came to visit us.**	Они оба пришли навестить нас.
в устойчивой конструкции **both...and.**	**Both mother father were at home**	И мама, и папа были дома.
в отрицательных предложениях **вместо both** используется **neither**	**Both of them know English. Neither of them know English.**	Они оба знают английский. Ни один из них не знает английского.

either/neither

	Употребление	Примеры	Перевод
either	любой из двух (артикль не ставится)	**I've got 2 cakes. Take either cake.**	У меня 2 пирожных. Возьми любое.
	каждый, оба, и тот, и другой	**There are windows on either side of the house.**	С обеих сторон дома есть окна.
	заменяет существительное (глагол в ед. числе)	**Either of dogs is always hungry.**	Любая из собак вечно голодная.
neither	отрицательное местоимение-определение (ни тот, ни другой)	**Neither of examples is correct.**	Ни один из примеров не верен.
	в констр. neither.. .nor (ни.. .ни)	**I like neither tea, nor coffee.**	Я не люблю ни чай, ни кофе.

other, another, the other, the others (другой, другие)

	Употребление	Примеры	Перевод
the other	другой (второй), другой из двух	**You've got 2 balls: one and the other.**	У тебя 2 мяча: один и другой.
another	другой из многих, еще один	**Take another ball.**	Возьми другой мяч. (Любой, но не этот.)
other	другие (любые), не последние	**Take other 2 balls.**	Возьми другие 2 мяча. (Из многих.)

the others	другие (определенные)	**There are 4 balls: 2 balls are red and the others are blue.**	Есть 4 мяча: 2 красных, а другие 2 - синие.

X. Вопросительные (interrogative) местоимения

what	что	**What's this?**	Что это?
which	который	**Which of them?**	Который из них?
who	кто, кого	**Who was that?**	Кто это был?
whom	кого	**Whom did you meet?**	Кого ты встретил?
whose	чей	**Whose book is it?**	Чья это книга?

Имя существительное. The Noun

Категории	Существительное в русском языке	Существительное в английском языке
Число	**Изменяется**	**Изменяется**
Падеж	**Изменяется**	**Не изменяется**

The Plural Form of Nouns

Образование множественного числа у английских существительных

Способ образования	Примеры	Перевод
после глухих согласных	**a book - books** **a cup - cups**	**книга - книги** **чашка - чашки**
после звонких согласных и гласных -	a name - names a girl - girls	**имя - имена** **девочка - девочки**
после шипящих, свистящих звуков -ch, -sh, -x, -s, -z: -es	a palace - palaces a bush - bushes a box - boxes a church - churches	дворец - дворцы куст - кусты коробка - коробки церковь - церкви
слово заканчивается на -y: 1) гласная +y	**a toy - toys** **a boy - boys**	игрушка - игрушки мальчик - мальчики
2) согласная **+** y	**a family - families** **a story - stories**	**семья - семьи** **история - истории**
слово заканчивается на *-file*	**a leaf - leaves** **a shelf - shelves**	лист - листья полка - полки

Особые случаи образования множественного числа

Ед. число	**Мн. число**	**Перевод**
man	men	мужчина - мужчины
woman	women	женщина - женщины
foot	feet	нога (стопа) - ноги (стопы)
child	children	ребенок - дети
goose	geese	гусь - гуси
mouse	mice	мышь - мыши
ox	oxen	**бык - быки**
tooth	teeth	**зуб - зубы**

Слова - заместители существительных **Substitutions: one/ones**

При повторном использовании одного и того же существительного в одном предложении, вместо него следует использовать one (в единственном числе) и ones (во множественном числе):

This table is bigger that that one - Этот стол больше, чем тот (стол).
These table are bigger than those ones. - Эти столы больше, чем те (столы).

Со словами one/ones **может быть использован артикль, если перед ними стоит прилагательное.**	
What apple do you want? **Какое ты хочешь яблоко?** **The red one. Красное.**	**What apples do you want?** **Какие яблоки ты хочешь?** **The red ones. Красные.**

Английские существительные не имеют падежных окончаний традиционно выделяют два падежа -общий и притяжательный.

Общий падеж

И. п. Эта девочка хорошо говорит по-английски.	This girl speaks English well.
Р. п. Это собака той девочки.	It's a dog of that girl.
Д. п. Я дал яблоко той девочке. .	I gave an apple to that girl.
В. п. Я вижу маленькую девочку. .	1 can see a little girl.
Т. п. Я люблю гулять с этой девочкой.	1 like to play with this girl.
П. п. Я часто думаю об этой девочке.	1 often think about this girl.

Притяжательный падеж. The Possessive Case
Образование притяжательного падежа

	Образование	**Примеры**	**Перевод**
существительные в единственном числе	**'s**	**bird's house** **child's ball**	домик птички мячик ребенка
существительные во множественном числе (группа исключений}	**'s**	**children's bail** **women's rights**	мячик детей права женщин
существительное во множественном числе	**'**	**girls' toy** **birds' house**	игрушка девочек домик птичек

Формула притяжательного падежа обычно имеют лишь одушевленные существительные, обозначающие живое существо, которому что-то принадлежит,

my mother's book - мамина книга,

this girl's bail - мячик девочки,

the bird's house - домик птички

Для того, чтобы показать принадлежность объекта неодушевленному предмету, используется предлог of:

the handle of the door (ручка (от) двери), но чаще образуется составное существительное door-handle,

Артикль. The Article

1. Неопределенный a/an (используется перед исчисляемыми существительными в единственном числе)

a cat –кот a dog –собака a boy – мальчик a girl -девочка
a teacher - учитель

2. Определенный the (может использоваться с любыми существительными)

the cat -кот the houses –дома the water -вода the weather –погода
the flowers - цветы

Если слово начинается с гласной буквы, к артиклю "a" добавляется буква "n", для того, чтобы две гласные не сливались: an apple (яблоко), an orange (апельсин), an author (автор) и т, д. Слово "an hour" (час) начинается с согласной буквы "h", но в слове эта буква не читается, т.е. слово начинается с гласного звука, поэтому к артиклю "a" также добавляется n = an

Упоминая объект впервые, перед ним ставят неопределенный артикль a/an при вторичном с упоминании того же самого объекта, перед ним ставят определенный артикль the

I see a cat, Я вижу кота (одного). The cat is black. (этот) Кот – черный.

This is a kitten. Это - котенок. (Один из многих) The kitten is hungry. (этот) Котенок - голодный.

I have a book- У меня есть книга. The book is interesting. (эта) Книга - интересная.

Неопределенный артикль a/an опускается перед исчисляемыми существительными и существительными во множественном числе.

a pen - pens (ручка - ручки) a dog - dogs (собака - собаки) a book - books (книга -книги)
- water (вода) - snow (снег) - meat (мясо)

Использование неопределенного артикля a

один из множества (любой)	This is a cat.
первое упоминание в тексте	I see a bird.
при упоминании профессии	My brother is a pilot.
в восклицательных предложениях	What a good girl! What a surprise! Such a fine room!
вместо слова один	She is coming for a weak.
в определенных конструкциях there is a... I have a… he has a... I see a... this is a... that is a… It is a... Iama… he/she is a…	There is a book here. I have got a nice coat. He has a kind smile. I see a wolf. This is a dog. That is a doctor. It is a red pen. I am a good swimmer. He/she is a tourist
в ряде устойчивых словосочетаний at a quarter.., in a loud, (a low, an angry voice) to have a good time a lot of to go for a walk such a... after a while in a day (a month, a week, a year)	Come at a quarter to 8. Don't speak to him in an angry voice. We had a good time in the country. She has got a lot of presents. Let's go for a walk. He is such a clever boy. You'll see them after a while. We are living in a day.

Использование определенного артикля the

если речь идет о конкретном лице или предмете	The pen is on the table.
при повторном упоминании того же самого объекта	I see a cat. The cat is black.
если слово обозначает нечто, существующее в единственном лице, с частями света	the sun, the moon, the Earth
со словами: only (только), main (главный), central (центральный), left (левый), right (правый), wrong (неправильный), next (следующий), last (последний), final (заключительный)	The only man I love the main road to the left, to the right It was the right answer. the final test
с порядковыми числительными	the first, the tenth

с прилагательными в превосходной степени	the kindest, the most interesting the best
с музыкальными инструментами и танцами	to play the piano, to dance the tango
с обобщающими существительными (класс людей» животных, термины, жанры)	The Britons keep their traditions.
с названиями музеев, кинотеатров, кораблей, галерей, газет, журналов	the Hermitage the Tretyakov Gallery the Avrora the Seasame Street
с названиями океанов, рек, морей, каналов, пустынь, групп, островов, штатов, горных массивов, наименований с of	the Atlantic ocean the Neva river the Black sea Changing of the Guard

Использование определенного артикля в ряде устойчивых словосочетаний

in the middle, in the corner	The table is in the middle of the room.
in the morning, In the evening, in the afternoon	I never drink coffee in the evening.
what's the use?	What's the use of going there so late?
to the cinema, to the theatre, to the shop, to the market	Do you like going to the theatre? He works at the shop.
at the cinema, at the theatre, at the shop, at the market	The fact is that I have no money at all.
the fact is (was) that...	Where is the doctor?
where is the…?	We always spend summer in the country.
in the country, to the country	

Сколько бы прилагательных-определений ни стояло перед существительным, все эти определения ставятся между артиклем и существительным: A big, black, fat cat большой, черный, толстый кот.

Случаи, когда артикль не употребляется

если, перед существительным стоит притяжательное местоимение	a pen - my pen a dog - his dog the teacher - our teacher the apple - her apple
если перед существительным стоит указательное местоимение	the cats - those cats the books - these books a mouse - this mouse
если стоит другое существительное в притяжательном падеже	a car - father's car the horse - farmer's horse a bike - brother's bike the doll - sister's doll
если перед существительным стоит, количественное числительное	5 balls, 7 bananas, 2 cats
если перед существительным стоит отрицание "no"	She has no children. I see no birds.
перед именами	Mike, Kate, Jim, etc
с названиями дней недели	Sunday, Monday, etc.
с названиями месяцев	May, December, etc.
с названиями времен года	in spring, in winter
с названиями цветов	white, etc. I like green
с названиями спортивных игр	football, chess, etc.
с названиями блюд, напитков	tea, coffee, soup, etc,
с названиями праздников	Easter, Christmas, etc.

с названиями языков, если нет слова (язык). Если есть, нужен артикль the	English, etc. I learn English, the English language
с названиями стран	Russia, France, etc НО: the USA, the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland, the Netheriands, the Ukraine, the Congo
с названиями городов	Moscow, Paris, etc.
с названиями улиц, площадей	Trafalgar Square
с названиями парков	St James' Park, Hyde Park
с названиями мостов	Tower Bridge
с названиями одиночных гор	Kilimanjaro
с названиями озер	Loch Ness
с названиями континентов	Asia, Australia, etc.
с названиями одиночных островов	Cyprus
если перед существительными стоит вопросительное или отрицательное местоимение	what animals can swim? I know what thing you have lost!

ГЛАГОЛ (THE VERB)

Глаголом называется часть речи, обозначающая действие или состояние предмета или лица.

В английском языке признаком глагола в неопределенной форме (инфинитиве) является частица to.

По своей структуре глаголы делятся на:

1. Простые, состоящие только из одного корня:

to fire - стрелять; зажигать
to order - приказывать
to read - читать
to play - играть

2. Производные, состоящие из корня и префикса, из корня и суффикса или из корня, префикса и суффикса:

to unpack - распаковывать
to dismiss - увольнять, отпускать
to realize - представлять себе
to shorten - укорачивать (ся)
to encounter - встречать (ся), наталкивать (ся)
to regenerate - перерождаться, возрождаться

3. Сложные, состоящие из двух основ (чаще всего основы существительного или прилагательного и основы глагола):

to broadcast (broad + cast) - передавать по радио
to whitewash (white + wash) - белить

4. Составные, состоящие из глагольной основы и наречия или предлога:

to carry out - выполнять
to sit down - садиться

По значению глаголы делятся на смысловые и служебные.

1. Смысловые глаголы имеют самостоятельное значение, выражают действие или состояние: Lomonosov as a poet and scientist played a great role in the formation of the Russian literary language. Как поэт и ученый Ломоносов сыграл огромную роль в создании русского литературного языка.

2. Служебные глаголы не имеют самостоятельного значения и употребляются для образования сложных форм глагола или составного сказуемого. Они являются спрягаемым элементом сказуемого и в его формах выражается лицо, число и время. К ним относятся:

1. Глаголы-связки to be быть, to become становиться, to remain оставаться, to grow становиться, to get, to turn становиться, to look выглядеть, to keep сохраняться.

Every man is the maker of his own fortune. Каждый человек-творец своей судьбы.

2. Вспомогательные глаголы to be, to do, to have, to let, shall, will (should, would):

The kitchen was supplied with every convenience, and there was even a bath-room, a luxury the Gerhardts had never enjoyed before. На кухне имелись все удобства; была даже ванная комната- роскошь, какой Герхардты никогда до сих пор не обладали.

3. Модальные глаголы can, may, must, ought, need: He that would eat the fruit must climb the tree. Кто любит фрукты, должен влезть на дерево (чтобы сорвать). (Любишь кататься-люби и саночки возить.)

Все формы глагола в английском языке делятся на личные и неличные.

Личные формы глагола выражают время, лицо, число, наклонение. Они выполняют в предложении функцию сказуемого. К личным формам относятся все формы времен действительного и страдательного залога (изъявительного и сослагательного наклонения):

As you leave the Kremlin by Spassky Gate you come out on the Red Square. Если вы выходите из Кремля мимо Спасских Ворот, вы оказываетесь на Красной площади.

Неличные формы глагола не различаются по лицам и числам. Они не могут самостоятельно выполнять в предложении функцию сказуемого, но могут входить в его состав. К неличным формам относятся: инфинитив, причастие и герундий. Every step towards eliminating nuclear weapons is in the interests of every nation. Любой шаг в направлении уничтожения ядерного оружия служит интересам каждого государства.

Личные формы глагола в английском языке имеют три наклонения: изъявительное (the Indicative Mood), повелительное (the Imperative Mood) и сослагательное (the Subjunctive Mood).

Глаголы в изъявительном наклонении выражают реальное действие, передают факты:

His son goes to school. Его сын учится в школе.

She has written an interesting article. Она написала интересную статью.

A new building of the theatre was built in this street. На этой улице построили новое здание театра.

Глаголы в повелительном наклонении выражают приказание, просьбу, совет, запрещение, команду:

"Don't buy them", warned our cautious driver. "Не покупайте их", - предупредил наш осторожный шофер.

Undertake not what you cannot perform but be careful to keep your promise. Не беритесь за то, что не сможете выполнить, но старайтесь сдержать обещание.

Глаголы в сослагательном наклонении выражают действие не реальное, а желательное или предполагаемое: If there were no bad people, there would be no good lawyers. Если бы не было плохих людей, не было бы хороших адвокатов.

Как личные, так и неличные формы глагола имеют **два залога**: действительный (the Active Voice) и страдательный (the Passive Voice).

Глаголы в действительном залоге выражают действие, которое производится подлежащим: I inform you that I have carried out the mission. Сообщаю, что я выполнил задание.

Глаголы в страдательном залоге выражают действие, которое испытывает на себе подлежащее: I was informed that the mission had been carried out. Мне сообщили, что задание было выполнено.

Формы глагола могут выражать отношение между действием и временем. В русском языке бывают глаголы **совершенного и несовершенного вида**. **Глаголы совершенного вида** обозначают действие, которое закончено, и есть его результат:

Он прочитал эту статью с интересом.

Глаголы несовершенного вида обозначают действие, указывая на его повторяемость, длительность, незаконченность: Вчера он читал эту статью с интересом. (Но он мог и не прочитать ее).

Вид глагола в русском языке выражается либо изменением его формы, либо с помощью суффиксов и приставок. Видовые значения глагола в английском языке выражаются сочетанием вспомогательного глагола с причастием настоящего или прошедшего времени смыслового глагола.

В английском языке четыре видо-временных группы глагола: неопределенные времена (Indefinite Tenses), продолженные времена (Continuous Tenses), совершенные времена (Perfect Tenses), и совершенные продолженные времена (Perfect Continuous Tenses). В каждой временной группе три времени: настоящее (Present), прошедшее (Past), будущее (Future).

Глагол “to be”

A: Are you from England?
B: No, we aren't. We're from China.

He's Tom and she's Helen. They are friends.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Am I?
I am	I'm	I am not	I'm not	Are you?
You are	You're	You are not	You aren't	Is he?
He is	He's	He is not	He isn't	Is she?
She is	She's	She is not	She isn't	Is it?
It is	It's	It is not	It isn't	Are we?
We are	We're	We are not	We aren't	Are you?
You are	You're	You are not	You aren't	Are they?
They are	They're	They are not	They aren't	

Краткими ответами называются ответы на вопросы, начинающиеся с глагольной формы is /are; в кратком ответе содержание вопроса не повторяется. Употребляется только Yes или No, далее личное местоимение в именительном падеже и глагольная форма is (isn't) / are (aren't). Например: Are you British? No, I'm not.
Yes, I am /we are. No, I'm not/we aren't.
Yes, he/she/it is. No, he/she/it isn't.
Yes, they are. No, they aren't.

WAS/WERE

Bob is eighty. He's old and weak.
Mary, his wife is seventy-nine. She's old too.
Fifty years ago they were young. Bob was strong. He wasn't weak. Mary was beautiful. She wasn't old.
В прошедшем простом времени (past simple) глагол "to be" с личными местоимениями в именительном падеже имеет следующие формы: was для I, he, she, it и –were для –we, you, they. В вопросахwas/were ставятся перед личным местоимением в именительном падеже (I, you, he и т.д.) или существительным. Например: She was ill yesterday. -> Was she ill yesterday? Отрицания образуются путем постановки not после was/were. Например: She was not ill yesterday. She wasn't ill yesterday.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I was	I was not	I wasn’t	Was I?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
He was	He was not	He wasn’t	Was he?

She was	She was not	She wasn’t	Was she?
It was	It was not	It wasn’t	Was it?
We were	We were not	We weren’t	Were we?
You were	You were not	You weren’t	Were you?
They were	They were not	They weren’t	Were they?

ОБОРОТ THERE IS/THERE ARE

There is a sofa in the room. There are two pictures on the wall. There isn't a TV in the room. What else is there in the room?

Мы употребляем конструкцию there is/there are, чтобы сказать, что кто-то или что-то существует или находится в определенном месте. Краткая форма there is – there’s. There are не имеет краткой формы. Например: There is (There's) a sofa in the room. There are four children in the garden.

Вопросительная форма: Is there? Are there? Например: Is there a restaurant in the town? Are there any apples in the basket?

Отрицательная форма: There isn’t …/There aren’t … Например: There is not / isn't a man in the room. There are not/aren't any cars in the street.

Краткие ответы строятся с помощью Yes, there is/are или No, there isn't / aren't. Содержание вопроса не повторяется.

Yes, there is. No, there isn't.

Yes, there are. No, there aren't.

Мы употребляем there is / there are, чтобы сказать, что что-то существует или находится в определенном месте, it is / they are - когда уже упоминали об этом. Например: There is a house in the picture.

It is a big house. (Но не: It's a house in the picture.)

There are three books on the desk.

They are history books. (Но не: They are three books on the desk.)

Конструкция There was/There were

This is a modern town today.

There are a lot of tall buildings and shops. There are cars and there isn't much peace and quiet.

This is the same town fifty years ago.

There weren't any tall buildings. There were some old houses. There weren't many cars and there wasn't much noise.

Конструкция There was/There were - это There is / There are в форме past simple. There was употребляется с существительными в единственном числе. Например: There was a post office in the street thirty years ago. There were употребляется с существительными во множественном числе. Например: There were a few houses in the street thirty years ago.

В вопросах was/were ставятся перед there. Например: Was there a post office in the street thirty years ago? Were there any houses in the street thirty years ago?

Отрицания строятся путем постановки not после was / were. Например: There was not / wasn't a post office in the street thirty years ago. There were not / weren't any houses in the street thirty years ago.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
There was	There was not	There wasn't	Was there?
There were	There were not	There weren't	Were there?

Краткие ответы строятся с помощью Yes или No и there was/there were. Содержание вопроса не повторяется.

Was there a book on the desk? Yes, there was. No, there wasn't.

Were there any people in the shop? Yes, there were. No, there weren't.

Глагол Have got

A bird has got a beak, a tail and wings.
Has she got long hair? No, she hasn't. She's got short hair.
What have they got? They've got roller blades. They haven't got skateboards.
She has got a headache.

Have (got) используется:

а) чтобы показать, что что-то принадлежит кому-то. Например: He's got a ball.
б) при описании людей, животных или предметов. Например: She's got blue eyes.
в) в следующих высказываниях: I've got a headache. I've got a temperature. I've got a cough, I've got a toothache, I've got a cold, I've got a problem.

Утверждение		Отрицание		Вопрос
Полная форма	Краткая форма	Полная форма	Краткая форма	Have I (got)?
I have (got)	I've (got)	I have not (got)	I haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Has he (got)?
He has (got)	He's (got)	He has not (got)	He hasn't (got)	Has she (got)?
She has (got)	She's (got)	She has not (got)	She hasn't (got)	Has it (got)?
It has (got)	It's (got)	It has not (got)	It hasn't (got)	Have we (got)?
We have (got)	We've (got)	We have not (got)	We haven't (got)	Have you (got)?
You have (got)	You've (got)	You have not (got)	You haven't (got)	Have they (got)?
They have (got)	They've (got)	They have not (got)	They haven't (got)	

Had

Grandpa, did you have a TV when you were five?
No, I didn't. People didn't have TV's then. They had radios.

Have (had) в past simple имеет форму Had для всех лиц.

Вопросы строятся с помощью вспомогательного глагола did, личного местоимения в именительном падеже и глагола - have. Например: Did you have many toys when you were a child? Отрицания строятся с помощью did not и have. Например: I did not / didn't have many toys when I was a child.

Утверждение	Отрицание		Вопрос
	Полная форма	Краткая форма	
I had	I did not have	I didn't have	Did I have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
He had	He did not have	He didn't have	Did he have?
She had	She did not have	She didn't have	Did she have?
It had	It did not have	It didn't have	Did it have?
We had	We did not have	We didn't have	Did we have?
You had	You did not have	You didn't have	Did you have?
They had	They did not have	They didn't have	Did they have?

Имя прилагательное. The Adjective

Категории	**Прилагательное в русском языке**	**Прилагательное в английском языке**
Число	изменяется	не изменяется
Род	изменяется	не изменяется
Падеж	изменяется	не изменяется

Образование имен прилагательных

Имена прилагательные бывают: **простые и производные**

К **простым** именам прилагательным относятся прилагательные, не имеющие в своем составе

ни приставок, ни суффиксов: small - *маленький*, **long** - *длинный*, **white** - *белый*.
К **производным** именам прилагательным относятся прилагательные, имеющие в своем составе **суффиксы** или **приставки**, или одновременно и те, и другие.

Суффиксальное образование имен прилагательных

Суффикс	Пример	Перевод
- ful	use**ful** doubt**ful**	**полезный** **сомневающийся**
- less	help**less** use**less**	**беспомощный** **бесполезный**
- ous	fam**ous** danger**ous**	**известный** **опасный**
- al	form**al** centr**al**	**формальный** **центральный**
- able	eat**able** cap**able**	**съедобный** **способный**

Приставочный способ образования имен прилагательных

Приставка	Пример	Перевод
un -	**un**cooked **un**imaginable	**невареный** **невообразимый**
in -	**in**capable **in**human	**неспособный** **негуманный**
il -	**il**legal **il**liberal	**нелегальный** **необразованный**
im -	**im**possible **im**practical	**невозможный** **непрактичный**
dis -	**dis**honest **dis**agreeble	**бесчестный** **неприятный**
ir -	**ir**regular **ir**responsible	**неправильный** **безответственный**
Некоторые имена прилагательные являются составными и образуются из двух слов, составляющих одно понятие: **light-haired –** светловолосый, **snow-white –** белоснежный.		

Прилагательные, оканчивающиеся на – ed и на - ing

- ed	**- ing**
Описывают чувства и состояния	**Описывают предметы, вещи, занятия, вызывающие эти чувства**
interested – интересующийся, заинтересованный	**interesting** - интересный
bored - скучающий	**boring** - скучный
surprised - удивленный	**surprising** - удивительный

Степени сравнения прилагательных

Английские прилагательные не изменяются ни по числам, ни по родам, но у них есть **формы степеней сравнения.**
Имя прилагательное в английском языке имеет **три формы** степеней сравнения:
- положительная степень сравнения **(Positive Degree);**
- сравнительная степень сравнения **(Comparative Degree);**
- превосходная степень сравнения **(Superlative Degree).**

Основная форма прилагательного - положительная степень. Форма сравнительной и

превосходной степеней обычно образуется от формы положительной степени одним из следующих способов:

1. -er. -est

Односложные прилагательные образуют **сравнительную степень** путем прибавления **к форме прилагательного в положительной степени** суффикса **- er.** Примерно, тоже самое мы делаем и в русском языке - добавляем "е" (большой - больше, холодный - холоднее).

Превосходная степень образуется путем прибавления суффикса **- est. Артикль the обязателен!!!**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
cold - холодный	cold**er** - холоднее	the cold**est** - самый холодный
big - большой	bigg**er** - больше	the bigg**est** - самый большой
kind - добрый	kind**er** - добрее	the kind**est** - самый добрый

По этому же способу образуются степени сравнения двусложных прилагательных оканчивающихся на **-y, -er, -ow, -ble:**

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
clever — умный	clever**er - умнее**	**the** clever**est - самый умный**
easy - простой	eas**ier - проще**	**the** easi**est - самый простой**
able - способный	abl**er - способнее**	**the** abl**est - самый способный**
busy - занятой	bus**ier - более занятой**	**the** busi**est - самый занятой**

При образовании степеней сравнения посредством суффиксов **– er и – est** соблюдаются следующие **правила орфографии:**

Если прилагательное заканчивается на немое **"e" ,** то при прибавлении **– er и – est немое "e" опускается:**

larg**e – larg**er - **the** larg**est /** большой – больше – самый большой

brav**e – brav**er **– the** brav**est /** смелый – смелее – самый смелый

Если прилагательное заканчивается **на согласную с предшествующим кратким гласным звуком,** то в сравнительной и превосходной степени **конечная согласная буква удваивается:**

big – bigg**er –** bigg**est /** большой – больше – самый большой

hot – hott**er –** hott**est /** горячий – горячее – самый горячий

thin – thinn**er –** thinn**est /** тонкий – тоньше – самый тонкий

Если прилагательное **заканчивается на "y" с предшествующей согласной,** то в сравнительной и превосходной степени **"y" переходит в "i":**

busy – bus**ier – busiest / занятой – более занятой – самый занятой**

easy – eas**ier –** eas**iest / простой – проще – самый простой**

2. more, the most

Большинство двусложных прилагательных и прилагательных, состоящих из трех и более слогов, образуют сравнительную степень при помощи слова **more**, а **превосходную** – при помощи слова **most**.

Эти слова ставятся перед именами прилагательными в положительной степени:

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful - красивый	**more beautiful** - красивее	**the most beautiful** - самый красивый
interesting – интересный	**more interesting** - интереснее	**the most interesting** - самый интересный
important - важный	**more important** - важнее	**the most important** - самый важный

Особые формы

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень

good - хороший **bad** - плохой **little** - маленький **much/many** - много **far** - далекий/далеко **old** - старый	**better** - лучше **worse** - хуже **less** - меньше **more** - больше **farther/further** - дальше **older/elder** - старше	**the best** - самый лучший **the worst** - самый плохой **the least** - самый маленький, меньше всего **the most** - больше всего **the farthest/furthest** - самый дальний **the oldest/eldest** - самый старый

3. less. the least

Для выражения **меньшей** или **самой низкой степени** качества предмета по сравнению с другими предметами употребляются соответствующие слова **less** – менее и **the least** – наименее, которые ставятся перед прилагательными в форме положительной степени.

Положительная степень	Сравнительная степень	Превосходная степень
beautiful – красивый **interesting -** интересный **important** - важный	**less beautiful** - менее красивый **less interesting –** менее интересный **less important** - менее важный	**the least beautiful –** самый некрасивый **the least interesting –** самый неинтересный **the least important –** самый неважный

Другие средства сравнения двух предметов или лиц

Конструкция	Комментарий	Примеры
As…as (такой же, так же)	**Для сравнения двух объектов одинакового качества**	He is **as** a strong **as** a lion Он такой же сильный, как лев. She is **as** clever **as** an owl**.** Она такая же умная, как сова.
Not so…as (не такой, как)	**в отрицательных предложениях**	He is **not so** strong **as** a lion. Он не такой сильный, как лев**.** She is **not so** clever **as** an owl. Она не такая умная, как сова.
The…the (с двумя сравнительными степенями)	**показывает зависимость одного действия от другого**	**The more** we are together **the happier** we are. Чем больше времени мы проводим вместе, тем счастливее мы становимся. **The more** I learn this rule **the less** I understand it. Чем больше я учу это правило, тем меньше я его понимаю.

Особые замечания об употреблении сравнительных и превосходных степеней имен прилагательных:

- Сравнительная степень может быть усилена употреблением перед ней слов со значением **«гораздо, значительно»:**

His new book is **much more** interesting than previous one. *Его новая книга гораздо более интересная, чем предыдущая.*

This table **is more** comfortable than **that one**. *Этот стол более удобный чем тот.*

- После союзов **than** и **as** используются либо личное местоимение в именительном падеже с глаголом, либо личное местоимение в объектном падеже:

I can run **as** fast **as** him **(as he can).** *Я могу бегать так же быстро, как он.*

Числительное. The numeral

Перед **сотнями, тысячами, миллионами** обязательно называть их количество, даже если всего одна сотня или одна тысяча:

126 – one hundred twenty six

1139 – one thousand one hundred and thirty nine

В составе числительных – сотни, тысячи и миллионы не имеют окончания множественного числа: **two hundred – 200, three thousand – 3000, и т.д.**

НО: окончание множественного числа добавляется hundred, thousand, million, когда они выражают неопределенное количество сотен, тысяч, миллионов. В этом случае после них употребляется существительное с предлогом **"of":**

hundreds of children – сотни детей

thousands of birds- тысячи птиц

millions of insects – миллионы насекомых

Начиная с 21, числительные образуются так же как в русском языке:

20+1=21 (twenty + one = **twenty one**)

60+7=67 (sixty + seven = **sixty seven**) и т.д.

Как читать даты

1043	ten forty-three
1956	nineteen fifty-six
1601	sixteen o one
2003	two thousand three
В 2003 году	in two thousand three
1 сентября	the first of September
23 февраля	the twenty-third of February

ДРОБНЫЕ ЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ (FRACTIONAL NUMERALS)

В простых дробях (Common Fractions) числитель выражается количественным числительным, а знаменатель порядковым:

1/7- one seventh одна седьмая

При чтении простых дробей, если числитель их больше единицы, к знаменателю прибавляется окончание множественного числа -s:

2/4 - two fourths - две четвертых

2/3 -two thirds - две третьих

3 1/5 - three and one fifth - три целых и одна пятая

1/2 - one second, a second, one half, a half - одна вторая, половина

1/4 -one fourth, a fourth, one quarter, a quarter - одна четвертая, четверть

В десятичных дробях (Decimal Fractions) целое число отделяется точкой, и каждая цифра читается отдельно. Нуль читается nought [no:t] (в США - zero ['zierou]).

4.25 four point twenty-five; four point two five

0.43 nought point forty-three; nought point four three

Существительные, следующие за дробью, имеют форму единственного числа, и перед ними при чтении ставится предлог -of:

2/3 metre- two thirds of a metre

две третьих метра

0.05 ton - nought point nought five of a ton

ноль целых пять сотых тонны

Существительные, следующие за смешанным числом, имеют форму множественного числа и читаются без предлога of:

35 1 /9 tons -thirty-five and one ninth tons

14.65 metres -one four (или fourteen) point six five (или sixty-five) metres

В обозначениях номеров телефонов каждая цифра читается отдельно, нуль здесь читается [ou]:
224-58-06 ['tu:'tu:'fo:'faiv'eit'ou'siks]

Образование видовременных форм глагола в активном залоге

Present Simple употребляется для выражения:

1. постоянных состояний,

2. повторяющихся и повседневных действий (часто со следующими наречиями: always, never, usually и т.д.). Mr Gibson is a businessman. He lives in New York, (постоянное состояние) He usually starts work at 9 am. (повседневное действие) He often stays at the office until late in the evening, (повседневное действие)

3. непреложных истин и законов природы, The moon moves round the earth.

4. действий, происходящих по программе или по расписанию (движение поездов, автобусов и т.д.). The bus leaves in ten minutes.

Маркерами present simple являются: usually, always и т.п., every day / week / month / year и т.д., on Mondays I Tuesdays и т.д., in the morning / afternoon / evening, at night / the weekend и т.д.

Present Continuous употребляется для выражения:

1. действий, происходящих в момент речи He is reading a book right now.

2. временных действий, происходящих в настоящий период времени, но не обязательно в момент речи She is practising for a concert these days. (В данный момент она не играет. Она отдыхает.)

3. действий, происходящих слишком часто и по поводу которых мы хотим высказать раздражение или критику (обычно со словом "always") "You're always interrupting me!"(раздражение)

4. действии, заранее запланированных на будущее. He is flying to Milan in an hour. (Это запланировано.)

Маркерами present continuous являются: now, at the moment, these days, at present, always, tonight, still и т.д.

Во временах **группы Continuous** обычно **не употребляются** глаголы:

1. выражающие восприятия, ощущения (see, hear, feel, taste, smell), Например: This cake tastes delicious. (Но не: This cake is tasting delicious)

2. выражающие мыслительную деятельность [know, think, remember, forget, recognize(ze), believe, understand, notice, realise(ze), seem, sound и др.],
Например: I don't know his name.

3. выражающие эмоции, желания (love, prefer, like, hate, dislike, want и др.), Например: Shirley loves jazz music.

4. include, matter, need, belong, cost, mean, own, appear, have (когда выражает принадлежность) и т.д. Например: That jacket costs a tot of money. (Но не: That jacket is costing a lot of money.)

Present perfect употребляется для выражения:

1. действий, которые произошли в прошлом в неопределенное время. Конкретное время действия не важно, важен результат, Kim has bought a new mobile phone. (Когда она его купила? Мы это не уточняем, поскольку это не важно. Важного, что у нее есть новый мобильный телефон.)

2. действий, которые начались в прошлом и все еще продолжаются в настоящем, We has been a car salesman since /990. (Он стал продавцом автомобилей в 1990 году и до сих пор им является.)

3. действий, которые завершились совсем недавно и их результаты все еще ощущаются в настоящем. They have done their shopping. (Мы видим, что они только что сделали покупки, поскольку они выходят из супермаркета с полной тележкой.)

4. Present perfect simple употребляется также со словами "today", "this morning / afternoon" и т.д., когда обозначенное ими время в момент речи еще не истекло. He has made ten photos this morning. (Сейчас утро. Указанное время не истекло.)

К маркерам present perfect относятся: for, since, already, just, always, recently, ever, how long, yet, lately, never, so far, today, this morning/ afternoon / week / month / year и т.д.

Present perfect continuous употребляется для выражения:

1. действий, которые начались в прошлом и продолжаются в настоящее время He has been painting the house for three days. (Он начал красить дом три дня назад и красит его до сих пор.)

2. действий, которые завершились недавно и их результаты заметны (очевидны) сейчас. They're tired. They have been painting the garage door all morning. (Они только что закончили красить. Результат их действий очевиден. Краска на дверях еще не высохла, люди выглядят усталыми.)

Примечание.

1. С глаголами, не имеющими форм группы Continuous, вместо present perfect continuous употребляется present perfect simple. Например: I've known Sharon since we were at school together. (А не: I've been knowing Sharon since we were at school together.)

2. С глаголами live, feel и work можно употреблять как present perfect continuous, так и present perfect simple, при этом смысл предложения почти не изменяется.

Например: He has been living/has lived here since 1994.

К маркерам present perfect continuous относятся: for. since. all morning/afternoon/week/day и т.д., how long (в вопросах).

Past simple употребляется для выражения:

1. действий, произошедших в прошлом в определенное указанное время, то есть нам известно, когда эти действия произошли, They graduated four years ago. (Когда они закончили университет? Четыре года назад. Мы знаем время.)

2. повторяющихся в прошлом действий, которые более не происходят. В этом случае могут использоваться наречия частоты (always, often, usually и т.д.), He often played football with his dad when he was five. (Но теперь он уже не играет в футбол со своим отцом.) Then they ate with their friends.

3. действий, следовавших непосредственно одно за другим в прошлом.

They cooked the meal first.

4. Past simple употребляется также, когда речь идет о людях, которых уже нет в живых. Princess Diana visited a lot of schools.

Маркерами past simple являются: yesterday, last night / week / month / year I Monday и т.д., two days I weeks I months I years ago, then, when, in 1992 и т.д.

People used to dress differently in the past. Women used to wear long dresses. Did they use to carry parasols with them? Yes, they did. They didn't use to go out alone at night.

• **Used to** (+ основная форма глагола) употребляется для выражения привычных, повторявшихся в прошлом действий, которые сейчас уже не происходят. Эта конструкция не изменяется по лицам и числам. Например: Peter used to eat a lot of sweets. (= Peter doesn't eat many sweets any more.) Вопросы и отрицания строятся с помощью did / did not (didn't), подлежащего и глагола "use" без -d.

Например: Did Peter use to eat many sweets? Mary didn't use to stay out late.

Вместо "used to" можно употреблять past simple, при этом смысл высказывания не изменяется. Например: She used to live in the countryside. = She lived in the countryside.

Отрицательные и вопросительные формы употребляются редко.

Past continuous употребляется для выражения:

1. временного действия, продолжавшегося в прошлом в момент, о котором мы говорим. Мы не знаем, когда началось и когда закончилось это действие, At three o'clock yesterday

afternoon Mike and his son were washing the dog. (Мы не знаем, когда они начали и когда закончили мыть собаку.)

2. временного действия, продолжавшегося в прошлом (longer action) в момент, когда произошло другое действие (shorter action). Для выражения второго действия (snorter action) мы употребляем past simple, He was reading a newspaper when his wife came, (was reading = longer action: came = shorter action)

3. двух и более временных действий, одновременно продолжавшихся в прошлом. The people were watching while the cowboy was riding the bull.

4. Past continuous употребляется также для описания обстановки, на фоне которой происходили события рассказа (повествования). The sun was shining and the birds were singing. Tom was driving his old truck through the forest.

Маркерами past continuous являются: while, when, as, all day / night / morning и т.д.
when/while/as + past continuous (longer action) when + past simple (shorter action)

Past perfect употребляется:

1. для того, чтобы показать, что одно действие произошло раньше другого в прошлом. При этом то действие, которое произошло раньше, выражается past perfect simple, а случившееся позже - past simple,
They had done their homework before they went out to ptay yesterday afternoon. (=They did their homework first and then they went out to ptay.)

2. для выражения действий, которые произошли до указанного момента в прошлом,
She had watered all the flowers by five o'clock in the afternoon.
(=She had finished watering the flowers before five o'clock.)

3. как эквивалент present perfect simple в прошлом. То есть, past perfect simple употребляется для выражения действия, которое началось и закончилось в прошлом, а present perfect simple - для действия, которое началось в прошлом и продолжается (или только что закончилось) в настоящем. Например: Jill wasn't at home. She had gone out. (Тогда ее не было дома.) ЛИ isn 't at home. She has gone out. (Сечас ее нет дома.)

К маркерам past perfect simple относятся: before, after, already, just, till/until, when, by, by the time и т.д.

Future simple употребляется:

1. для обозначения будущих действий, которые, возможно, произойдут, а возможно, и нет, We'll visit Disney World one day.

2. для предсказаний будущих событий (predictions), Life will be better fifty years from now.

3. для выражения угроз или предупреждений (threats / warnings), Stop or I'll shoot.

4. для выражения обещаний (promises) и решений, принятых в момент речи (on-the-spot decisions), I'll help you with your homework.

5. с глаголами hope, think, believe, expect и т.п., с выражениями I'm sure, I'm afraid и т.п., а также с наречиями probably, perhaps и т.п. / think he will support me. He will probably go to work.

К маркерам future simple относятся: tomorrow, the day after tomorrow, next week I month / year, tonight, soon, in a week / month year и т.д.

ПРИМЕЧАНИЕ

Future simple не употребляется после слов while, before, until, as soon as, after, if и when в придаточных предложениях условия и времени. В таких случаях используется present simple. Например: I'll make a phone call while I wait for you. (А не:... whilo I will wait for you.) Please phone me when you finish work.

В дополнительных придаточных предложениях после "when" и "if" возможно употребление future simple. Например: I don't know when I if Helen will be back.

He is going to throw the ball.

Be going to употребляется для:

1. выражения заранее принятых планов и намерений на будущее,
Например: Bob is going to drive to Manchester tomorrow morning.

2. предсказаний, когда уже есть доказательства того, что они сбудутся в близком будущем. Например: Look at that tree. It is going to fall down.

We use the **future continuous**:

a) for an action which will be in progress at a stated for an action which will be future time. *This time next week, we'll be cruising round the islands.*

b) for an action which will definitely happen in the future as the result of a routine or arrangement. *Don't call Julie. I'll be seeing her later, so I'll pass the message on.*

c) when we ask politely about someone's plans for the near future (what we want to know is if our wishes fit in with their plans.) *Will you be using the photocopier for long?*
No. Why?
I need to make some photocopies.

We use the **future perfect**:

1. For an action which will be finished before a stated future time. *She will have delivered all the newspapers by 8 o'clock.*

2. The future perfect is used with the following time expressions: before, by, by then, by the time, until/till.

We use the **future perfect continuous**:

1. to emphasize the duration of an action up to a certain time in the future. *By the end of next month, she will have been teaching for twenty years.*

The future perfect continuous is used with: by... for.

Практическая работа также направлена на проверку сформированности грамматического навыка в рамках тем: модальные глаголы и их эквиваленты, образование видовременных форм глагола в пассивном залоге, основные сведения о согласовании времён, прямая и косвенная речь, неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий, основные сведения о сослагательном наклонении.

Распределение выше указанных тем в учебнике:

- Агабекян И. П. Английский язык для бакалавров: учебное пособие для студентов вузов / И. П. Агабекян. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 384 с.: ил. - (Высшее образование) (200 экз. в библиотеке УГГУ) и учебнике:

- Журавлева Р.И. Английский язык: учебник: для студентов горно-геологических специальностей вузов / Р. И. Журавлева. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 508 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 502 (192 экз. в библиотеке УГГУ) представлено в таблице:

Название темы	***Страницы учебников***	
	Агабекян И. П.	*Журавлева Р.И.*
Модальные глаголы и их эквиваленты	295	47
Образование видовременных форм глагола в пассивном залоге	236	71, 115
Основные сведения о согласовании времён	323-328	269
Прямая и косвенная речь	324	268
Неличные формы глагола: инфинитив, причастия, герундий	311-322	132, 162, 173, 192, 193
Основные сведения о сослагательном наклонении	329	224

Модальные глаголы

Глаголы	**Значение**	**Примеры**
CAN	физическая или умственная возможность/умение	I can swim very well. – Я очень хорошо умею плавать.
	возможность	You can go now. — Ты можешь идти сейчас.You cannot play

		football in the street. – На улице нельзя играть в футбол.
	вероятность	They can arrive any time. – Они могут приехать в любой момент.
	удивление	Can he have said that? – Неужели он это сказал?
	сомнение, недоверчивость	She can't be waiting for us now. – Не может быть, чтобы она сейчас нас ждала.
	разрешение	Can we go home? — Нам можно пойти домой?
	вежливая просьба	Could you tell me what time it is now? – Не могли бы вы подсказать, который сейчас час?
MAY	разрешение	May I borrow your book? – Я могу одолжить у тебя книгу?
	предположение	She may not come. – Она, возможно, не придет.
	возможность	In the museum you may see many interesting things. – В музее вы можете увидеть много интересных вещей.
	упрек – только **MIGHT (+ perfect infinitive)**	You might have told me that. – Ты мог бы мне это сказать.
MUST	обязательство, необходимость	He must work. He must earn money. – Он должен работать. Он должен зарабатывать деньги.
	вероятность (сильная степень)	He must be sick. — Он, должно быть, заболел.
	запрет	Tourists must not feed animals in the zoo. — Туристы не должны кормить животных в зоопарке.
SHOULD OUGHT TO	моральное долженствование	You ought to be polite. – Вы должны быть любезными.
	совет	You should see a doctor. – Вам следует сходить к врачу.
	упрек, запрет	You should have taken the umbrella. – Тебе следовало взять с собой зонт.
SHALL	указ, обязанность	These rules shall apply in all circumstances. – Эти правила будут действовать при любых обстоятельствах.
	угроза	You shall suffer. — Ты будешь страдать.
	просьба об указании	Shall I open the window? – Мне открыть окно?
WILL	готовность, нежелание/отказ	The door won't open. — Дверь не открывается.
	вежливая просьба	Will you go with me? – Ты сможешь пойти со мной?
WOULD	готовность, нежелание/отказ	He would not answer this question. – Он не будет отвечать на этот вопрос.
	вежливая просьба	Would you please come with me? — Не могли бы вы пройти со мной.
	повторяющееся/привычное действие	We would talk for hours. – Мы беседовали часами.
NEED	необходимость	Do you need to work so hard? – Тебе надо столько работать?
NEEDN'T	отсутствие необходимости	She needn't go there. — Ей не нужно туда идти.
DARE	Посметь	How dare you say that? – Как ты смеешь такое говорить?

Модальные единицы эквивалентного типа		
to be able (to) = can	Возможность соверш-я конкрет-го дей-ия в опред. момент	She **was able** to change the situation then. (Она тогда была в состоянии (могла) изменить ситуацию).
to be allowed (to) = may	Возмож-ть совер-ия дей-ия в наст.-м, прош-ом или буд-ем + оттенок разрешения	My sister **is allowed to** play outdoors. (Моей сестре разрешается играть на улице).
to have (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом или буд-ем при опред-х об-вах	They **will have to** set up in business soon. (Им вскоре придется открыть свое дело).
to be (to)= ought, must, should	Необходимость совер-я дей-я в наст.-м, прош-ом при наличии опред. планов, распис-ий и т.д.	We **are to** send Nick about his business. (Мы должны (= планируем) выпроводить Ника)

Страдательный залог (Passive Voice)

образуется при помощи вспомогательного глагола to be в соответствующем времени, лице и числе и причастия прошедшего времени смысл. глагола – Participle II (III –я форма или ed-форма).

В страдательном залоге не употребляются:

1) Непереходные глаголы, т.к. при них нет объекта, который испытывал бы воздействие, то есть нет прямых дополнений которые могли бы стать подлежащими при глаголе в форме Passive.

Переходными в англ. языке называются глаголы, после которых в действительном залоге следует прямое дополнение; в русском языке это дополнение, отвечающее на вопросы винительного падежа – кого? что?: to build строить, to see видеть, to take брать, to open открывать и т.п.

Непереходными глаголами называются такие глаголы, которые не требуют после себя прямого дополнения: to live жить, to come приходить, to fly летать, cry плакать и др.

2) Глаголы-связки: be – быть, become – становиться/стать.

3) Модальные глаголы.

4) Некоторые переходные глаголы не могут использоваться в страдательном залоге. В большинстве случаев это глаголы состояния, такие как:

to fit годиться, быть впору to have иметь to lack не хватать, недоставать to like нравиться
to resemble напоминать, быть похожим to suit годиться, подходить и др.

При изменении глагола из действительного в страдательный залог меняется вся конструкция предложения:

- дополнение предложения в Active становится подлежащим предложения в Passive;
- подлежащее предложения в Active становится предложным дополнением, которое вводится предлогом by или вовсе опускается;
- сказуемое в форме Active становится сказуемым в форме Passive.

Особенности употребления форм Passive:

1. Форма Future Continuous не употребляется в Passive, вместо нее употребляется Future Indefinite:

At ten o'clock this morning Nick will be writing the letter. –At ten o'clock this morning the letter will be written by Nick.

2. В Passive нет форм Perfect Continuous, поэтому в тех случаях, когда нужно передать в Passive действие, начавшееся до какого-то момента и продолжающееся вплоть до этого момента, употребляются формы Perfect:

He has been writing the story for three months. The story has been written by him for three months.

3. Для краткости, во избежание сложных форм, формы Indefinite (Present, Past, Future) часто употребляются вместо форм Perfect и Continuous, как в повседневной речи так и в художественной литературе. Формы Perfect и Continuous чаще употребляются в научной литературе и технический инструкциях.

This letter has been written by Bill. (Present Perfect)
This letter is written by Bill. (Present Indefinite – более употребительно)
Apples are being sold in this shop. (Present Continuous)
Apples are sold in this shop. (Present Indefinite – более употребительно)

4. Если несколько однотипных действий относятся к одному подлежащему, то вспомогательные глаголы обычно употребляются только перед первым действием, например: The new course will be sold in shops and ordered by post.

Прямой пассив (The Direct Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует прямому дополнению предложения в Active. Прямой пассив образуется от большинства переходных глаголов.

I gave him a book. Я дал ему книгу. A book was given to him. Ему дали книгу. (или Книга была дана ему)

The thief stole my watch yesterday. Вор украл мои часы вчера.
My watch was stolen yesterday. Мои часы были украдены вчера.

В английском языке имеется ряд переходных глаголов, которые соответствуют непереходным глаголам в русском языке. В английском они могут употребляться в прямом пассиве, а в русском – нет. Это:to answer отвечать кому-л.
to believe верить кому-л. to enter входить (в) to follow следовать (за) to help помогать кому-л.
to influence влиять (на) to join присоединяться to need нуждаться to watch наблюдать (за)

Так как соответствующие русские глаголы, являясь непереходными, не могут употребляться в страдательном залоге, то они переводятся на русский язык глаголами в действительном залоге:
Winter is followed by spring.

А при отсутствии дополнения с предлогом by переводятся неопределенно-личными предложениями: Your help is needed.

Косвенный пассив (The Indirect Passive)

Это конструкция, в которой подлежащее предложения в Passive соответствует косвенному дополнению предложения в Active. Она возможна только с глаголами, которые могут иметь и прямое и косвенное дополнения в действительном залоге. Прямое дополнение обычно означает предмет (что?), а косвенное – лицо (кому?).

С такими глаголами в действительном залоге можно образовать две конструкции:

а) глагол + косвенное дополнение + прямое дополнение;

б) глагол + прямое дополнение + предлог + косвенное дополнение:

а) They sent Ann an invitation.- Они послали Анне приглашение.
б) They sent an invitation to Ann. - Они послали приглашение Анне.

В страдательном залоге с ними также можно образовать две конструкции – прямой и косвенный пассив, в зависимости от того, какое дополнение становится подлежащим предложения в Passive. К этим глаголам относятся:to bring приносить
to buy покупать to give давать to invite приглашать to leave оставлять
to lend одалживать to offer предлагать to order приказывать to pay платить
to promise обещать to sell продавать to send посылать to show показывать
to teach учить to tell сказать и др.
Например: Tom gave Mary a book. Том дал Мэри книгу.
Mary was given a book. Мэри дали книгу. (косвенный пассив – более употребителен)
A book was given to Mary. Книгу дали Мэри. (прямой пассив – менее употребителен)

Выбор между прямым или косвенным пассивом зависит от смыслового акцента, вкладываемого в последние, наиболее значимые, слова фразы:
John was offered a good job. (косвенный пассив) Джону предложили хорошую работу.
The job was offered to John. (прямой пассив) Работу предложили Джону.

Глагол to ask спрашивать образует только одну пассивную конструкцию – ту, в которой подлежащим является дополнение, обозначающее лицо (косвенный пассив):
He was asked a lot of questions. Ему задали много вопросов.

Косвенный пассив невозможен с некоторыми глаголами, требующими косвенного дополнения (кому?) с предлогом to. Такое косвенное дополнение не может быть подлежащим в Passive, поэтому в страдательном залоге возможна только одна конструкция – прямой пассив, то есть вариант: Что? объяснили, предложили, повторили…Кому? Это глаголы:to address адресовать
to describe описывать to dictate диктовать to explain объяснять to mention упоминать
to propose предлагать to repeat повторять to suggest предлагать to write писать и др.

Например: The teacher explained the rule to the pupils. – Учитель объяснил правило ученикам. The rule was explained to the pupils. – Правило объяснили ученикам. (Not: The pupils was explained…)

Употребление Страдательного залога

В английском языке, как и в русском, страдательный залог употр. для того чтобы:

1. Обойтись без упоминания исполнителя действия (70% случаев употребления Passive) в тех случаях когда:

а) Исполнитель неизвестен или его не хотят упоминать:
He was killed in the war. Он был убит на войне.

б) Исполнитель не важен, а интерес представляет лишь объект воздействия и сопутствующие обстоятельства:
The window was broken last night. Окно было разбито прошлой ночью.

в) Исполнитель действия не называется, поскольку он ясен из ситуации или контекста:
The boy was operated on the next day. Мальчика оперировали на следующий день.

г) Безличные пассивные конструкции постоянно используются в научной и учебной литературе, в различных руководствах: The contents of the container should be kept in a cool dry place. Содержимое упаковки следует хранить в сухом прохладном месте.

2. Для того, чтобы специально привлечь внимание к тому, кем или чем осуществлялось действие. В этом случае существительное (одушевленное или неодушевленное.) или местоимение (в объектном падеже) вводится предлогом by после сказуемого в Passive.

В английском языке, как и в русском, смысловой акцент приходится на последнюю часть фразы. He quickly dressed. Он быстро оделся.

Поэтому, если нужно подчеркнуть исполнителя действия, то о нем следует сказать в конце предложения. Из-за строгого порядка слов английского предложения это можно осуществить лишь прибегнув к страдательному залогу. Сравните:
The flood broke the dam. (Active) Наводнение разрушило плотину. (Наводнение разрушило что? – плотину)
The dam was broken by the flood. (Passive) Плотина была разрушена наводнением. (Плотина разрушена чем? – наводнением)

Чаще всего используется, когда речь идет об авторстве:
The letter was written by my brother. Это письмо было написано моим братом.

И когда исполнитель действия является причиной последующего состояния:
The house was damaged by a storm. Дом был поврежден грозой.

Примечание: Если действие совершается с помощью какого-то предмета, то употребляется предлог with, например:
He was shot with a revolver. Он был убит из револьвера.

Перевод глаголов в форме Passive

В русском языке есть три способа выражения страдательного залога:

1. При помощи глагола "быть" и краткой формы страдательного причастия, причем в настоящем времени "быть" опускается:
I am invited to a party.
Я приглашён на вечеринку.

Иногда при переводе используется обратный порядок слов, когда русское предложение начинается со сказуемого: New technique has been developed. Была разработана новая методика.

2. Глагол в страдательном залоге переводится русским глаголом, оканчивающимся на –ся(-сь):
Bread is made from flour. Хлеб делается из муки.
Answers are given in the written form. Ответы даются в письменном виде.

3. Неопределенно-личным предложением (подлежащее в переводе отсутствует; сказуемое стоит в 3-м лице множественного числа действительного залога). Этот способ перевода возможен только при отсутствии дополнения с предлогом by (производитель действия не упомянут):

The book is much spoken about. Об этой книге много говорят.
I was told that you're ill. Мне сказали, что ты болен.

4. Если в предложении указан субъект действия, то его можно перевести личным предложением с глаголом в действительном залоге (дополнение с by при переводе становится подлежащим). Выбор того или иного способа перевода зависит от значения глагола и всего предложения в целом (от контекста):
They were invited by my friend. Их пригласил мой друг.(или Они были приглашены моим другом.)

Примечание 1: Иногда страдательный оборот можно перевести двумя или даже тремя способами, в зависимости от соответствующего русского глагола и контекста:
The experiments were made last year.
1) Опыты были проведены в прошлом году.
2) Опыты проводились в прошлом году.
3) Опыты проводили в прошлом году.

Примечание 2: При переводе нужно учитывать, что в английском языке, в отличие от русского, при изменении залога не происходит изменение падежа слова, стоящего перед глаголом (например в английском she и she, а переводим на русский - она и ей):

Примечание 3: Обороты, состоящие из местоимения it с глаголом в страдательном залоге переводятся неопределенно-личными оборотами:
It is said… Говорят… It was said… Говорили…
It is known… Известно… It was thought…Думали, полагали…
It is reported… Сообщают… It was reported…Сообщали…и т.п.

В таких оборотах it играет роль формального подлежащего и не имеет самостоятельного значения: It was expected that he would return soon. Ожидали, что он скоро вернется.

Согласование времен (Sequence of Tenses)

Если в главном предложении сказуемое выражено глаголом в одной из форм прошедшего времени, то в придаточном предложении употребление времен ограничено. Правило, которому в этом случае подчиняется употребление времен в придаточном предложении, называется согласованием времен.

Правило 1: Если глагол главного предложения имеет форму настоящего или будущего времени, то глагол придаточного предложения будет иметь любую форму, которая требуется смыслом предложения. То есть никаких изменений не произойдет, согласование времен здесь в силу не вступает.

Правило 2: Если глагол главного предложения имеет форму прошедшего времени (обычно Past Simple), то глагол придаточного предложения должен быть в форме одного из прошедших времен. То есть в данном случае время придаточного предложения изменится. Все эти изменения отражены в нижеследующей таблице:

Переход из одного времени в другое	Примеры	
Present Simple » Past Simple	He **can speak** French – Он говорит по-французски.	Boris said that he **could speak** French – Борис сказал, что он говорит по-французски.
Present Continuous » Past Continuous	They **are listening** to him – Они слушают его	I **thought** they **were listening** to him – Я думал, они слушают его.
Present Perfect » Past Perfect	Our teacher **has asked** my parents to help him – Наш учитель попросил моих родителей помочь ему.	Mary **told** me that our teacher **had asked** my parents to help him – Мария сказала мне, что наш учитель попросил моих родителей помочь ему.
Past Simple » Past Perfect	I **invited** her – Я пригласил ее.	Peter **didn't know** that I **had invited** her – Петр не знал, что я

		пригласил ее.
Past Continuous » Past Perfect Continuous	She **was crying** – Она плакала	John **said** that she **had been crying** – Джон сказал, что она плакала.
Present Perfect Continuous » Past Perfect Continuous	It **has been raining** for an hour – Дождь идет уже час.	He **said** that it **had been raining** for an hour – Он сказал, что уже час шел дождь.
Future Simple » Future in the Past	She **will show** us the map – Она покажет нам карту.	I **didn't expect** she **would show** us the map – Я не ожидал, что она покажет нам карту.

Изменение обстоятельств времени и места при согласовании времен.

Следует запомнить, что при согласовании времен изменяются также некоторые слова (обстоятельства времени и места).

this » that
these » those
here » there
now » then
yesterday » the day before
today » that day
tomorrow » the next (following) day
last week (year) » the previous week (year)
ago » before
next week (year) » the following week (year)

Перевод прямой речи в косвенную в английском языке

Для того чтобы перевести прямую речь в косвенную, нужно сделать определенные действия. Итак, чтобы передать чьи-то слова в английском языке (то есть перевести прямую речь в косвенную), мы:

1. ***Убираем кавычки и ставим слово that***

Например, у нас есть предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы передать кому-то эти слова, так же как и в русском, мы убираем кавычки и ставим слово that – «что».

She said that ….. Она сказала, что….

2. ***Меняем действующее лицо***

В прямой речи обычно человек говорит от своего лица. Но в косвенной речи мы не может говорить от лица этого человека. Поэтому мы меняем «я» на другое действующее лицо. Вернемся к нашему предложению:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Так как мы передаем слова девушки, вместо «я» ставим «она»:

She said that she ….. Она сказала, что она….

3. Согласовываем время

В английском языке мы не можем использовать в одном предложении прошедшее время с настоящим или будущим. Поэтому, если мы говорим «сказал» (то есть используем прошедшее время), то следующую часть предложения нужно согласовать с этим прошедшем временем. Возьмем наше предложение:

She said, “I will buy a dress”. Она сказала: «Я куплю платье».

Чтобы согласовать первую и вторую части предложения, меняем will на would. *см. таблицу выше.*

She said that she would buy a dress. Она сказала, что она купит платье.

4. Меняем некоторые слова

В некоторых случаях мы должны согласовать не только времена, но и отдельные слова. Что это за слова? Давайте рассмотрим небольшой пример.

She said, “I am driving now”. Она сказала: «Я за рулем сейчас».

То есть она в данный момент за рулем. Однако, когда мы будем передавать ее слова, мы будем говорить не про данный момент (тот, когда мы говорим сейчас), а про момент времени в прошлом (тот, когда она была за рулем). Поэтому мы меняем now (сейчас) на then (тогда) *см. таблицу выше.*

She said that she was driving then. Она сказала, что она была за рулем тогда.

Вопросы в косвенной речи в английском языке

Вопросы в косвенной речи, по сути, не являются вопросами, так как порядок слов в них такой же, как в утвердительном предложении. Мы не используем вспомогательные глаголы (do, does, did) в таких предложениях.

He asked, “Do you like this cafe?” Он спросил: «Тебе нравится это кафе?»

Чтобы задать вопрос в косвенной речи, мы убираем кавычки и ставим if, которые переводятся как «ли». Согласование времен происходит так же, как и в обычных предложениях. Наше предложение будет выглядеть так:

He asked if I liked that cafe. Он спросил, нравится ли мне то кафе.

Давайте рассмотрим еще один пример:

She said, “Will he call back?” Она сказала: «Он перезвонит?»

She said if he would call back. Она сказала, перезвонит ли он.

Специальные вопросы в косвенной речи

Специальные вопросы задаются со следующими вопросительными словами: what – что when – когда how – как why - почему where – где which – который

При переводе таких вопросов в косвенную речь мы оставляем прямой порядок слов (как в утвердительных предложениях), а на место if ставим вопросительное слово.

Например, у нас есть вопрос в прямой речи:

She said, “When will you come?”. Она сказала: «Когда ты придешь?»

В косвенной речи такой вопрос будет выглядеть так:

She said when I would come. Она сказала, когда я приду.

He asked, “Where does she work?” Он спросил: «Где она работает?»

He asked where she worked. Он спросил, где она работает.

Инфинитив. The Infinitive

Инфинитив - это неличная глагольная форма, которая только называет действие и выполняет функции как глагола, так и существительного. Инфинитив отвечает на вопрос что делать?, что сделать?

Формальным признаком инфинитива является частица **to**, которая стоит перед ним, хотя в некоторых случаях она опускается. Отрицательная форма инфинитива образуется при помощи частицы not, которая ставится перед ним: It was difficult not to speak. *Было трудно не говорить.*

Формы инфинитива

	Active Voice	Passive Voice
Simple	to write	to be written
Continuous	to be writing	
Perfect	to have written	to have been written
Perfect Continuous	to have been writing	

Глаголы, после которых используется инфинитив:

to agree - соглашаться
to arrange - договариваться
to ask – (по)просить
to begin – начинать
to continue – продолжать

to decide – решать
to demand - требовать
to desire – желать
to expect – надеяться
to fail – не суметь
to forget – забывать
to hate - ненавидеть
to hesitate – не решаться
to hope - надеяться
to intend – намереваться
to like – любить, нравиться
to love – любить, желать
to manage - удаваться
to mean - намереваться
to prefer - предпочитать
to promise - обещать
to remember – помнить
to seem - казаться
to try – стараться, пытаться
to want – хотеть

Например:

He asked to change the ticket. *Он попросил поменять билет.*
She began to talk. *Она начала говорить.*

Значение разных форм инфинитива в таблице

Формы инфинитива	**Чему я рад?**	
Simple	I am glad **to speak** to you.	Рад поговорить с вами. (Всегда радуюсь, когда говорю с вами).
Continuous	I am glad **to be speaking** to you.	Рад, что сейчас разговариваю с вами.
Perfect	I am glad **to have spoken** to you.	Рад, что поговорил с вами.
Perfect Continuous	I am glad **to have been speaking** to you.	Рад, что уже давно (все это время) разговариваю с вами.
Simple Passive	I am (always) glad **to be told** the news.	Всегда рад, когда мне рассказывают новости.
Perfect Passive	I am glad **to have been told** the news.	Рад, что мне рассказали новости.

Причастие. Participle

В английском языке причастие — это неличная форма глагола, которая сочетает в себе признаки глагола, прилагательного и наречия.

Формы причастия

		Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Participle I (Present Participle)	Simple	**writing**	**being written**
	Perfect	**having written**	**having been written**
Participle II (Past Participle)			**written**

Отрицательные формы причастия образуются с помощью частицы **not**, которая ставится перед причастием: not asking — не спрашивая,not broken — не разбитый.

Как переводить разные формы причастия на русский язык

Формы причастия	причастием	деепричастием
reading	читающий	читая

having read		прочитав
being read	читаемый	будучи читаемым
having been read		будучи прочитанным
read	прочитанный	
building	строящий	строя
having built		построив
being built	строящийся	будучи строящимся
having been built		будучи построенным
built	построенный	

Герундий. Gerund

Герундий — это неличная форма глагола, которая выражает название действия и сочетает в себе признаки глагола и существительного. Соответственно, на русский язык герундий обычно переводится существительным или глаголом (чаще неопределенной формой глагола). Формы, подобной английскому герундию, в русском языке нет.

My favourite occupation is reading. *Мое любимое занятие — чтение.*

Формы герундия

	Active (Активный залог)	Passive (Пассивный залог)
Simple	**writing**	**being written**
Perfect	**having written**	**having been written**

Запомните глаголы, после которых употребляется только герундий!

admit (признавать), advise (советовать), avoid (избегать),
burst out (разразиться), delay (задерживать), deny (отрицать),
dislike (не нравиться), enjoy (получать удовольствие), escape (вырваться, избавиться),
finish (закончить), forgive (прощать), give up (отказываться, бросать),
keep on (продолжать), mention (упоминать), mind (возражать - только в “?”и “-“),
miss (скучать), put off (отложить), postpone (откладывать),
recommend (рекомендовать), suggest (предлагать), understand (понимать).

Герундий после глаголов с предлогами

accuse of (обвинять в), agree to (соглашаться с), blame for (винить за),
complain of (жаловаться на), consist in (заключаться в), count on /upon (рассчитывать на),
congratulate on (поздравлять с), depend on (зависеть от), dream of (мечтать о),
feel like (хотеть, собираться), hear of (слышать о), insist on (настаивать на),
keep from (удерживать(ся) от), look forward to (с нетерпением ждать, предвкушать),
look like (выглядеть как), object to (возражать против),
persist in (упорно продолжать), praise for (хвалить за), prevent from (предотвращать от),
rely on (полагаться на), result in (приводить к), speak of, succeed in (преуспевать в),
suspect of (подозревать в), thank for (благодарить за), think of (думать о)

He has always dreamt of visiting other countries. — *Он всегда мечтал о том, чтобы побывать в других странах.*

to be + прилагательное / причастие + герундий

be afraid of (бояться чего-либо), be ashamed of (стыдиться чего-либо),
be engaged in (быть занятым чем-либо), be fond of (любить что-либо, увлекаться чем-либо),
be good at (быть способным к), be interested in (интересоваться чем-либо),
be pleased at (быть довольным), be proud of (гордиться чем-либо),
be responsible for (быть ответственным за), be sorry for (сожалеть о чем-либо),
be surprised at (удивляться чему-либо), be tired of (уставать от чего-либо),
be used to (привыкать к).

I’m tired of waiting. — *Я устал ждать.*

Основные сведения о сослагательном наклонении

Conditionals are clauses introduced with if. There are three types of conditional clause: Type 1, Type 2 and Type 3. There is also another common type, Type 0.

Type 0 Conditionals: They are used to express something which is always true. We can use when (whenever) instead of it. *If/When the sun shines, snow melts.*

Type 1 Conditionals: They are used to express real or very probable situations in the present or future. *If he doesn't study hard, he won't pass his exam.*

Type 2 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the present and, therefore, are unlikely to happen in the present or future. *Bob is daydreaming. If I won the lottery, I would buy an expensive car and I would go on holiday to a tropical island next summer.*

Type 3 Conditionals: They are used to express imaginary situations which are contrary to facts in the past. They are also used to express regrets or criticism. *John got up late, so he missed the bus. If John hadn't got up late, he wouldn't have missed the bus.*

	If-clause (hypothesis)	Main clause (result)	Use
Type 0 general truth	if + present simple	present simple	something which is always true
	If the temperature falls below 0 °C, water turns into ice.		
Type 1 real present	if + present simple, present continuous, present perfect or present perfect continuous	future/imperative can/may/might/must/should/ could + bare infinitive	real - likely to happen in the present or future
	If he doesn't pay the fine, he will go to prison. If you need help, come and see me. If you have finished your work, we can have a break. If you're ever in the area, you should come and visit us.		
Type 2 unreal present	if + past simple or past continuous	would/could/might + bare infinitive	imaginary situation contrary to facts in the present; also used to give advice
	If I had time, I would take up a sport. (but I don't have time - untrue in the present) If I were you, I would talk to my parents about it. (giving advice)		
Type 3 unreal past	if + past perfect or past perfect continuous	would/could/might + have + past participle	imaginary situation contrary to facts in the past; also used to express regrets or criticism
	If she had studied harder, she would have passed the test. If he hadn't been acting so foolishly, he wouldn't have been punished.		

Conditional clauses consist of two parts: the if -clause (hypothesis) and the main clause (result). When the if - clause comes before the main clause, the two clauses are separated with a comma. When the main clause comes before the if - clause, then no comma is necessary.

e.g. a) If I see Tim, I'll give him his book.

b) I'll give Tim his book if I see him.

We do not normally use will, would or should in an if - clause. However, we can use will or would after if to make a polite request or express insistence or uncertainty (usually with expressions such as / don't know, I doubt, I wonder, etc.).

We can use should after if to talk about something which is possible, but not very likely to happen.

e.g. a) If the weather is fine tomorrow, will go camping. (NOT: If the weather will be fine...)

b) If you will fill in this form, I'll process your application. (Will you please fill in... - polite request)

c) If you will not stop shouting, you'll have to leave. (If you insist on shouting... - insistence)

d) I don't know if he will pass his exams, (uncertainty)

e) If Tom should call, tell him I'll be late. (We do not think that Tom is very likely to call.)

We can use unless instead of if... not in the if -clause of Type 1 conditionals. The verb is always in the affirmative after unless.

e.g. Unless you leave now, you'll miss the bus. (If you don't leave now, you'll miss the bus.) (NOT: Unless you don't leave now, ...)

We can use were instead of was for all persons in the if - clause of Type 2 conditionals.

e.g. If Rick was/were here, we could have a party.

We use If I were you ... when we want to give advice.

e.g. If I were you, I wouldn't complain about it.

The following expressions can be used instead of if: provided/providing that, as long as, suppose/supposing, etc.

e.g. a) You can see Mr. Carter provided you have an appointment. (If you have an appointment...)

b) We will all have dinner together providing Mary comes on time. (... if Mary comes ...)

c) Suppose/Supposing the boss came now, …

We can omit if in the if - clause. When if is omitted, should (Type 1), were (Type 2), had (Type 3) and the subject are inverted.

e.g. a) Should Peter come, tell him to wait. (If Peter should come,...)

b) Were I you, I wouldn't trust him. (If I were you, ...)

c) Had he known, he would have called. (If he had known, ...)

2. Чтение и перевод учебных текстов (по 2 текста на тему)

№1

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

appear - v появляться; казаться; *ant* **disappear** - исчезать

bed - *n* пласт, слой, подстилающие породы; *syn* **layer, seam; bedded** - *a* пластовый

call for - v требовать; *syn* **demand, require**

carry out - v проводить *(исследование, эксперимент);* выполнять *(план);* завершать; *syn* **conduct, make**

colliery - каменноугольная шахта

concentration (dressing) plant - обогатительная фабрика, обогатительная установка

department - *n* отделение, факультет, кафедра; *syn* **faculty**

direct - v руководить; направлять; управлять; *a* прямой, точный; **directly** - *adv* прямо, непосредственно

education - *n* образование; просвещение; **get an education** получать образование

establish - v основывать, создавать, учреждать; *syn* **found, set up**

ferrous metals - чёрные металлы **(non-ferrous metals** цветные металлы)

iron - *n* железо; **pig iron** чугун; **cast iron** чугун, чугунная отливка

open-cast mines - открытые разработки

ore - *n* руда; **iron ore** - железная руда; **ore mining** – разработка рудных месторождений

process - v обрабатывать; *syn* **work, treat; processing** - n обработка; разделение минералов

rapid - *a* быстрый

research - *n* научное исследование

technique - *n* техника, способ, метод, технический прием; **mining technique** - горная техника, методы ведения горных работ

train - v обучать, готовить *(к чему-л.);* **training** - обучение; подготовка

to be in need of - нуждаться в

to take part in - участвовать в

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 1: The First Mining School in Russia

The Moscow Mining Academy was established in 1918. The main task of the Academy was to train mining engineers and technicians, to popularize technological achievements among miners, to work on important problems of mining and metallurgical engineering arid to direct scientific research.

There were three departments in the Academy: mining, geological prospecting and metallurgy. The Moscow Mining Academy introduced a new course in coal mining mechanization which provided the basis for the development of mining engineering. The two scientists A.M. Terpigorev and M.M. Protodyakonov wrote the first textbook on machinery for mining bedded deposits.

Much credit for the establishment of the Moscow Mining Academy and the development of co-operation among outstanding scientists and educators is due to Academician I.M. Gubkin, a prominent geologist and oil expert.

In 1925 the Moscow Mining Academy was one of the best-known educational institutions in Russia. It had well-equipped laboratories, demonstration rooms and a library which had many volumes of Russian and foreign scientific books and journals.

The Academy established close contacts with the coal and ore mining industries. The scientists carried out scientific research and worked on important mining problems.

The rapid growth of the mining industry called for the training of more highly-qualified specialists and the establishment of new educational institutions.

New collieries and open-cast mines, concentration plants, metallurgical works and metal-working factories for processing non-ferrous and ferrous metals appeared in the country. The people took an active part in the construction of new industrial enterprises.

The Academy alone could not cope with the problem of training specialists. In 1930 the Moscow Mining Academy was transformed into six independent institutes. Among the new colleges which grew out of the Academy's departments were the Moscow Mining Institute and the Moscow Institute of Geological Prospecting. Later, the scientific research Institute of Mining appeared near Moscow.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. There were four departments in the Academy.
2. The Academy introduced a new course in coal mining mechanization.
3. In 1925 the Academy had only several well-equipped laboratories, demonstration rooms and a library which had many volumes of books.
4. The Academy established close contacts with the coal industry.
5. In 1930 the Academy was transformed into six independent institutes.
6. The Moscow Mining Institute and the Moscow Institute of Geological Prospecting were among the new colleges which grew out of the Academy's departments.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What was the main task of the Academy?
2. What new course did the Academy introduce?
3. Were there three or four departments at the Academy?
4. What industries did the Academy establish contacts with?
5. Who wrote the first textbook on machinery' for mining bedded deposits?
6. Why was the Academy transformed into six independent institutes?
7. Why was the Academy transformed?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) обогатительная фабрика
б) подготовка горных инженеров
в) разведка нефти
г) обработка цветных металлов

д) техническое образование
е) новый (учебный) курс по
ж) принимать активное участие
з) проводить исследования
и) направлять научную деятельность
к) горное оборудование
л) пластовые месторождения

№2

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

change - v изменяться, менять(ся); *syn.* **transform, alter;** *n* изменение, перемена; превращение

determine - v определить, устанавливать

engineering - *n* техника; технология; машиностроение**;** *syn.* **technics, technology, technique; machinery**

composition - *n* структура, состав

connect - v соединяться; *syn* **combine, link**

enterprise - *n* предприятие; предприимчивость

deal (dealt) v **(with) -** иметь дело с; рассматривать

environment - *n* окружающая обстановка**,** среда

demand - *n* спрос

field - *n* область, сфера деятельности; поле, участок, месторождение; бассейн; *syn* **basin, branch**

design - *n* проект; план, чертеж; конструкция; v проектировать, планировать; конструировать

graduate - v окончить (высшее учебное заведение), *амер.* окончить любое учебное заведение; *n* лицо, окончившее высшее учебное заведение; **undergraduate (student) -** студент последнего курса; **postgraduate (student) -** аспирант; **graduation paper -** дипломная работа

hardware - *n* аппаратура, (аппаратное) оборудование, аппаратные средства; техническое обеспечение

hydraulic - *a* гидравлический, гидротехнический

introduction - *n* введение, вступление

management - *n* управление, заведование; *syn.* **administration; direction**

offer - *v* предлагать *(помощь, работу);* предоставлять; *n* предложение

property - *n* свойство

protection - *n* защита, охрана

range - *n* область, сфера; предел; диапазон; радиус действия; ряд; серия

recreation - *n* отдых, восстановление сил; развлечение

reveal - v показывать, обнаруживать

rock - *n* горная порода

shape - *n* форма

software - *n* программное обеспечение; программные средства

skill - *n* мастерство; умение; **skilled -** *a* квалифицированный; опытный; умелый

survey - *n* съемка, маркшейдерская съемка; v производить маркшейдерскую или топографическую съемку, производить изыскания; *n* **surveying** съемка, маркшейдерские работы

value - *n* ценность, стоимость; величина; v ценить, оценивать; **valuable** *a* ценный

workshop - *n* мастерская, цех; семинар

to be of importance - иметь значение

to give an opportunity of - дать возможность

to meet the requirements - удовлетворять требованиям (потребности)

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 2: Mining and Geological Higher Education in Russia

In Russia young people get mining education at special institutes which train geologists and mining engineers for coal and ore mining. The total number of students of an institute includes full-time students, part-time students and postgraduate students.

Russian higher educational establishments offer different specializations for the students. Thus, at the geological institutes, the students specialize in geology, the science which deals with different problems connected with the Earth, its history, the study of rocks, their physical and chemical properties. One of the main tasks of geology is to prospect, discover and study the deposits of useful minerals.

Geology is both a theoretical and an applied science. Mining geology is of great importance to the mining engineer. As a rule, mining geology includes economic geology.

The outstanding Russian geologist V.A. Obruchev says that geology is the science of the Earth which reveals to us how the Earth took shape, its composition and its changes. Geology helps prospect for ores, coal, oil, salt and other useful minerals.

Higher mining schools (universities, academies, institutes and colleges) develop a wide range of courses and programmes that meet the requirements of the society .They offer courses in mining technology, machinery and transport, hydraulic engineering, electrical engineering, industrial electronics, automation, surveying, geodesy, information technology, etc.

The main trend in the development of higher mining education is the introduction of courses in environmental protection, management (environmental human resources), economics and management of mining enterprises, marketing studies, computer-aided design (CAD) and others.

Computer science is also of great importance. The course aims at providing students with understanding how software and hardware technology helps solving problems.

Laboratory work is an important part in training specialists. Experiments in laboratories and workshops will help students to develop their practical skills. They have a short period of field work to gain working experience.

The students go through practical training at mines, plants and other industrial enterprises.. They become familiar with all stages of production and every job from worker to engineer. Here they get practical knowledge and experience necessary for their diploma (graduation) papers.

A lot of students belong to students' scientific groups. They take part in the research projects which their departments usually conduct. Postgraduates carry out research in different fields of science and engineering.

Sport centres give the students opportunities to play different sports such as tennis, football, basketball, volleyball, swimming, ' skiing, water polo, boxing, wrestling and others.

Students graduate from mining and geological higher schools as mining engineers, mining mechanical engineers, ecologists, mining electrical engineers, geologists, economists and managers for mining industry.

1. Переведите следующие сочетания слов.

а) широкий круг проблем
б) денные месторождения полезных ископаемых
в) горный инженер-механик
г) вести научно-исследовательскую работу
д) принимать форму
е) техническое и программное обеспечение
ж) студенты (последнего курса)
з) дипломная работа
и) физические и химические свойства
к) месторождение полезных ископаемых

1. оканчивать институт
2. поступать в университет
3. получать образование

4. готовить геологов и горних инженеров
5. высшие горные учебные заведения
6. приобретать опыт
7. студенческие научные общества
8. заниматься различными видами спорта

№3

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

accurate - *a* точный, правильный; **accuracy** - *n* точность

archive - *n* архив

attend - v посещать *(лекции, практические занятия, собрания)*

comprehensive - *a* всесторонний, исчерпывающий

concern - v касаться, относиться; иметь отношение к чему-л.; *n* дело, отношение; важность; **concerning** *prep* относительно, касательно

consider - v рассматривать; считать; **considerable** - значительный, важный; **consideration** - *n* рассмотрение; обсуждение

draw (drew, **drawn**) - v *зд,* чертить, рисовать; **draw the conclusion** делать вывод; *syn* **come to the conclusion**

employ - v применять, использовать; предоставлять *(работу); syn* **use, utilize, apply; employment** - *n* служба; занятие; применение, использование

familiarize - v знакомить; осваивать

fundamental - *n pl* основы *(наук)*

levelling - *n* нивелирование, сглаживание *(различий);* выравнивание

number - *n* число, количество, большое количество; *(порядковый)* номер, ряд

observe - v наблюдать, следить *(за чём-л.),* соблюдать *(правило, обычаи)*

obtain - v получать; достигать; добывать; *syn* **get, receive**

present - v преподносить, дарить; подавать, представлять; **presentation** - *n* изложение; предъявление

proximity - *n* близость, соседство; **in proximity to** поблизости, вблизи от *(чего-л.)*

require - v требовать; *syn* **call for; demand; meet the requirements** удовлетворять требованиям

traversing - *n* горизонтальная съемка

to keep in close touch with - поддерживать связь с

to touch upon (on) затрагивать, касаться вкратце *(вопроса)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 3: Mining Education in Great Britain

In Great Britain the students get mining education at special colleges and at mining departments of universities.

For example, the Mining Department at the University of Nottingham ranks as one of the foremost teaching and research mining schools in Great Britain. The students come to the University from all parts of the country and from abroad. The close proximity of Nottingham to mines extracting coal and different metals makes it possible for the University to keep in close touch with new achievements in mining.

The aim of training at the University is to give the student an understanding of applied science based on lectures, tutorial system, laboratory work and design classes. The laboratory work trains the student in accurate recording of observations, drawing of logical conclusions and presentation of scientific reports. Besides, it gives the student an understanding of experimental methods and familiarizes him (or her) with the characteristics of engineering materials, equipment and machines.

At Nottingham there are two types of laboratories, general and Specialized. General laboratories deal with the fundamentals of engineering science and specialized ones1 study the more specialized problems in different branches of engineering.

During the final two years of his course the student gets a comprehensive training in surveying. Practical work both in the field and in drawing classes forms an important part of this course. Besides, the students have practical work in survey camps during two weeks. The equipment available for carrying out traversing, levelling, tacheometric and astronomical surveying is of the latest design.

The practical and laboratory work throughout the three or four years of study forms a very important part of the course, so the students obtain the required standard in their laboratory course work before they graduate.

British educational system is fee-paying. The annual fee includes registration, tuition, examination, graduation and, in the case of full-time students, membership of the Union of Students.

Students from all over the world (nearly 100 countries) study at the University of Nottingham. For many years the University has had a thriving community of international students.

The University pays much attention to learning foreign languages. For individual study there is a 16-place self-access tape library with a tape archive of 3,000 tapes in 30 languages. There are also 16 video work stations where the students play back video tapes or watch TV broadcasts in a variety of languages.

1. Определите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. In Great Britain the students can get mining education only at special colleges.
2. The training at universities is based on tutorial system.
3. The laboratory work familiarizes the student with modern equipment.
4. There are three types of laboratories at the University of Nottingham.
5. When the students study surveying, they have practical work both in the field and in drawing classes.
6. The students from abroad don't study at Nottingham.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. Where can one get mining education in Great Britain?
2. Is the Mining Department at the University of Nottingham one of the foremost research mining schools in Great Britain?
3. What makes it possible for the University to keep in close touch with the, achievements in mining?
4. What are the students supposed to do in the laboratories?
5. Will the students have practical work in survey camps or in the laboratories?
6. What do the students use surveying equipment for?
7. What can you say about studying foreign languages at the University?

№4

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

advance - *n* прогресс, успех; продвижение вперед; v делать успехи, развиваться, продвигаться вперед; **advanced courses** курсы по расширенной программе

authority - *n* администрация; начальство

differ - v (from) отличаться (от); **difference** *n* различие; разница; **different** *a* различный; *syn* **various**

excavate - v добывать *(уголь);* вырабатывать полезное ископаемое открытым способом; вынимать *(грунт);* **excavation** - *n* открытая разработка карьером; разрез, карьер; **surface excavation** открытая разработка; *syn* **open-cast (opencast)**

experience - *n* жизненный опыт; опыт работы; стаж

found - v основывать**; *syn* establish, set up; foundation** - *n* основание; учреждение; основа; **lay the foundation** положить начало чему-л , заложить основу чего-л.

manage - v управлять, заведовать, справляться, уметь обращаться; **management** - *n* управление, заведование; правление, дирекция; **management studies** - наука об управлении

mean (meant) - *v* значить, иметь значение, подразумевать; намереваться, иметь в виду; **means** - *n, pl* средства, **meaning** - *n* значение, **by means of** посредством (чего-л)

metalliferous – *a* содержащий металл, рудоносный

preliminary - *a* предварительный**; preliminary course** подготовительные курсы

realize - v представлять, себе; понимать *(во всех деталях); **syn*** **understand**

recognize - *v* признавать; узнавать

work out -v разрабатывать *(план);* решать задачу

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 4: Mining Education in Great Britain (continued)

At present in Great Britain there are a number of universities and colleges which give instruction in mechanical engineering, mining, metallurgy, etc. These institutions provide full-time and part-time education. It should be noted that technical colleges confer diplomas' on college graduates.

A university graduate leaves with the degree of Bachelor of Arts or Bachelor of Science, which is an academic qualification awarded by universities.

For example, the University in Cardiff has become one of the largest in Wales. It is one of the four colleges which together with the Welsh National School of Medicine form the University of Wales. There is the Mining Engineering Department in the University of Wales. The Department deals with the whole range of extractive industries such as coal and metalliferous mining, quarrying and oil technology.

After graduating from the college a student can be recommended for entry to the university by a college authority and he can apply for admission to the university.

At the Mining Department students may take several courses such as geology, mining engineering, mine surveying, quarrying, management studies and others. It has become a tradition that the courses are based on an intensive tutorial system. It means that students are allotted to members of the teaching staff for individual tuition separately in mining, in quarrying and in mine surveying. The system is founded on that of the older universities of Great Britain.

At the Department of Mining Engineering of the Newcastle University mining has now become a technically advanced profession. The Department of Mining Engineering trains industrially experienced engineers through various advanced courses in rock mechanics and surface excavation. For many years the Mining Engineering Department at Newcastle has recognized the need for highly-qualified engineers and realized that the courses in rock mechanics and surface excavation are of great importance for mining engineers.

At the University a student studies for three or four years. The organization of the academic year is based on a three-term system which usually runs from about the beginning of October to the middle of December, from the middle of January to the end of March and from the middle of April to the end of June or the beginning of July.

Students course is designed on a modular basis. Modules are self-contained 'units' of study, which are taught and assessed independently of each other. When a student passes a module, he (she) gains a credit. All modules carry a number of credits. At the end of the term, the number of credits a student gets, determines the award he (she) receives. Each module is continuously assessed by coursework and/or end-of-term examinations.

Admission to the British universities is by examination and selection. The minimum age for admission to the four-year course is normally 18 years. Departments usually interview all the candidates. The aim of the interview is to select better candidates.

Just over half of all university students live in colleges, halls of residence, or other accommodation provided by their university, another third lives in lodgings or privately rented accommodation; and the rest live at home.

1. Определите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. At present there are about a hundred technical institutions in Great Britain.
2. It should be noted that British colleges confer degrees.
3. As a rule a college authority recommends the graduates for entry to the university.
4. At the Mining Engineering Department of the University of Wales the students study only metalliferous mining.
5. At the Mining Engineering Department the courses are based on an intensive tutorial system.
6. The Mining Engineering Department at the Newcastle University has recognized the importance of teaching rock mechanics and surface excavation (open-cast mining).

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. Are there many technical institutions in Great Britain?
2. What is the difference between colleges and universities?
3. Is the Mining Engineering Department the only one in the University of Wales?
4. Does the Mining Engineering Department deal only with metalliferous mining?
5. Can a student enter the university after he has graduated from the college?
6. What courses are of special importance for mining engineers?
7. What do you know about the organization of the academic year at British universities?
8. When do the students take their examinations?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) курсы по расширенной программе
б) рудоносные отложения
в) средства производства
г) горный факультет
д) открытые горные работы
е) опытный инженер
ж) администрация колледжа
з) поощрять студентов
и) отвечать требованиям университета
к) наука об управлении

1. зависеть от условий
2. значить, означать
3. признать необходимость (чего-л.)
4. ежегодная производительность (шахты)
5. начальник шахты
6. добывающая промышленность
7. представлять особую важность
8. механика горных пород
9. единственный карьер
10. основывать факультет (школу, систему и т.д.)

№5

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный
adjacent - *a* смежный, примыкающий
ash - *n* зола
belt - *n* пояс; лента; ремень
body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты
common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**
cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся)

dimension - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size**
dust - *n* пыль
dyke – *n* дайка
extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*
fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines** - *n pl* мелочь; мелкий уголь
flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы
fragmentary - *a* обломочный, пластический
glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото
inclined - *a* наклонный
mica - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible**
probably - *adv* вероятно; *syn* **perhaps, maybe**
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия
stock - *n* шток, небольшой батолит
vein - *n* жила, прожилок, пропласток

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 5: Igneous Rocks

Igneous rocks have crystallized from solidified magma.

Igneous rocks can be classified in a number of ways and one of (hem is based on mode of occurrence. They occur either as intrusive (below the surface) bodies or as extrusive masses solidified at the Earth's surface. The terms "intrusive" and "extrusive" refer to the place where rocks solidified.

The grain size of igneous rocks depends on their occurrence. The intrusive rocks generally cool more slowly than the extrusive rocks and crystallize to a larger grain size. The coarser-grained intrusive rocks with grain size of more than 0.5 mm called plutonic or abyssal are referred to as intrusive igneous rocks because they are intruded into older pre-existing rocks. Extrusive or volcanic rocks have even finer grains, less than 0.05 mm and are glassy.

Exposed igneous rocks are most numerous in mountain zones for two reasons. First, the mountain belts have been zones of major deformation. Second, uplifts in mountain belts have permitted plutonic masses to be formed.

The largest bodies of igneous rocks are called batholiths. Batholiths cooled very slowly. This slow cooling permitted large mineral grains to form. It is not surprising that batholiths are composed mainly of granitic rocks with large crystals called plutons. As is known, granites and diorites belong to the group of intrusive or plutonic rocks formed by solidification of igneous mass under the Earth's crust. Granites sometimes form smaller masses called stocks, when the occurrence has an irregular shape but smaller dimensions than the batholiths.

Laccoliths and sills, which are very similar, are intruded between sedimentary rocks. Sills are thin and they may be horizontal, inclined or vertical. Laccoliths are thicker bodies and in some cases they form mountains.

Dykes are also intrusive bodies. They range in thickness from a few inches to several thousand feet. Dykes are generally much longer than they are wide. Most dykes occupy cracks and have straight parallel walls. These bodies cool much more rapidly and are commonly fine-grained. For example, granite may occur in dykes that cut older rocks.

Pegmatites (quartz, orthoclase and mica) also belong to the group of plutonic or intrusive rocks. They occur in numerous veins which usually cut through other plutonites, most often granite, or adjacent rocks.

Extrusive igneous rocks have been formed from lava flows which come from fissures to the surface and form fields of volcanic rocks such as rhyolite, andesite, basalt, as well as volcanic ashes and dust, tuff, etc. As a rule, these rocks of volcanic origin cool rapidly and are fine-grained. It is interesting to note that basalt is the most abundant of all lavatypes. It is the principal rock type of the ocean floor.

Igneous rocks are rich in minerals that are important economically or have great scientific value. Igneous rocks and their veins are rich in iron, gold, zinc, nickel and other ferrous metals.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Igneous rocks have been formed by sedimentation.
2. Intrusive rocks have been formed by the cooling of rocks of the Earth's crust.
3. Extrusive rocks have been formed the same way.
4. The grain size of igneous rocks depends on mode of occurrence.
5. Exposed igneous rocks are numerous in mountain zones.
6. Granites and diorites belong to the group of extrusive rocks.
7. As a rule, granite may occur in dykes.
8. Pegmatites do not belong to the group of plutonic or intrusive rocks.

2). Ответьте на вопросы:

1. Have igneous rocks crystallized from magma or have they been formed by sedimentation?
2. Which types of igneous rocks do you know?
3. What does the grain size of igneous rocks depend on?
4. Can you give an example of intrusive or plutonic rocks?
5. Are diorites intrusive or extrusive formations?
6. What do you know about batholiths?
7. Do pegmatites belong to the group of plutonic or volcanic rocks?
8. How do pegmatites occur?
9. What minerals are igneous rocks rich in?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов в сочетаний слов:

1.	adjacent layers	а) способ залегания
2.	abyssal rocks	б) крупнозернистый
3.	dimensions of crystals	в) зоны крупных нарушений
4.	valuable minerals	г) абиссальные (глубинные) породы
5.	shape and size of grains	д) смежные пласты (слои)
6.	mode of occurrence	е) размеры кристаллов
7.	coarse-grained	ж) взбросы
8.	uplifts	з) форма и размер зерен
9.	zones of major deformation	и) ценные минералы

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1.	затвердевшие массы	а) irregular shape
2.	обломочные породы	б) at a certain depth
3.	медленно остывать	в) economically important
4.	мелкозернистый	г) solidified masses
5.	многочисленные трещины	д) scientific value
6.	неправильная форма	е) to cool slowly
7.	на определенной глубине	ж) existing types of rocks
8.	экономически важный	з) fine-grained
9.	научная ценность	и) fragmentary rocks

10. существующие типы пород к) numerous cracks or fissures

№6

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency**
flaky - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated** - *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation** - *n* отношение; **relationship** - *n* родство; свойство; **relative** - *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave**
trace - *n* след; **tracing –** *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 6: Metamorphic Rocks

The problem discussed concerns metamorphic rocks which compose the third large family of rocks. "Metamorphic" means "changed from". It shows that the original rock has been changed from its primary form to a new one. Being subjected to pressure, heat and chemically active fluids beneath the Earth's surface, various rocks in the Earth's crust undergo changes in texture, in mineral composition and structure and are transformed into metamorphic rocks. The process described is called metamorphism.

As is known, metamorphic rocks have been developed from earlier igneous and sedimentary rocks by the action of heat and pressure.

Gneisses, mica schists, phyllites, marbles, slate, quartz, etc. belong to the same group of rocks. Having the same mineral composition as granite, gneisses consist chiefly of quartz, orthoclase and mica. However unlike granite, they have a schistose structure. It means that their constituents are distributed in bands or layers and run parallel to each other in one direction. If disturbed the rock cleaves easily into separate plates.

The role of water in metamorphism is determined by at least four variable geologically related parameters: rock pressure, temperature, water pressure, and the amount of water present.

During a normal progressive metamorphism rock pressure and temperature are interdependent, and the amount of water and the pressure of water are related to the sediments and to the degree of metamorphism in such a way that, generally speaking, the low-grade metamorphic rocks are

characterized by the excess of water. The medium-grade rocks defined by some deficiency of water and the high-grade metamorphic rocks are characterized by the absence of water.

Many of the metamorphic rocks mentioned above consist of flaky materials such as mica and chlorite. These minerals cause the rock to split into thin sheets, and rocks become foliated.

Slate, phyllite, schist and gneiss belong to the group of foliated metamorphic rocks. Marble and quartzite are non-foliated metamorphic rocks.

The structure of metamorphic rocks is of importance because it shows the nature of pre-existing rocks and the mechanism of metamorphic deformation. Every trace of original structure is of great importance to geologists. It gives an opportunity of analysing the causes of its metamorphism.

Being often called crystalline schists, metamorphic rocks such as gneisses and mica have a schistose structure. Metamorphic rocks represent the oldest portion of the Earth's crust. They are mostly found in the regions of mountain belts where great dislocations on the Earth once took place.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Generally speaking, metamorphic rocks have been developed from ores.
2. Marble, slate and phyllite belong to the group of metamorphic rocks.
3. As is known, unlike granite metamorphic rocks have a schistose structure.
4. It is quite obvious that the role of water in metamorphism is great.
5. As a rule, low-grade metamorphic rocks are characterized by the absence of water.
6. Flaky materials cause the rock to split into thin sheets.
7. It should be noted that marble and quartzite are foliated metamorphic rocks.
8. The structure of metamorphic rocks shows the nature of older preexisting rocks and the mechanism of metamorphic deformation as well.
9. All metamorphic rocks are non-foliated.

2). Ответьте на вопросы:

1. Do you know how metamorphic rocks have been formed?
2. Which rocks belong to the group of metamorphic?
3. Does gneiss have the same structure as granite?
4. Is the role of water great in metamorphism?
5. What rocks do we call foliated? What can you say about non-foliated metamorphic rocks?
6. How can geologists trace the original structure of metamorphic rocks?
7. Why are metamorphic rocks often called crystalline schists?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. as a result of the chemical and physical changes
2. constituents of rocks
3. to be subjected to constant development
4. to undergo changes
5. excess of water
6. low-grade ores
7. coal band
8. to cleave into separate layers
9. traces of original structure
10. generally speaking

а) полоса (или прослоек) угля
б) составляющие пород
в) расщепляться на отдельные слои
г) вообще говоря

д) в результате химических и физических изменений
е) избыток воды
ж) изменяться
з) находиться в постоянном развитии
и) низкосортные руды
к) следы первоначальной структуры

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. иметь значение
2. упомянутые выше
3. сланцеватая структура
4. в отличие от гранита
5. недостаток воды
6. существовавшие ранее породы
7. слоистые породы
8. мрамор и сланец
9. гнейс
10. давать возможность
11. определять структуру

а) unlike granite
б) to be of importance
в) pre-existing rocks
г) mentioned above
д) schistose structure
е) to give an opportunity (of doing smth)
ж) to define (determine) rock texture
з) deficiency of water
и) flaky rocks
к) marble and slate
л) gneiss

№7

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

aerial - *a* воздушный; надземный

certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно

cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость

crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай

dredging - *n* выемка грунта; драгирование

drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение

drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача

evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства

expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать

explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory** - *a* разведочный; **exploration** - *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению

galena - *n* галенит, свинцовый блеск

indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать

lead - *n* свинец

look for - v искать

open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening** - *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения

panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*

processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность

prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved** - *a* разведанный, достоверный; **proving** - *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting**

sign - *n* знак, символ; признак, примета

store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable** - *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working** - *n* разработка, горная выработка

country rock коренная (основная) порода

distinctive properties отличительные свойства

malleable metal ковкий металл

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 7: Prospecting

Mining activities include prospecting and exploration for a mineral deposit through finding, proving, developing, extracting and processing the ore. That is why it is possible to divide the mining activity into three major phases: 1) before mining which involves prospecting and exploration required to locate, characterize and prove a potential ore body; 2) mining which refers to actual coal or ore extraction. Extraction processes include underground or surface mining and dredging; 3) after mining which involves processing and preparing the raw ore for the end product.

As has already been said, before a mineral deposit can be worked, that is, before it can be extracted from the Earth for use by man, it must first be found. The search for economically useful mineral deposits is called prospecting. To establish the quality and quantity of a mineral deposit, the type of country rock, etc. means to prove it and this process is called proving. Prospecting and proving are only two different stages of mining geological exploration, the latter includes drilling and driving of openings.

Last century prospectors looked for visible evidence of mineralization on the surface of the Earth. To recognize valuable minerals it was necessary to know their various distinctive physical properties. For example, gold occurs in nature as a heavy malleable yellow metal. -Galena, the most important mineral containing lead, is dark grey, heavy and lustrous. The first ores of iron to be mined were deposits of magnetite, a black heavy mineral capable of attracting a piece of iron.

As the deposits of mineral that cropped out at the surface were mined, the search for additional supplies of minerals took place. The science of geology was used to explain the occurrence of ore deposits.

The aim of geological prospecting is to provide information on a preliminary estimation of the deposit and the costs of the geological investigations to be made. It also indicates whether it is available to continue the exploration or not.

Prospecting work includes three stages: 1) finding signs of the mineral; 2) finding the deposit; 3) exploring the deposit.

General indications of the possibility of exposing this or that mineral in a locality can be obtained by studying its general topographical relief, the type of ground and its general natural conditions. Thus, in mountainous regions where fissures were formed during the process of mountain formation, ore minerals could be expected in the fissure fillings. In hilly regions, sedimentary deposits would be expected.

Certain deposits are found only in a particular type of ground. Coal seams, for example, are found in sedimentary formations mainly consisting of sandstones and shales. Veins, on the other hand,

are found in crystalline (igneous) rocks, and the type of country rock usually determines the type of minerals.

At present, prospecting methods to be used are as follows:

1. Surface geological and mineralogical prospecting such as panning.
2. Geophysical, geochemical, geobotanical prospecting.
3. Aerial photography with geological interpretation of the data to be obtained is highly effective from aircraft or helicopter. Besides, successful development of space research has made it possible to explore the Earth's resources from space by satellites.

In modern prospecting the methods mentioned above are used together with the study of geological maps.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The search for economically useful mineral deposits is called proving.
2. Last century prospectors looked for visible evidence of mineral deposits.
3. The first ores of iron to be mined were deposits of galena.
4. The science of geology can explain the mode of occurrence of ore deposits.
5. As a rule prospecting includes four stages.
6. The study of general topographical relief and the type of ground makes it possible to expose this or that deposit.
7. Geologists know that certain deposits are only found in a particular type of ground.
8. As is known, veins are found in metamorphic rocks.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is prospecting?
2. What is proving?
3. How did prospectors find mineral deposits in the 19th century?
4. Does gold occur in nature as a heavy malleable yellow metal or as a heavy dark-grey one?
5. What metal is capable of attracting a piece of iron?
6. What does prospecting work provide?
7. What are the three main stages of prospecting?
8. Is it enough to know only the topographical relief of a locality for exposing this or that mineral?
9. What methods of prospecting do you know?
10. What are the most effective aerial methods of prospecting now?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. country rock	а) залегание рудных месторождений
2. panning	б) блестящий металл
3. the search for commercially useful deposits	в) коренная (основная) порода
4. geological exploration	г) дополнительные запасы минералов
5. to look for evidence of mineralization	д) промывка (золотоносного песка в лотке)
6. distinctive properties	е) геологическая разведка (с попутной добычей)
7. lustrous metal	ж) искать доказательства наличия месторождения
8. capable of attracting a piece of iron	з) отличительные свойства
9. additional supplies of minerals	и) поиски экономически полезных месторождений
10. the occurrence of ore deposits	к) способный притягивать кусок металла

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. стоимость геологических исследований — а) the data obtained
2. выходить на поверхность (обнажаться) — б) galena, sandstones and shales
3. произвести предварительную оценку (месторождения) — в) the cost of geological investigations
4. визуальные наблюдения с воздуха — г) to crop out
5. полученные данные — д) certain ore deposits
6. галенит, песчаники и сланцы — е) to make a preliminary estimation (of a deposit)
7. общие показания — ж) visual aerial observations
8. находить признаки месторождения — з) to find the signs of a deposit
9. определенные рудные месторождения — и) general indications

№8

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня

angle - *n* угол

approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit** - алмазная буровая коронка

borehole - *n* скважина, буровая скважина

crosscut - *n* квершлаг

dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать

enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*

exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать; **exploitation** - *n* разработка; эксплуатация

measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша

pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф

reliable - *a* надежный; достоверный

rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование

sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать

section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*

sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять; погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking** - проходка ствола

slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping** - *a* наклонный; **gently sloping** - с небольшим наклоном

steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike** - вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию

trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать

to make use (of) использовать, применять

to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

TEXT 8: Exploration of Mineral Deposits

Exploration is known to include a whole complex of investigations carried out for determining the industrial importance of a deposit. The main task is to determine the quality and quantity of mineral and the natural and economic conditions in which it occurs. The exploration of the deposit is divided into three stages, namely preliminary exploration, detailed exploration and exploitation exploration.

The aim of preliminary exploration is to establish the general size of a deposit and to obtain an approximate idea of its shape, dimensions and quality. At this stage the geological map of the deposit is corrected and a detailed survey of its surface is completed.

The information on the preliminary exploration is expected to give an all-round description of the deposit which will enable the cost of its detailed exploration to be estimated.

The following points should be taken into consideration: 1) the shape and area of the deposit; 2) its depth and angles of dip and strike; 3) its thickness; 4) the properties of the surrounding rock and overburden; 5) the degree of uniformity of distribution of the mineral within the deposit and the country rock, etc.

Preliminary explorations can make use of exploratory openings such as trenches, prospecting pits, adits, crosscuts and boreholes. They are planned according to a definite system, and some are driven to a great depth.

All the exploratory workings are plotted on the plan. These data allow the geologist to establish the vertical section of the deposit.

The quality of the mineral deposit is determined on the basis of analyses and tests of samples taken from exploratory workings.

The method of exploration to be chosen in any particular case depends on the thickness of overburden, the angle of dip, the surface relief, the ground water conditions and the shape of the mineral deposit.

The task of the detailed exploration is to obtain reliable information on the mineral reserves, their grades and distribution in the different sectors of the deposit. Detailed exploration data provide a much more exact estimate of the mineral reserves.

Mine or exploitation exploration is known to begin as soon as mining operations start. It provides data for detailed estimates of the ore reserves of individual sections. It facilitates the planning of current production and calculating the balance of reserves and ore mined.

The searching and discovering of new mineralized areas are based on geological survey and regional geophysical prospecting. The results of these investigations provide data on iron-bearing formations and new deposits for commercial extraction.

In detailed exploration both underground workings and borehole survey are used. Core drilling with diamond and carbide bits is widely used. Non-core drilling is also used in loose rocks in combination with borehole geophysical survey.

One of the main methods to explore coal deposits is also core-drilling. Modern drilling equipment makes it possible to accurately measure bed thickness and determine structure of beds, faults and folds. Recording control instruments are attached to drilling rigs which allow the geologists to get reliable samples good for nearly all parameters of coal quality to be determined.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The purpose of preliminary exploration is to determine the mineral reserves and their distribution in the different sectors of the deposit.
2. The properties of the surrounding rock and overburden should be taken into consideration during the preliminary exploration.
3. The purpose of the detailed exploration is to find out the quantity (reserves) of the deposit.
4. Exploitation exploration facilitates the planning of current production.
5. Both core drilling and non-core drilling are widely used.

6. Recording control instruments allow geologists to get reliable ore samples.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What stages does exploration include?
2. What is the main purpose of preliminary exploration?
3. What should be taken into consideration by geologists during preliminary exploration?
4. What exploratory openings do you know?
5. Do you know how the quality of the mineral deposit is determined?
6. What is the aim of a detailed exploration?
7. Is core drilling used in prospecting for loose rocks?
8. What is drilling equipment used for?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1. bedded deposits
2. core drilling
3. the angle of dip of the seam
4. the thickness of overburden
5. exploratory workings
6. composition of minerals
7. pits and crosscuts
8. to exploit new oil deposits
9. sampling
10. geological section

а) мощность наносов
б) разрабатывать новые месторождения нефти
в) шурфы и квершлаги
г) пластовые месторождения
д) опробование (отбор) образцов
е) угол падения пласта
ж) колонковое бурение
з) геологический разрез (пород)
и) состав минералов
к) разведочные выработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих сочетаний слов:

1. буровые скважины
2. по простиранию пласта
3. равномерность распределения минерала в залежи
4. водоносность пород
5. карбидные и алмазные коронки
6. детальная разведка
7. использовать новые поисковые методы
8. проникать в залежь
9. коренная порода
10. свойства окружающих пород

а) ground water conditions
б) detailed exploration
в) boreholes
г) along the strike of the bed (seam)
д) carbide and diamond bits
е) the uniformity of mineral distribution in the deposit
ж) the properties of surrounding rocks
з) to make use of new prospecting methods
и) country rock
к) to penetrate into the deposit

3. Подготовка к практическим занятиям (запоминание иноязычных лексических единиц и грамматических конструкций)

Грамматические конструкции представлены на стр. 6 – 40.

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

Семья. Family

родственник relative, relation
родители parents
мать (мама) mother (mom, mum, mama, mamma, mummy, ma)
отец (папа) father (dad, daddy, papa, pa)
жена wife
муж husband
супруг(а) spouse
ребенок, дети child, children
дочь daughter
сын son
сестра sister
брат brother
единственный ребенок only child
близнец twin
близнецы, двойняшки twins
брат-близнец twin brother
сестра-близнец twin sister
однояйцевые близнецы identical twins
тройняшки triplets
бабушка и дедушка grandparents
бабушка grandmother (grandma, granny, grandmamma)
дедушка grandfather (grandpa, granddad, grandpapa, grandad)
внуки grandchildren
внучка granddaughter
внук grandson
прабабушка great-grandmother
прадедушка great-grandfather
прабабушка и прадедушка great-grandparents
правнуки great-grandchildren
тётя aunt
дядя uncle
крестный (отец) godfather
крестная (мать) godmother
отчим, приемный отец stepfather
мачеха, приемная мать stepmother
сводный брат stepbrother
сводная сестра stepsister
брат по одному из родителей half-brother
сестра по одному из родителей half-sister
приемный, усыновленный сын adopted son
приемная, удочеренная дочь adopted daughter
приемный ребенок adopted child
патронатная семья, приемная семья foster family
приемный отец foster father
приемная мать foster mother
приемные родители foster parents

приемный сын foster son
приемная дочь foster daughter
приемный ребенок foster child
неполная семья (с одним родителем) single-parent family
родня the kin, the folks
племянница niece
племянник nephew
двоюродный брат cousin (male)
двоюродная сестра cousin (female)
двоюродный брат (сестра), кузен (кузина) first cousin
троюродный брат (сестра) second cousin
четвероюродный брат (сестра) third cousin
родня со стороны мужа или жены in-laws
свекровь mother-in-law (husband's mother)
свёкор father-in-law (husband's father)
тёща mother-in-law (wife's mother)
тесть father-in-law (wife's father)
невестка, сноха daughter-in-law
зять son-in-law
шурин, свояк, зять, деверь brother-in-law
свояченица, золовка, невестка sister-in-law
семейное положение marital status
холостой, неженатый, незамужняя single
женатый, замужняя married
брак marriage
помолвка engagement
помолвленный, обрученный engaged
развод divorce
разведенный divorced
бывший муж ex-husband
бывшая жена ex-wife
расставшиеся, не разведенные, но не проживающие одной семьей separated
вдова widow
вдовец widower
подружка, невеста girlfriend
друг, парень, ухажер boyfriend
любовник, любовница lover
ухажер, жених, подружка, невеста, обрученный fiance
свадьба wedding
невеста на свадьбе bride
жених на свадьбе (bride)groom
медовый месяц honeymoon

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

The Ural State Mining University

Mining University – Горный университет; **higher educational institution** - высшее учебное заведение; **to provide** - зд. Предоставлять; **full-time education** - очное образование; **extramural education** - заочное	**scientific research centre** - центр научных исследований; **master of science** - кандидат наук; **capable** – способный; **to take part in** - принимать участие; **graduate** – выпускник; **to dedicate** – посвящать;

образование; **to award** – награждать; **post-graduate courses** – аспирантура;	**to carry out scientific work** - выполнять научную работу;

Faculty of Mining Technology - горно – технологический; **Faculty of Engineering and Economics** - инженерно-экономический; **Institute of World Economics** – Институт мировой экономики; **Faculty of Mining Mechanics** - горно-механический; **Faculty of Civil Protection** – гражданской защиты; **Faculty of City Economy** – городского хозяйства;	**Faculty of Geology & Geophysics** – геологии и геофизики; **Faculty of extramural education** – заочный; **department** – кафедра; **dean** – декан; **to train specialists in** - готовить специалистов; **to consist of** - состоять из; **preparatory** – подготовительный; **additional** – дополнительный; **to offer** – предлагать;

to house - размещать /ся/; **building** – здание; **Rector's office** – ректорат; **Dean's office** – деканат; **department** – кафедра; **library** – библиотека; **reading hall** - читальный зал; **assembly hall** - актовый зал; **layout** - расположение, план; **administrative offices** - административные отделы;	**computation centre** - вычислительный центр; **canteen** – столовая; **to have meals** – питаться; **hostel** – общежитие; **to go in for sports** - заниматься спортом; **wrestling** – борьба; **weight lifting** - тяжелая атлетика; **skiing** - катание на лыжах; **skating** - катание на коньках; **chess** – шахматы;

academic work - учебный процесс; **academic year** - учебный год; **to consist of** - состоять из; **bachelor's degree** - степень бакалавра; **course of studies** - курс обучения; **to last** - длиться; **term** - семестр; **to attend lectures and classes** - посещать лекции и занятия; **period** - пара, 2 – х часовое занятие; **break** - перерыв; **subject** - предмет; **descriptive geometry** - начертательная геометрия;	**general geology** - общая геология; **foreign language** - иностранный язык; **to operate a computer** - работать на компьютере; **to take a test (an exam)** - сдавать зачет, экзамен; **to pass a test (an exam)** - сдать зачет, экзамен; **to fail a test (an exam)** - не сдать зачет, экзамен; **to fail in chemistry** - не сдать химию; **holidays, vacations** - каникулы; **to present graduation paper** - представлять дипломные работы; **for approval** - к защите;

The Faculty of Mining Technology trains specialists in: mine surveying - маркшейдерская съемка; underground mining of mineral deposits - подземная разработка месторождений полезных ископаемых; mine and underground construction - шахтное и подземное строительство; surface mining (open-cut mining) - открытые горные работы; physical processes of mining, oil and gas production - физические процессы горного и нефтегазового производства; placer mining - разработка россыпных месторождений; town cadastre - городской кадастр.

The Institute of World Economics trains specialists in: land improvement, recultivation and soil protection - мелиорация, рекультивация и охрана земель; engineer protection of environment in mining - инженерная защита окружающей среды в горном деле; computer systems of information processing and control - автоматизированные системы обработки информации и управления; economics and management at mining enterprises - экономика и управление на предприятиях горной промышленности.

The Faculty of Mining Mechanics trains specialists in: electromechanical equipment of mining enterprises - электромеханическое оборудование горных предприятий; designing & production of mining, oil and gas machinery - конструирование и производство горных и нефтегазопромысловых машин; technological and service systems of exploitation and maintenance of machines and equipment - технологические и сервисные системы эксплуатации и ремонта машин и оборудования; motorcars and self-propelled mining equipment - автомобили и самоходное горное оборудование; electric drive and automation or industrial units and technological complexes - электопривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов; automation of technological processes and industries - автоматизация технологических процессов и производств; mineral dressing - обогащение полезных ископаемых.

The Faculty of Geology & Geophysics trains specialists in: geophysical methods of prospecting and exploring mineral deposits - геофизические мет оды поисков и разведки месторождений полезных ископаемых; according to some specializations: geoinformatics – геоинформатика; applied geophysics - прикладная геофизика; structural geophysics - структурная геофизика; geological surveying and exploration or mineral deposits - геологическая съемка и поиски МПИ; geology and mineral exploration - геология и разведка МПИ; prospecting and exploration or underground waters and engineering - geological prospecting - поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания; applied geochemistry, petrology and mineralogy - прикладная геохимия, петро логия и минералогия; drilling technology - технология и техника разведки МПИ.

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My town

a building – здание
downtown – деловой центр города
town outskirts – окраина города
a road – дорога
an avenue – проспект
a pavement/a sidewalk - тротуар
a pedestrian – пешеход
a pedestrian crossing – пешеходный переход
traffic lights – светофор
a road sign – дорожный знак
a corner – угол
a school - школа
a kindergarten – детский сад
a university - университет
an institute – институт
an embassy - посольство
a hospital - больница
a shop/a store/a shopping centre/a supermarket – магазин, супермаркет
a department store – универмаг
a shopping mall/centre – торговый центр
a food market – продуктовый рынок
a greengrocery – фруктово-овощной магазин
a chemist’s/a pharmacy/a drugstore - аптека

a beauty salon – салон красоты
a hairdressing salon/a hairdresser's - парикмахерская
a dental clinic/a dentist's – стоматологическая клиника
a vet clinic – ветеринарная клиника
a laundry – прачечная
a dry-cleaner's – химчистка
a post-office – почтовое отделение
a bank – банк
a cash machine/a cash dispenser - банкомат
a library – библиотека
a sight/a place of interest - достопримечательность
a museum – музей
a picture gallery – картинная галерея
a park – парк
a fountain – фонтан
a square – площадь
a monument/a statue – памятник/статуя
a river bank – набережная реки
a beach – пляж
a bay - залив
a café – кафе
a restaurant – ресторан
a nightclub – ночной клуб
a zoo - зоопарк
a cinema/a movie theatre - кинотеатр
a theatre – театр
a circus - цирк
a castle - замок
a church – церковь
a cathedral – собор
a mosque - мечеть
a hotel – отель, гостиница
a newsagent's – газетный киоск
a railway station – железнодорожный вокзал
a bus station - автовокзал
a bus stop – автобусная остановка
an underground (metro, subway, tube) station – станция метро
a stadium – стадион
a swimming-pool – плавательный бассейн
a health club/a fitness club/a gym – тренажерный зал, фитнесс клуб
a playground – игровая детская площадка
a plant/a factory – завод/фабрика
a police station – полицейский участок
a gas station/a petrol station – заправочная автостанция, бензоколонка
a car park/a parking lot - автостоянка
an airport - аэропорт
a block of flats – многоквартирный дом
an office block – офисное здание
a skyscraper - небоскреб
a bridge – мост
an arch – арка
a litter bin/a trash can – урна

a public toilet – общественный туалет
a bench - скамья

Запомните слова и выражения, необходимые для освоения тем курса:

My speciality

The Earth's Crust and Useful Minerals

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**

clay - *n* глина; глинозем

consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify**

crust - *n* кора; *геол.* земная кора

decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение

derive - v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать

destroy - v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный

dissolve v растворять

expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure** - *n* обнажение

external - *a* внешний

extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*

force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие

glacier - *n* ледник, глетчер

grain - *n* зерно; **angular grains** - угловатые зерна *(минералов);* **grained** - *a* зернистый

gravel - *n* гравий, крупный песок

internal - *a* внутренний

intrusive - *a* интрузивный, плутонический

iron - *n* железо

layer - *n* пласт

like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно

lime - *n* известь; **limestone** - *n* известняк

loose - *a* несвязанный, свободный; рыхлый

make up - v составлять; *n* состав *(вещества)*

particle - *n* частица; включение

peat - *n* торф; торфяник

represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative** - представитель; **representative** - *a* характерный, типичный

rock – *n* горная порода; **igneous** - изверженная порода; **sedimentary** - осадочная порода

sand - *n* песок

sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained)** - мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник

sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary** - *a* осадочный; **sedimentation** - *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose** - *a* сланцеватый, слоистый

shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay** - глинистый сланец; **combustible …, oil …** - горючий сланец

siltstone - *n* алеврит

stratification - *n* напластование, залегание

stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**

substance - *n* вещество, материал; сущность

thickness - *n* толщина, мощность

value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable** - *a* ценный *(о руде)*

vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable** - *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

contain - v содержать *(в себе),* вмещать

crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться

contract - v сжиматься; сокращаться

dust - *n* пыль

expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**

fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель

fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*

freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать

gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно

hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом

hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф

influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*

lateral - *a* боковой

occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence** - *n* залегание; **mode of occurrence** - условия залегания

penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*

phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**

pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы

rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity**

refer - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*

resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant** - *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся

size - *n* размер; величина; класс *(угля)*

solution – *n* раствор; **soluble** - *a* растворимый; **solvent** - растворитель; *a* растворяющий

succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно

undergo (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)*

uniform – *a* однородный; одинаковый

weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*

to be subjected to подвергаться

Rocks of Earth's Crust

abyssal - *a* абиссальный, глубинный; **hypabissal** - *a* гипабиссальный

adjacent - *a* смежный, примыкающий

ash - *n* зола

belt - *n* пояс; лента; ремень

body - *n* тело, вещество; **solid (liquid, gaseous) bodies** твердые (жидкие, газообразные) вещества; породная масса; массив; месторождение; пласты

common - *a* обычный; общий; *syn* **general;** *ant* **uncommon**

cool - v охлаждать(ся); остывать; прохладный; *ant* **heat** нагревать(ся)

dimension - *n* измерение; *pl* размеры; величина; *syn* **measurement, size**

dust - *n* пыль

dyke – *n* дайка

extrusion - *n* вытеснение; выталкивание; *ant* **intrusion** вторжение; *геол.* интрузия *(внедрение в породу изверженной массы)*

fine - *a* тонкий, мелкий; мелкозернистый; высококачественный; тонкий; прекрасный, ясный (о *погоде);* изящный; **fine-graded (fine-grained)** мелкозернистый, тонкозернистый; **fines** - *n pl* мелочь; мелкий уголь

flow - v течь; литься; *n* течение; поток; **flow of lava** поток лавы

fragmentary - *a* обломочный, пластический

glass - *n* стекло; **glassy** - *a* гладкий, зеркальный; стеклянный
gold - *n* золото
inclined - *a* наклонный
mica - *n* слюда
permit - *v* позволять, разрешать; *syn* **allow, let; make possible**
probably - *adv* вероятно; *syn* **perhaps, maybe**
shallow - *a* мелкий; поверхностный; *ant* **deep** глубокий
sill - *n* силь, пластовая интрузия
stock - *n* шток, небольшой батолит
vein - *n* жила, прожилок, пропласток
band - *n* слой; полоса; прослоек *(породы); syn* **layer**
cleave - *v* расщепляться; трескаться, отделяться по кливажу; **cleavage** *n* кливаж
constituent - *n* составная часть, компонент
define - *v* определять, давать определение
distribute - v **(among)** распределять (между); раздавать;
disturb - *v* нарушать; смещать
excess - *n* избыток, излишек; *ant* **deficiency**
flaky - *a* слоистый; похожий на хлопья
fluid - *n* жидкость; жидкая или газообразная среда
foliate - *v* расщепляться на тонкие слои; **foliated** - *a* листоватый, тонкослоистый; *syn* **flaky**
marble - *n* мрамор
mention - *v* упоминать, ссылаться; *n* упоминание
plate - *n* пластина; полоса *(металла)*
pressure - *n* давление; **rock pressure (underground pressure)** горное давление, давление горных пород
relate - *v* относиться; иметь отношение; **related** *a* родственный; **relation** - *n* отношение; **relationship** - *n* родство; свойство; **relative** - *a* относительный; соответственный
run (ran, run) - *v* бегать, двигаться; течь; работать (о *машине);* тянуться, простираться; управлять *(машиной);* вести *(дело, предприятие)*
schistose - *a* сланцеватый; слоистый
sheet - *n* полоса
slate - *n* сланец; *syn* **shale**
split (split) - *v* раскалываться, расщепляться, трескаться; *syn* **cleave**
trace - *n* след; **tracing –** *n* прослеживание
at least по крайней мере
to give an opportunity (of) давать возможность *(кому-л., чему-л.)*
in such a way таким образом

Fossil Fuels

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь
charcoal - *n* древесный уголь
convenient - *a* удобный, подходящий
crude - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger** - n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**

manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce**

mudstone - *n* аргиллит

purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**

shale - *n* глинистый сланец

the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*

bench - *n* слой, пачка *(пласта)*

blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)

combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание

continuity - *n* непрерывность, неразрывность

domestic - *a* внутренний; отечественный

estimate - v оценивать; *n* оценка; смета

fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов

fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding** - *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва

inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя

intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный

liable - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)*

luster - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous** - *a* блестящий

matter - *n* вещество; материя

moisture - *n* влажность, сырость; влага

parting - *n* прослоек

plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования

rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля

regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность

similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as**

smelt - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*

store - v запасать, хранить на складе; вмещать

strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**

thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*

uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие

utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**

volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Prospecting and Exploration

aerial - *a* воздушный; надземный

certain - *a* определенный; некоторый; **certainly** *adv* конечно

cost - (cost) v стоить; *n* цена; стоимость

crop - v (out) обнажать(ся), выходить на поверхность *(о пласте, породе); syn* **expose;** засевать, собирать урожай

dredging - *n* выемка грунта; драгирование

drill - v бурить, сверлить; *n* бурение, сверление; бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение, сверление; **core-drilling** колонковое (керновое) бурение

drive (drore, **driven**) - v проходить *(горизонтальную выработку);* приводить в движение; управлять *(машиной); n* горизонтальная выработка; привод; передача

evidence – *n* основание; признак(и); свидетельства

expect - v ожидать; рассчитывать; думать; предлагать

explore - v разведывать месторождение полезного ископаемого с попутной добычей; **exploratory** - *a* разведочный; **exploration** - *n* детальная разведка; разведочные горные работы по месторождению

galena - *n* галенит, свинцовый блеск

indicate - v указывать, показывать; служить признаком; означать

lead - *n* свинец

look for - v искать

open up - v вскрывать *(месторождение);* нарезать *(новую лаву, забой);* **opening** - *n* горная выработка; подготовительная выработка; вскрытие месторождения

panning - *n* промывка *(золотоносного песка в лотке)*

processing - *n* обработка; - **industry** обрабатывающая промышленность

prove - v разведывать *(характер месторождения или залегания);* доказывать; испытывать, пробовать; **proved** - *a* разведанный, достоверный; **proving** - *n* опробование, предварительная разведка

search - v исследовать; (for) искать *(месторождение); n* поиск; *syn* **prospecting**

sign - *n* знак, символ; признак, примета

store - v хранить, накапливать *(о запасах)*

work - v работать; вынимать, извлекать *(уголь, руду);* вырабатывать; **workable** - *a* подходящий для работы, пригодный для разработки, рабочий *(о пласте);* рентабельный; **working** - *n* разработка, горная выработка

adit - *n* горизонтальная подземная выработка, штольня

angle - *n* угол

approximate - *a* приблизительный

bit - *n* режущий инструмент; буровая коронка, коронка для алмазного бурения; головка бура, сверло; **carbide bit** армированная коронка, армированный бур; **diamond bit** - алмазная буровая коронка

borehole - *n* скважина, буровая скважина

crosscut - *n* квершлаг

dip - *n* падение *(залежи);* уклон, откос; v падать

enable - v давать возможность или право *(что-л. сделать)*

exploit - v разрабатывать *(месторождение);* эксплуатировать; **exploitation** - *n* разработка; эксплуатация

measure - *n* мера; мерка; критерий; степень; *pl* свита, пласты; v измерять

overburden - *n* покрывающие породы, перекрывающие породы; верхние отложения, наносы; вскрыша

pit - *n* шахта; карьер, разрез; шурф

reliable - *a* надежный; достоверный

rig - *n* буровой станок, буровая вышка; буровая каретка; буровое оборудование

sample - *n* образец; проба; v отбирать образцы; опробовать, испытывать

section - *n* участок, секция, отделение, отрезок, разрез, профиль, поперечное сечение; **geological** ~ геологический разрез *(пород)*

sequence - *n* последовательность; порядок следования; ряд

sink (sank, sunk) - v проходить *(шахтный ствол, вертикальную выработку);* углублять; погружать; опускать; **sinking** - *n* проходка *(вертикальных или наклонных выработок);* **shaft sinking** - проходка ствола

slope - *n* наклон; склон; бремсберг; уклон; v клониться, иметь наклон; **sloping** - *a* наклонный; **gently sloping** - с небольшим наклоном

steep - *a* крутой, крутопадающий, наклонный

strike - *n зд.* простирание; v простираться; **across the strike** - вкрест простирания; **along (on) the strike** по простиранию

trench - *n* траншея, канава; котлован; v копать, рыть, шурфовать

to make use (of) использовать, применять

to take into consideration принимать во внимание; *syn* **take into account**

General Information on Mining

access - *n* доступ

affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence**

barren - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*

chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб

compare - v (with) сравнивать, проводить параллель

contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.

cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development** - *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка

ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee**

face - *n* забой; лава

floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил

govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать

inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*

incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг

inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently ~** наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий

level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность

recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal** - *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши

rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя

roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support** - крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол

tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**

waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**

well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф

capital investment - капитальные вложения

gate road - промежуточный штрек

in bulk - навалом, в виде крупных кусков

metal-bearing - содержащий металл

production face/working - очистной забой

productive mining - эксплуатационные работы

in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.

with a view to - с целью

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.

caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением

deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки

giant - *n* гидромонитор

gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами

lose (lost) - v терять; **loss** - *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить; господствовать, доминировать

protect - v охранять, защищать

reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать

satisfy - v удовлетворятъ(ся)

shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ

room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки

stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*

method of working система разработки

the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов

goaf — завал; обрушенное пространство

double-ended drum bearer — комбайн с двойным барабаном

to identify — опознавать

appraisal — оценка

susceptibility — чувствительность

concealed — скрытый, не выходящий на поверхность

crusher — дробилка

concentration — обогащение

blending — смешивание; составление шихты

screen — сортировать (обыден. уголь); просеивать

froth floatation — пенная флотация

core drilling — колонковое бурение

to delineate — обрисовывать, описывать

lender — заимодавец

feasibility — возможность

in situ mining — повторная разработка месторождения в массиве

screening — просеивание; грохочение

processing — обработка, разделение минералов

Mining and Environment

break v **(broke**, **broken**) отбивать *(уголь или породу),* обрушивать кровлю; разбивать; ломать; л отбойка, обрушение; **break out** отбивать, производить выемку

(руды .или породы); расширять забой; **breakage** л разрыхление, дробление

drill - *n* бур; .перфоратор; бурильный молоток; сверло; v бурить; car ~ буровая тележка; **mounted** ~ перфоратор на колонке; колонковый бурильный молоток; **drilling** - *n* бурение

dump -*n* отвал *(породы);* склад угля; опрокид; **external** ~ внешний отвал; **internal** ~ внутренний отвал; v сваливать (в *отвал);* разгружать; отваливать; опрокидывать *(вагонетку);*

dumper опрокид; самосвал; отвалообразователь; **dumping** л опрокидывание; опорожнение; опрокид; *syn* **tip**

environment - *n* окружение; окружающая обстановка/среда

explode - v взрывать, подрывать; **explosion** - *n* взрыв; **explosive** - *n* взрывчатое вещество; *a* взрывчатый

friable - *a* рыхлый; хрупкий; рассыпчатый; слабый (о *кровле)*

handle - v перегружать; доставлять; транспортировать; управлять машиной; *n* ручка; рукоять; скоба; **handling** - *n* подача; погрузка; перекидка, доставка; транспортировка; обращение с машиной

heap - v наваливать; нагребать; *n* породный отвал, терриконик; *syn* **spoil ~, waste ~**

hydraulicklng - *n* гидродобыча; гидромеханизированная разработка

load - v нагружать, грузить, наваливать; *n* груз; нагрузка; **loader** - *n* погрузочная машина, навалочная машина, перегружатель; грузчик; **cutter-loader** - комбайн, комбинированная горная машина

lorry - *n* грузовик; платформа; *syn* **truck**

mention - v упоминать

overcasting - *n* перелопачивание *(породы)*

pump - *n* насос; **gravel** ~ песковый насос; **sludge** ~ шламовый насос; v качать; накачивать; откачивать

reclamation - *n* восстановление; осушение; извлечение крепи; ~ **of land** восстановление участка *(после открытых работ)*

sidecastiag - *n* внешнее отвалообразование

site - *n* участок, место; **building** ~ строительная площадка

slice - *n* слой; **slicing** - *n* выемка слоями, разработка слоями

strip - v производить вскрышные работы; разрабатывать; очищать *(лаву);* вынимать породу или руду; *n* полоса; **stripper** - *n* забойщик; вскрышной экскаватор; **stripping** - *n* открытая разработка, открытые горные работы; вскрыша; вскрытие наносов

unit - *n* агрегат; установка; устройство; прибор; узел; секция; деталь; машина; механизм; единица измерения; участок

washery - *n* углемойка; рудомойка; моечный цех

to attract smb's attention привлекать чье-л. внимание

backhoe - *n* обратная лопата

blast - *n* взрыв; v взрывать; дуть; продувать; **blasting** - *n* взрывание; взрывные работы; взрывная отбойка

block out - v нарезать залежь на блоки; нарезать столбы

clearing - *n* выравнивание почвы; планировка грунта

crash - v дробить; разрушать; обрушать(ся)

earth-mover - *n* землеройное оборудование; *syn* **excavator**

excavator - *n* экскаватор; **bucket-wheel** - роторный экскаватор; **multi-bucket ~** многочерпаковый экскаватор; **single-bucket** - одночерпаковый экскаватор

grab - *n* грейфер, ковш, черпак; экскаватор; v захватывать;

grabbing - погрузка грейфером; захватывание

hoist - *n* подъемное установка (машина); подъемник; лебедка; v поднимать; **hoisting** шахтный подъем

plough - *n* струг

power shovel - *n* механическая лопата; экскаватор типа механической лопаты

range - *n* колебание в определенных пределах

rate - *n* норма; скорость, темп; коэффициент; степень; разрез; сорт; мощность; расход *(воды)*

remote - *a* отдаленный; ~ **control** дистанционное управление

result - v (in) приводить (к); иметь своим результатом; (from) следовать (из), происходить в результате

safety - *n* безопасность; техника безопасности

slope - *n* забой, сплошной забой, очистной забой; v очищать забой, вынимать породу, уголь; *syn* **face; sloping** очистные работы; очистная выемка; **open sloping** выемка с открытым забоем; **shrinkage sloping** выемка системой с магазинированием *(руды)*

support - v крепить; поддерживать; подпирать; *n* стойка; опора; поддержание; крепление; *syn* **timbering; powered roof** - механизированная крепь; **self-advancing powered roof** - передвижная механизированная крепь

1.4 Самостоятельное изучение тем курса (для заочной формы обучения)

Самостоятельное изучение тем курса предполагает изучение тем практических занятий, представленных в разделе 1, 2, 3 данных методических указаний студентами заочной формы обучения в межсессионный период.

1.5 Подготовка к контрольной работе и 1.6 Написание контрольной работы

Для выполнения контрольной работы студентами кафедрой подготовлены *Методические рекомендации и задания к контрольной работе для студентов данной специальности.*

II. Другие виды самостоятельной работы

2.1 Выполнение самостоятельного письменного домашнего задания (Подготовка к ролевой игре, к практико-ориентированным заданиям, опросу)

2.1.1 Подготовка к ролевой игре

Студенты получают ролевые карточки. Им необходимо обдумать свою роль, стратегию своей роли, вопросы и ответы.

Role card 1

Sasha

The worst thing about your house is lack of privacy. You share your room with a younger sister. You think she goes through all your stuff. She asks you ambarrassing questions about boys, makes little nasty comments about you.

Your parents treat you like a baby. Your father is too much interested in your studying and homework. Your mother makes you do the work about the house alone. You are going to leave home as soon as you are old enough.

- Collect all the arguments to explain your attitude to your family.
- Listen to what the members of your family are saying.
- Don't interrupt them.
- Don't forget that both parents and children are to blame in conflict situations.
- Be polite and friendly

Role card 2

Mother

Your daughter has written a letter of complaint to the youth magazine. She is not satisfied with your attitude to her. You have read this letter. You are worried about the situation in the family and have decided to discuss the problems with a family therapist.

- Say why you have invited the therapist
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha

- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 3

Father

Your daughter is complaining that you treat her like a baby. You don't let her out at night during the week. You always ask her about the boys. You don't believe her when she says she doesn't have any homework to do. Your wife has invited a family therapist to discuss the problems of your family.

- Say what your attitude to the problem is
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha
- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 4

Sister

Sasha is complaining that you don't help her with the work about the house. She also says that she can't keep anything secret in her room, you go through all her stuff. She is irritated by your behaviour. She is going to leave your home as soon as she is old enough.

- Say what your attitude to the problem is
- Try to explain Sasha's attitude to you and the whole family.
- Think of your questions to Sasha
- Be objective to her problems – you might have never taken them seriously!
- Try to analyse the situation, don't criticize Sasha
- Follow the therapist's advice
- Be polite and friendly

Role card 5

Family therapist

- Encourage all the members of the family to speak
- Take notes
- Ask questions
- Summarize what you have heard from all the members of the family
- Try to analyse the situation in a short report

2.1.2 Подготовка к практико-ориентированному заданию

Подготовьте устные высказывания по темам:

1. From the history of the Ural State Mining University.
2. Faculties and specialities of the University.
3. The layout of the Ural State Mining University.
4. Student's academic work.

Подготовьте письменные ответы на вопросы:

1. Where do you study?
2. What faculty do you study at?
3. How many faculties are there at the Ural State Mining University?
4. What year are you in?
5. What is your future speciality?
6. What specialities are there at your faculty?
7. When did you enter the University?

8. When was the Sverdlovsk Mining Institute founded?
9. When was it reorganized into the University?
10. In how many buildings is the Ural State Mining University housed?
11. In what building is your faculty housed?
12. Who is the dean of your faculty?
13. What books do you take from the library?
14. Where do you live?
15. Where do you usually have your meals?
16. How long does the course of studies for a bachelor's degree last?
17. How long do the students study for a Diplomate Engineer's course and a Magister's degree?
18. What subjects do you study this term?
19. What lectures and practical classes do you like to attend?
20. Where do the students have their practical work?
21. When do the students present their graduation papers for approval?
22. What graduates can enter the post-graduate courses?
23. What kind of sport do yon like?
24. Where do you go in for sports?

2.1.3 Подготовка к опросу

Ответьте на вопросы на иностранном языке:

1. What specialities does the geological faculty train geologic engineers in?
2. What problems does Geology study?
3. What branches is Geology divided into?
4. What does Economic Geology deal with?
5. What does mineralogy investigate?
6. What does paleontology deal with?
7. What is the practical importance of Geology?
8. Where do graduates of the geological faculty of the Mining University work?
9. What is your future speciality?
10. What kind of work do geologists-prospectors conduct?
11. What do geologists explore during the early stages of geological exploration?
12. What work do geologists conduct while working in. the field?
13. When do geologists start exploratory work?
14. What is the purpose of the exploratory work?
15. How is exploratory work conducted?
16. What contribution do geologists make to the development of the National Economy of our country?
17. What does hydrogeology deal with?
18. Where are ground waters used?
19. Where is thermal (hot) water used?
20. What must hydrogeologists do with ground waters which complicate construction work or mineral extraction?

2.2 Дополнительное чтение профессионально ориентированных текстов и выполнение заданий на проверку понимания прочитанного (по 2 текста на тему)

Text 1: A.M. Terpigorev (1873-1959)

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

to defend graduation paper (thesis) - защищать дипломную работу (диссертацию)

to pass an entrance examination - сдать вступительный экзамен

to get a higher education - получить высшее образование

to do one's best (one's utmost, all one can, everything in one's power) - сделать все возможное, не жалеть сил

to make contribution (to) - вносить вклад в *(науку, технику* и т.д.)

choose (chose, **chosen**) - v выбирать; **choice -** *n* выбор

collect - v собирать, коллекционировать

dangerous - *a* опасный

deposit - *n* месторождение, залежь; **bedded deposits -** пластовые месторождения

describe - v описывать, изображать; **description** - *n* описание; **descriptive** - *a* описательный

facility - *n (pl* **facilities)** средства; возможности; оборудование; устройства

fire damp - *n* рудничный газ, метан

harm - *n* вред; *v* вредить; **harmful -** *a* вредный

relate - v относиться, иметь отношение

safety - *n* безопасность; **mine safety** безопасность труда при горных работах; техника безопасности; **safety measures** меры безопасности; **safe -** *a* безопасный; надежный

seam - *n* пласт *(угля); syn* **bed, layer; flat seam** горизонтальный, пологопадающий пласт; **inclined seam** наклонный пласт; **steep seam** крутопадающий пласт; **thick seam** мощный пласт; **thin seam** тонкий пласт

state - *n* состояние; государство; штат; *a* государственный; v заявлять; констатировать; излагать

success - *v* успех; удача; **be a success** иметь успех; **successful** *a* успешный

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

Academician A.M. Terpigorev is a well-known mining engineer who successfully combined his practical experience with scientific research. He was bom in 1873 in Tambov. In 1892 he finished school with honours1 and decided to get a higher education. He chose the Mining Institute in St. Petersburg, passed all the entrance examinations successfully and became a student of the Mining Institute.

At the Institute he studied the full range of subjects2 relating to metallurgy, mining and mining mechanics.

At that time students' specialization was based on descriptive courses and elementary practical training. One of the best lecturers was A. P. Karpinsky. His lectures on historical geology were very popular.

During his practical training Terpigorev visited mines and saw that the miners' work was very difficult. While he was working in the Donbas he collected material for his graduation paper which he soon defended. The Mining of flat seams in the Donbas was carefully studied and described in it.

In 1897 Terpigorev graduated from the Institute with a first-class diploma of a mining engineer.

His first job as a mining engineer was at the Sulin mines where he worked for more than three years first as Assistant Manager and later as Manager.

From 1900 till 1922 Terpigorev worked at the Yekaterinoslav Mining Institute (now the Mining Institute in Dnepropetrovsk).

In 1922 he accepted an offer to take charge of the mining chair at the Moscow Mining Academy and moved to Moscow. From 1930 he headed the chairs5 of Mining Transport and Mining of Bedded Deposits at the Moscow Mining Institute.

Academician Terpigorev took a particular interest in mine safety. As a result of his investigations a series of safety measures in gassy collieries was worked out. For some time he was working on the problem of fire damp, the most harmful and dangerous of all the gases in mines.

His two-volume work Coal Mining and Mine Transport Facilities is a full description of the state of mechanization and the economy of the Donbas. His other works are about mining transport facilities, mechanization of coal mining and mining machinery. He is one of the pioneers in scientific methods of coal gasification.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. After school Terpigorev decided to work in a mine.
2. Terpigorev collected material for his graduation paper which dealt with mining thick seams in the Donbas.
3. For more than three years Terpigorev worked at the Sulin mines.
4. In 1922 Terpigorev accepted an offer to take charge of the mining chair at the Moscow Mining Institute.
5. He investigated the problems of mine safety.
6. He was one of the first to work on the problem of gasification of coal.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. When and where was Terpigorev born?
2. What institute did he graduate from?
3. What material did he collect while he was working in the Donbas?
4. Where did Terpigorev work from 1900 till 1922?
5. At what institute did Terpigorev head the chair of Mining Bedded Deposits?
6. What did Terpigorev take a particular interest in?
7. What works by Terpigorev do you know?
8. What problems do Terpigorev's works deal with?
9. What was the result of his investigations on mine safety?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) охрана труда в шахтах
б) подтверждать
в) добыча угля
г) эксплуатация месторождений
д) метан
е) принять предложение
ж) выполнить задачу, задание
з) горизонтальный пласт
и) собирать материал

1. поступить в институт
2. решать важные проблемы
3. выдающиеся исследователи
4. успешно провести эксперименты
5. выбрать профессию
6. описательный курс
7. происхождение железной руды
8. начальник шахты
9. мероприятия по охране труда

Text 2: A.P. Karpinsky (1847-1936)

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

abroad - *adv* за рубежом
confirm - v подтверждать; утверждать
consider - v считать, полагать, рассматривать
contribute - v вносить вклад; **contribution** вклад
crust - *n* земная кора
detailed - a подробный, детальный
elect - v избирать, выбирать *(голосованием);* назначать *(на должность)*
embrace - v охватывать; обнимать
entire - *a* весь, целый; полный; *syn* **whole**
exist – *v* существовать, быть, жить
foreign - *a* иностранный
former - *a* прежний

investigate - v исследовать; изучать

prominent - *a* знаменитый, выдающийся, известный; *syn* **remarkable, outstanding**

regularity - *n* закономерность

significant - *a* значительный; **significance -** *n* значение, важность; **exhaust the significance** исчерпывать значение

society – *n* общество

staff - *n* персонал; личный состав; штат

various - *a* различный, разный, разнообразный

to advance the view - высказывать мнение *(точку зрения)*

to be interested in - быть заинтересованным *(чём-л.),* интересоваться

to take (an) interest in - заинтересоваться *(чём-л.)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

V.A. Obruchev, I.M. Gubkin, A.Y. Fersman, V.I. Vernadsky and A. P. Karpinsky were the prominent Russian scientists who laid the foundation1 of the Russian school of geology and mining.

An entire epoch in the history of Russian geology is connected with Karpinsky's name. One of the greatest Russian geologists, he was a member and for some time President of the Academy of Sciences of the former USSR and a member of several Academies abroad. The Geological Society of London elected him a foreign member in 1901. His greatest contribution to geology was a new detailed geological map of the European part of Russia and the Urals.

For many years he headed the Russian Geological Committee the staff of which was made up of his pupils. He was one of those geologists who embraced the whole of geological science. He created the new stratigraphy of Russia. He studied the geological systems in various regions of the country and was the first to establish3 the regularity of the Earth's crust movement. His paleontological studies are of no less importance, especially those on palaeozoic ammonoids. He also took an interest in deposits of useful minerals and gave a classification of volcanic rocks. He advanced the view that petroleum deposits existed in Russian, which was confirmed later. He studied some ore and platinum deposits and may be justly considered5 the founder of practical geology of the Urals. He was the first Russian scientist who introduced microscope in the study of petrographic slides.

Karpinsky was a prominent scientist, an excellent man and citizen. He was one of the best lecturers at the Mining Institute in his time. He was also one of the greatest Russian scientists who later became the first elected President of the Academy of Sciences of the USSR. Students were attracted to him not only because he was a great scientist but also because of his charming personality and gentle manner.

Every geologist and every geology student knows very well Karpinsky's most significant work An Outline of the Physical and Geographical Conditions in European Russia in Past Geological Periods.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Karpinsky was the first President of the Academy of Sciences.
2. He worked at the Mining Institute in St.Petersburg.
3. Karpinsky was a member of many Academies abroad.
4. Karpinsky made up a detailed map of the Asian part of our country.
5. He headed the Russian Geological Committee.
6. Karpinsky created a new branch of geology, namely stratigraphy.
7. He only tried to establish the regularity of the Earth's crust movement.
8. Karpinsky may be justly considered the founder of the practical geology of the Urals.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What society elected Karpinsky a foreign member and when?
2. Did he head the Russian Geological Committee or was he a member of that Committee?

3. Did Karpinsky investigate various regions of the Russian territory?
4. Which of his works are the most remarkable?
5. What can you say about Karpinsky's investigations in petrology?

3. Переведите следующие сочетания слов.

а) земная кора
б) составить подробную карту
в) замечательные работы
г) выдающийся ученый
д) залежи полезных ископаемых
е) научное общество
ж) избирать председателя (президента)
з) заложить основы школы
и) интересоваться геологией
к) высказать точку зрения
л) возглавлять комитет

Text 3: Sedimentary Rocks

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

cause - v заставлять; вызывать; влиять; причинять; *n* причина, основание; дело; общее дело; *syn* **reason**
clay - *n* глина; глинозем
consolidate - v твердеть, затвердевать, уплотнять(ся); укреплять; *syn* **solidify**
crust - *n* кора; *геол.* земная кора
decay - v гнить, разлагаться; *n* выветривание *(пород);* распад, разложение
derive - v (from) происходить, вести свое происхождение *(от);* наследовать
destroy - v разрушать; уничтожать; **destructive** *a* разрушительный
dissolve v растворять
expose - v выходить *(на поверхность);* обнажаться; **exposure** - *n* обнажение
external - *a* внешний
extrusive - *a* эффузивный, излившийся *(о горной породе)*
force - v заставлять, принуждать; ускорять движение; *n* сила; усилие
glacier - *n* ледник, глетчер
grain - *n* зерно; **angular grains** - угловатые зерна *(минералов);* **grained** - *a* зернистый
gravel - *n* гравий, крупный песок
internal - *a* внутренний
intrusive - *a* интрузивный, плутонический
iron - *n* железо
layer - *n* пласт
like - *a* похожий, подобный; *syn* **similar;** *ant* **unlike;** *adv* подобно
lime - *n* известь; **limestone** - *n* известняк
loose - *a* несвязанный, свободный; рыхлый
make up - v составлять; *n* состав *(вещества)*
particle - *n* частица; включение
peat - *n* торф; торфяник
represent - v представлять собою; означать; быть представителем; **representative** - представитель; **representative** - *a* характерный, типичный
rock – *n* горная порода; **igneous** - изверженная порода; **sedimentary** - осадочная порода
sand - *n* песок
sandstone - *n* песчаник; **fine-grained (medium-grained, coarse-grained)** - мелкозернистый (среднезернистый, грубозернистый) песчаник
sediment - *n* отложение; осадочная порода; **sedimentary** - *a* осадочный; **sedimentation** - *n* образование осадочных пород

schist - *n (кристаллический)* сланец; **schistose** - *a* сланцеватый, слоистый
shale - *n* сланец, сланцевая глина, глинистый сланец; **clay** - глинистый сланец; **combustible …, oil …** - горючий сланец
siltstone - *n* алеврит
stratification - *n* напластование, залегание
stratify - v напластовываться; отлагаться пластами; **stratified** *a* пластовый; *syn* **layered, bedded**
substance - *n* вещество, материал; сущность
thickness - *n* толщина, мощность
value - *n* ценность; важность; величина; значение; **valuable** - *a* ценный *(о руде)*
vary - v изменять(ся); отличать(ся); *syn* **differ, change (from); variable** - *a* переменный; непостоянный; **various** *a* различный; *syn* **different**

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The rocks of the Earth's crust are divided into three main groups: sedimentary rocks, which consist of fragments or particles of pre-existing rocks; igneous rocks which have solidified from magma and metamorphic rocks. Metamorphic rocks have been derived from either igneous or sedimentary rocks.

Sedimentary rocks represent one of the three major groups of rocks that make up the crust of the Earth. Most sedimentary rocks have originated by sedimentation. They are layered or stratified. Thus, stratification is the most important characteristic of sediments and sedimentary rocks. It is necessary to note that the processes which lead to the formation of sedimentary rocks are going on around us.

Sediments are formed at or very near the surface of the Earth by the action of heat, water (rivers, glaciers, seas and lakes) and organisms.

It should be noted that 95 per cent of the Earth's crust is made up of igneous rocks and that only 5 per cent is sedimentary. In contrast, the amount of sedimentary rocks on the Earth's surface is three times that of igneous rocks.

Strictly speaking, sedimentary rocks form a very small proportion by volume of the rocks of the Earth's crust. On the contrary, about three quarters of the Earth's surface is occupied by sedimentary rocks. It means that most of sedimentary rocks are formed by sediments, accumulations of solid material on the Earth's surface.

The thickness of the layers of sedimentary rocks can vary greatly from place to place. They can be formed by the mechanical action of water, wind, frost and organic decay. Such sediments as gravel, sand and clay can be transformed into conglomerates, sandstones and clay schists as a result of the accumulation of materials achieved by the destructive mechanical action of water and wind.

Mechanical sediments can be unconsolidated and consolidated. For example, gravel, sand and clay form the group of unconsolidated mechanical sediments, because they consist of loose uncemented particles (grains).

On the Earth's surface we also find consolidated rocks, which are very similar to the loose sediments whose particles are firmly cemented to one another by some substance. The usual cementing substances are sand, clay, calcium carbonate and others. Thus sandstones are consolidated rocks composed of round or angular sand grains, more or less firmly consolidated. Like sand, sandstones can be divided into fine-grained, medium-grained and coarse-grained.

On the other hand, chemical sediments are the result of deposits or accumulations of substances achieved by the destructive chemical action of water. The minerals such as rock salt, gypsum and others are formed through sedimentation of mineral substances that are dissolved in water.

Sediments can also be formed by the decay of the remains of organisms, by the accumulation of plant relics.1 They are called organic sediments. Limestones, peat, coal, mineral oil and other sediments may serve as an example of organic sediments.

The most principal kinds of sedimentary rocks are conglomerate, sandstone, siltstone, shale, limestone and dolomite. Many other kinds with large practical value include common salt, gypsum, phosphate, iron oxide and coal.

As is known, water, wind and organisms are called external forces, because their action depends on the energy which our planet receives from the Sun.

1). Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The rocks of the Earth's crust are divided into two main groups.
2. Igneous rocks are composed of particles of pre-existing rocks.
3. Sedimentary rocks are stratified.
4. Sediments are formed by the action of glaciers.
5. Igneous rocks make up 75 per cent of exposed rocks.
6. Conglomerates are formed as a result of the accumulation of materials caused by the destructive mechanical action of water.
7. Sandstones are consolidated rocks.
8. Clays are unconsolidated mechanical sediments.
9. Chemical sediments are formed by the destructive chemical action of water.
10. Peat and coal are the organic sediments which are of great practical value.
11. Clay schist was formed at the beginning of the sedimentation period and clay was formed later.

2). Ответьте на вопросы:

1. What main groups of rocks do you know?
2. Do sedimentary rocks consist of particles of pre-existing rocks?
3. How were igneous rocks formed?
4. Do you know how sedimentary rocks have originated?
5. What is the most important characteristic feature of sediments?
6. Do sedimentary rocks account for 10 per cent of the Earth's crust?
7. Is gravel consolidated mechanical sediment? And what about sand and clay?
8. What are cementing substances? Can calcium carbonate be used as a cementing substance?
9. Are there only fine-grained sandstones?
10. What can you say about chemical sediments?
11. Can you give an example of organic sediments? How are they formed?

3) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов.

1.	земная кора	а) sandstone
2.	растворяться в воде	б) fine-grained sand
3.	песчаник	в) the Earth's crust
4.	уплотненные осадки	г) exposed rocks
5.	изверженные породы	д) to dissolve in water
6.	мелкозернистый песок	е) like gypsum
7.	затвердевать	ж) consolidated sediments
8.	подобно гипсу	з) igneous rocks
9.	обнаженные породы	и) to solidify, to consolidate

б) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих сочетаний слов.

1.	coarse-grained sand	а) разрушительная сила воды
2.	siltstone and shale	б) пластовые месторождения
3.	the destructive action of water	в) доледниковый период

4.	existing rocks	г) крупнозернистый (грубо- зернистый) песок
5.	chemical decay	д) частицы вещества
6.	sedimentary rocks	е) алеврит и сланец
7.	stratified deposits	ж) существующие породы
8.	pre-glacial period	з) осадочные породы
9.	particles of a substance	и) химический распад

Text 4: Weathering of Rocks

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

contain - v содержать *(в себе),* вмещать
crack - *n* трещина; щель; v давать трещину; трескаться, раскалываться
contract - v сжиматься; сокращаться
dust - *n* пыль
expand - v расширяться); увеличивать(ся) в объеме; **expansion** *n* расширение; *ant* **contract**
fissure - *n* трещина *(в породе, угле);* расщелина; щель
fracture - *n* трещина; излом; разрыв; v ломать(ся); раздроблять *(породу)*
freeze - *v* замерзать; замораживать; застывать
gradual - *a* постепенный; **gradually** *adv* постепенно
hard - *a* твердый, жесткий; *ant* **soft;** тяжелый (о *работе); adv* сильно, упорно; **hardly** *adv* едва, с трудом
hole - *n* отверстие; скважина; шпур; шурф
influence - *n* влияние; v **(on, upon)** влиять (не *что-л.)*
lateral - *a* боковой
occur - *v* залегать; случаться; происходить; *syn* **take place, happen; occurrence** - *n* залегание; **mode of occurrence** - условия залегания
penetrate - *v* проникать *(внутрь),* проходить через *(что-л.)*
phenomenon - *n* явление; *pi* **phenomena**
pressure - *n* давление; **lateral pressure** боковое *(горизонтальное)* давление; **rock pressure** горное давление, давление породы
rate - *n* степень, темп; скорость, норма; производительность; сорт; *syn* **speed, velocity**
refer - v (to) ссылаться *(на что-л.);* относиться *(к периоду, классу)*
resist - *v* сопротивляться; противостоять; противодействовать; **resistance** - *n* сопротивление; **resistant** - *a* стойкий; прочный; сопротивляющийся
size - *n* размер; величина; класс *(угля)*
solution – *n* раствор; **soluble** - *a* растворимый; **solvent** - растворитель; *a* растворяющий
succession – *n* последовательность, непрерывный ряд; **in succession** последовательно
undergo (underwent, undergone) - *v* испытывать *(что-л.),* подвергаться *(чему-л.)*
uniform – *a* однородный; одинаковый
weathering - *n* выветривание; эрозия *(воздействию, влиянию и т.д.)*
to be subjected to подвергаться

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

All rocks which are exposed on the Earth's surface (high mountain peaks, deserts) are decomposed to a certain degree. The process of rock disintegration by the direct influence of local atmospheric conditions on the Earth's surface is called weathering. This phenomenon is often referred to in geology because weathering is an active process. It takes place in the upper layers of the Earth's crust.

The main cause of physical weathering is the change in temperature that takes place with the succession of day and night. This phenomenon can best be observed in the deserts and high mountains where the changes in temperature are common.

During the day under the influence of heat, rocks expand whereas at night they begin to contract. As rocks are generally composed of different minerals, their expansion and contraction do not occur uniformly. As a result of this rocks crack. At the beginning these cracks or fissures are hardly noticeable but gradually they become wider and deeper until the whole surface of rock is finally transformed into gravel, sand or dust.

In the regions of a moderate or cold climate, where the temperature in winter goes down to below 0 (zero), the decomposition of rocks is greatly facilitated by the action of water. When water freezes it increases in volume and develops enormous lateral pressure. Under the action of water, rocks decompose to pieces of varied forms and sizes.

The decomposition of rocks under the direct influence of heat and cold is called physical weathering.

Rocks are subjected not only to physical decomposition but also to chemical weathering, i.e. to the action of chemical agents, such as water, carbon dioxide and oxygen. In a general way, chemical weathering is an acid attack on the rocks of the Earth's crust, in particular an attack on the most abundant minerals — quartz (sand) and aluminosilicates (clays). Only few minerals and rocks are resistant to the action of natural waters. The solvent action of water is stronger when it contains carbon dioxide. Water causes more complex and varied changes. With the participation of oxygen and carbon dioxide up to 90 per cent of rocks is transformed into soluble minerals, which are carried away by the waters.

Organisms and plants also take part in the disintegration of rocks. Certain marine organisms accelerate the destruction of rocks by making holes in them to live in. The action of plants can often be even more destructive. Their roots penetrate into the fissures of rocks and develop the lateral pressure which fractures and destroys rocks.

1. Укажите, какие предложены соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. The process of sedimentation is called weathering.
2. The change in temperature causes physical weathering.
3. As a rule during the night rocks expand.
4. When freezing water decreases in volume and develops enormous lateral pressure.
5. The decomposition of rocks is due to the influence of heat and cold.
6. As a rule water contains dissolved mineral substances.
7. The solvent action of water is stronger when it does not contain carbon dioxide.
8. It should be noticed that the action of organisms and plants is destructive.
9. Certain marine organisms accelerate the destruction of rocks.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What process is called weathering?
2. What process is called physical weathering?
3. Where can the phenomenon of physical weathering be best observed?
4. What process is called chemical weathering?
5. What substances can act as solvents?
6. Are all minerals and rocks resistant to the action of natural waters or only few minerals and rocks can resist the action of water?
7. How do organisms act on the destruction of rocks?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. the Earth's surface
2. to be composed of different minerals
3. the expansion of rocks
4. changes in temperature

5. under the influence of heat
6. weathering
7. destructive forces
8. a great number of fractures
9. to penetrate into fissures

а) под влиянием тепла
б) разрушительные силы
в) выветривание
г) большое количество трещин
д) состоять из различных минералов
е) расширение пород
ж) проникать в трещины
з) изменения температуры
и) поверхность земли

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. увеличиваться в объеме
2. развивать боковое давление
3. способствовать разрушению пород
4. подвергаться гниению
5. растворять вещества
6. сопротивляться (чему-л.)
7. некоторые органические вещества
8. ускорять процесс выветривания
9. куски породы различных размеров

а) to facilitate the decomposition of rocks
б) to increase in volume
в) to resist (smth)
г) rock pieces of varied (different) sizes
д) to accelerate the process of weathering
е) to be subjected to decay
ж) to dissolve substances
з) to develop lateral pressure
и) certain organic substances

Text 5: Fossil Fuels

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

accumulate - v накапливать; скопляться
ancient - *a* древний, старинный; *ant* **modern**
associate - v связывать, соединять, ассоциироваться; *syn* **connect, link**
burn (burnt) - v сжигать; гореть; жечь
charcoal - *n* древесный уголь
convenient - *a* удобный, подходящий
crude - *a* сырой, неочищенный
dig (dug) - v добывать; копать; **digger** - n угольный экскаватор; землеройная машина
divide - v делить; (from) отделять; разделять
evidence - *n* доказательство; очевидность; признак(и)
fossil - *a* окаменелый, ископаемый; *n* ископаемое *(органического происхождения);* окаменелость
heat - v нагревать; *n* теплота
liquid - *a* жидкий; n жидкость; *ant* **solid**

manufacture - *v* изготовлять, производить; *syn* **produce**
mudstone - *n* аргиллит
purpose - *n* цель; намерение; *syn* **aim, goal**
shale - *n* глинистый сланец
the former … the latter - первый *(из вышеупомянутых)* последний *(из двух названных)*

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The chief sources of energy available to man today are oil, natural gas, coal, water power and atomic energy. Coal, gas and oil represent energy that has been concentrated by the decay of organic materials (plants and animals) accumulated in the geologic past. These fuels-are often referred to as fossil fuels.

The word fossil (derived from the Latin fodere "to dig up") originally referred to anything that was dug from the ground, particularly a mineral. Today the term fossil generally means any direct evidence of past life, for example, the footprints of ancient animals. Fossils are usually found in sedimentary rocks, although sometimes they may be found in igneous and metamorphic rocks as well. They are most abundant in mudstone, shale and limestone, but fossils are also found in sandstone, dolomite and conglomerate.

Most fuels are carbon-containing substances that are burned in air. In burning fuels give off heat which is used for different purposes.

Fuels may be solid, liquid and gaseous. Solid fuels may be divided into two main groups, natural and manufactured. The former category includes coal, wood, peat and other plant products. The latter category includes coke and charcoal obtained by heating coal in the absence of air.

Liquid fuels are derived almost from petroleum. In general, natural petroleum, or crude oil, as it is widely known, is the basis of practically all industrial fuels. Petroleum is a mixture of hundreds of different hydrocarbons — compounds composed of hydrogen and carbon — together with the small amount of other elements such as sulphur, oxygen and nitrogen. Petroleum is usually associated with water and natural gas. It is found in porous sedimentary rocks where the geological formation allowed the oil to collect from a wide area. Petroleum is one of the most efficient fuels and raw materials.

Of gaseous fuels the most important are those derived from natural gas, chiefly methane or petroleum. Using gaseous fuels makes it possible to obtain high thermal efficiency, ease of distribution and control. Gas is the most economical and convenient type of fuels. Today gas is widely utilized in the home and as a raw material for producing synthetics.

Scientists consider that a most promising source of natural resources may be the floor of the sea, a subject which now has become an important field of research.

Generally speaking, all types of fossil fuels described in the text are of great economic importance as they represent the sources of energy the man uses today.

1. Укажете, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Coal, water power and atomic energy are the only sources of energy available to man today.
2. Coal, wood and peat represent natural group of solid fuels.
3. As a rule fossil fuels are found in sedimentary rocks.
4. Crude oil is widely used for producing solid fuels.
5. Petroleum can be found in porous sedimentary rocks.
6. Gas is used to produce synthetic materials.
7. Not all types of fossil fuels burn.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What fuels are often referred to as fossil fuels?
2. What does the word fossil mean?
3. What rocks are most abundant hi fossil fuels?

4. What types of fossil fuels do you know?
5. Is coke a natural or manufactured solid fuel? And what can you say about coal and peat?
6. How are coke and charcoal produced?
7. What rocks is petroleum usually associated with?
8. What are the advantages of gaseous fuels?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов сочетаний слов.

1.	fossil fuel	а) дерево и торф
2.	raw material	б) небольшое количество аргиллита
3.	crude oil	в) органическое топливо
4.	the chief sources of energy	г) сланец и известняк
5.	to refer to	д) сырье
6.	any direct or indirect evidence of the deposit	е) материалы, содержащие углерод
7.	shale and limestone	ж) главные источники энергии
8.	carbon-containing materials	з) любые прямые или косвенные признаки месторождения
9.	wood and peat	и) сырая (неочищенная) нефть
10.	the small amount of mudstone	к) относиться к (чему-л.); ссылаться на (что-л.)

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов.

1.	древесный уголь и кокс	а) to collect data
2.	жидкое топливо	б) charcoal and coke
3.	накапливать	в) to be composed of limestones
4.	собирать данные	г) liquid fuel
5.	происходить от	д) to accumulate
6.	получать хорошие результаты	е) to derive from
7.	богатый горючими сланцами	ж) to obtain good results
8.	состоять из известняков	з) abundant in oil shales

Text 6: Coal and Its Classification

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

bench - *n* слой, пачка *(пласта)*
blend - v смешивать(ся); вклинивать(ся)
combustion - *n* горение, сгорание; **spontaneous combustion** самовоспламенение, самовозгорание
continuity - *n* непрерывность, неразрывность
domestic - *a* внутренний; отечественный
estimate - v оценивать; *n* оценка; смета
fault - *n* разлом, сдвиг *(породы);* сброс; **faulting** *n* образование разрывов или сбросов
fold - *n* изгиб, складка, флексура; **foulding** - *n* складчатость, смешение *(пласта)* без разрыва
inflame - v воспламеняться; загорать(ся); **inflammable** - *a* воспламеняющийся, горючий, огнеопасный; **flame** - *n* пламя
intermediate - *a* промежуточный; вспомогательный
liable - *a* (to) подверженный; подлежащий *(чему-л.)*
luster - *n* блеск *(угля, металла);* **lustrous** - *a* блестящий
matter - *n* вещество; материя
moisture - *n* влажность, сырость; влага
parting - *n* прослоек
plane - *n* плоскость; **bedding plane** плоскость напластования
rank - *n* класс, тип; **coal rank** группа угля, тип угля
regular - *a* правильный; непрерывный; *ant* **irregular** неправильный; неравномерный; **regularity** *n* непрерывность; правильность

similar - *a* похожий, сходный; подобный; *syn* **alike, the same as**
smelt - v плавить *(руду);* выплавлять *(металл)*
store - v запасать, хранить на складе; вмещать
strata - *n pl от* **stratum** пласты породы; свита *(пластов);* формация, напластования породы; *syn* **measures**
thickness - *n* мощность *(пласта, жилы)*
uniform - *a* однородный; равномерный; **uniformity** *n* однородность; единообразие
utilize - v использовать; *syn* **use, apply, employ**
volatile - *a* летучий, быстро испаряющийся

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

Coal is the product of vegetable matter that has been formed by the action of decay, weathering, the effects of pressure, temperature and time millions of years ago.

Although coal is not a true mineral, its formation processes are similar to those of sedimentary rocks.

Structurally coal beds are geological strata characterized by the same irregularities in thickness, uniformity and continuity as other strata of sedimentary origin. Coal beds may consist of essentially uniform continuous strata or like other sedimentary deposits may be made up of different bands or benches of varying thickness.

You can see a seam limited by two more or less parallel planes, a shape which is typical of sedimentary rocks. The benches may be separated by thin layers, of clay, shale, pyrite or other mineral matter, commonly called partings. Like other sedimentary rocks coal beds may be structurally disturbed by folding and faulting.

According to the amount of carbon coals are classified into: brown coals, bituminous coals and anthracite. Brown coals are in their turn subdivided into lignite and common brown coal. Although carbon is the most important element in coal, as many as 72 elements have been found in some coal deposits, including lithium, chromium, cobalt, copper, nickel, tungsten and others.

Lignite is intermediate in properties between peat and bituminous coal, containing when dry about 60 to 75 per cent of carbon and a variable proportion of ash. Lignite is a low-rank brown-to-black coal containing 30 to 40 per cent of moisture. Developing heat it gives from 2,500 to 4,500 calories. It is easily inflammable but burns with a smoky flame. Lignite is liable to spontaneous combustion. It has been estimated that about 50 per cent of the world's total coal reserves are lignitic.

Brown coal is harder than lignite, containing from 60 to 65 per cent of carbon and developing greater heat than lignite (4,000-7,000 calories). It is very combustible and gives a brown powder. Bituminous coal is the most abundant variety, varying from medium to high rank. It is a soft, black, usually banded coal. It gives a black powder and contains 75 to 90 per cent of carbon. It weathers only slightly and may be kept in open piles with little danger of spontaneous combustion if properly stored. Medium-to-low volatile bituminous coals may be of coking quality. Coal is used intensively in blast furnaces for smelting iron ore. There are non-coking varieties of coal.

As for the thickness, the beds of this kind of coal are not very thick (1-1.5 meters). The great quantities of bituminous coal are found in the Russian Federation.

Anthracite or "hard" coal has a brilliant lustre containing more than 90 per cent of carbon and low percentage of volatile matter. It is used primarily as a domestic fuel, although it can sometimes be blended with bituminous grades of coal to produce a mixture with improved coking qualities. The largest beds of anthracite are found in Russia, the USA and Great Britain.

Coal is still of great importance for the development of modern industry. It may be used for domestic and industrial purposes. Being the main source of coke, coal is widely used in the iron and steel industry. Lignite, for example either in the raw state or in briquetted form, is a source of industrial carbon and industrial gases.

There is a strong tendency now for increased research into new technologies to utilize coal. No doubt, coal will be used as a raw material for the chemical industry and petrochemical processes. All

these processes involve coal conversion which include gasification designed to produce synthetic gas from coal as the basis for hydrogen manufacture, liquefaction (разжижение) for making liquid fuel from coal and other processes.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. Anthracite coals may be divided into lignite and common brown coal.
2. Coals are ranked according to the percentage of carbon they contain.
3. Peat, with the least amount of carbon is the lowest rank, then comes lignite or brown coal.
4. Brown coal is hard and it is not liable to spontaneous combustion.
5. Bituminous coal weathers rapidly and one cannot keep it in open piles.
6. Being intensively used in the iron and steel industry bituminous coal varies from medium to high rank.
7. Anthracite or hard coal, the highest in percentage of carbon, can be blended with bituminous grades of coal.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is the classification of coal based on?
2. Is carbon the only element in coal? (Prove it.)
3. Is lignite intermediate in properties between peat and bituminous coal?
4. What heat value does lignite develop when burnt?
5. What coals are liable to spontaneous combustion?
6. What is the difference between lignite and brown coal?
7. Is bituminous coal high- or low-volatile?
8. Does anthracite contain 90 per cent of carbon?
9. Where are the largest deposits of anthracite found? And what can you say about bituminous coal?
10. What do you know about the utilization of coal?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1.	spontaneous combustion	а) легковоспламеняющийся газ
2.	moisture and ash content	б) высокосортный уголь
3.	the most abundant variety	в) плавить железную руду
4.	in its turn	г) самовозгорание
5.	the amount of volatile matter	д) содержание влаги и золы
6.	easily inflammable gas	е) дымное пламя
7.	brilliant lustre	ж) наиболее широко распространенные угли
8.	to smelt iron ore	з) яркий блеск
9.	high-rank coal	и) в свою очередь
10.	a smoky flame	к) количество летучих веществ

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов н сочетаний слов:

1.	тип угля	а) heat value
2.	некоксующийся уголь	б) amount of carbon
3.	доменная печь	в) coal rank
4.	содержание углерода	г) to store coal
5.	смешиваться с другими углями	д) to weather rapidly
6.	улучшенного качества	е) non-coking coal
7.	складировать уголь	ж) blast furnace
8.	теплотворная способность	з) of improved quality
9.	быстро выветриваться	и) to blend with other coals

Text 7: General Information on Mining

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

access - *n* доступ

affect - v воздействовать *(на что-л.);* влиять; *syn* **influence**

barren - *a* непродуктивный; пустой *(о породе)*

chute - *n* скат, спуск; углеспускная выработка; жёлоб

compare - v (with) сравнивать, проводить параллель

contribute - v способствовать, содействовать; делать вклад *(в науку);* **make a (one's) ~ to smth.** сделать вклад во что-л.

cross-section - *n* поперечное сечение, поперечный разрез, профиль

develop - v разрабатывать *(месторождение);* развивать *(добычу);* производить подготовительные работы; **development** - *n* подготовительные работы; развитие добычи; развитие

drift - *n* штрек, горизонтальная выработка

ensure - v обеспечивать, гарантировать; *syn* **guarantee**

face - *n* забой; лава

floor - л почва горной выработки, почва пласта (жилы); **quarry** ~ подошва карьера; пол, настил

govern - v править, управлять; руководить; определять, обусловливать

inclination - *n* уклон, скат, наклон *(пластов);* наклонение; **seam** ~ падение *(пласта);* наклон *(пласта)*

incline - *n* уклон, бремсберг, скат; наклонный ствол; **gravity** ~ бремсберг

inclined - *a* наклонный; **flatly** ~ слабо наклонный; **gently ~** наклонного падения; **medium** ~ умеренно наклонный *(о пластах);* **steeply** ~ крутопадающий

level - *n* этаж, горизонт, горизонтальная горная выработка; штольня; уровень *(инструмент);* нивелир; ватерпас; горизонтальная поверхность

recover - v извлекать *(целики);* выбирать, очищать; добывать *(уголь и т.п.);* восстанавливать

remove - v удалять; убирать; устранять; перемещать; **removal** - *n* вскрыша; выемка; уборка *(породы);* извлечение *(крепи);* перемещение; **overburden** - удаление вскрыши

rib - *n* ребро; выступ; узкий целик, предохранительный целик; грудь забоя

roof - *n* крыша; кровля выработки; кровля пласта *(или* жилы); перекрытие; ~ **support** - крепление кровли

shaft - *n* шахтный ствол; **auxiliary** ~ вспомогательный ствол; **hoisting** ~ подъемный ствол; главный шахтный ствол

tabular - *a* пластовый (о *месторождении);* пластообразный; плоский; линзообразный; *syn* **bedded, layered**

waste - *n* пустая порода; отходы; *syn* **barren rock**

well - *n* буровая скважина; колодец, источник; водоем; зумф

capital investment - капитальные вложения

gate road - промежуточный штрек

in bulk - навалом, в виде крупных кусков

metal-bearing - содержащий металл

production face/working - очистной забой

productive mining - эксплуатационные работы

in view of - ввиду чего-л., принимая во внимание что-л.

with a view to - с целью

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

As has been said, mining refers to actual ore extraction. Broadly speaking, mining is the industrial process of removing a mineral-bearing substance from the place of its natural occurrence in the Earth's crust. The term "mining" includes the recovery of oil and gas from wells; metal, non-metallic minerals, coal, peat, oil shale and other hydrocarbons from the earth. In other words, the work done to extract mineral, or to prepare for its extraction is called mining.

The tendency in mining has been towards the increased use of mining machinery so that modern mines are characterized by tremendous capacities. This has contributed to: 1) improving working conditions and raising labour productivity; 2) the exploitation of lower-grade metal-bearing substances and 3) the building of mines of great dimensions.

Mining can be done either as a surface operation (quarries, opencasts or open pits) or by an underground method. The mode of occurrence of the sought-for metallic substance governs to a large degree the type of mining that is practised. The problem of depth also affects the mining method. If the rock containing the metallic substance is at a shallow site and is massive, it may be economically excavated by a pit or quarry-like opening on the surface. If the metal-bearing mass is tabular, as a bed or vein, and goes to a great distance beneath the surface, then it will be worked by some method of underground mining.

Working or exploiting the deposit means the extraction of mineral. With this point in view a number of underground workings is driven in barren (waste) rock and in mineral. Mine workings vary in shape, dimensions, location and function.

Depending on their function mine workings are described as exploratory, if they are driven with a view to finding or proving mineral, and as productive if they are used for the immediate extraction of useful mineral. Productive mining can be divided into capital investment work, development work, and face or production work. Investment work aims at ensuring access to the deposit from the surface. Development work prepares for the face work, and mineral is extracted (or produced) in bulk.

The rock surfaces at the sides of workings are called the sides, or hi coal, the ribs. The surface above the workings is the roof in coal mining while in metal mining it is called the back. The surface below is called the floor.

The factors such as function, direct access to the surface, driving in mineral or in barren rock can be used for classifying mine workings:

I. Underground workings:

a) Long or deep by comparison with their cross-section may be: 1) vertical (shaft, blind pit); 2) sloping (slopes, sloping drifts, inclines); 3) horizontal (drifts, levels, drives, gate roads, adits, crosscuts).

b) Large openings having cross dimensions comparable with their length.

c) Production faces, whose dimensions depend on the thick ness of the deposit being worked, and on the method of mining it.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. As a rule, the term "mining" includes the recovery of oil and gas from wells as well as coal, iron ores and other useful minerals from the earth.
2. The increased use of mining machinery has greatly contributed to raising labour productivity and improving working conditions.
3. It is quite obvious that the problem of depth is not always taken into consideration in choosing the mining method.
4. Productive workings are usually used for the immediate extraction of useful mineral.
5. Underground workings are driven in barren rock or in mineral.
6. A shaft is a vertical underground working which is long and deep in comparison with its cross-section.
7. The surface above the mine working is usually called the floor.
8. The rock surfaces at the sides of mine workings arc called the ribs.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What is mining?
2. What has contributed to the better working conditions of the miners?
3. What factors influence the choice of the mining method?
4. In what case is useful mineral worked by open pits?
5. Are exploratory workings driven with a view to finding and proving mineral or are they driven for immediate extraction of mineral?
6. What is the difference between development and production work?
7. What main factors are used for classifying mine workings?
8. What do the dimensions of production faces depend on?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. direct access to the surface
2. open-cast mining
3. tabular (or bedded) deposits
4. oil well
5. underground workings
6. cross-section of a working
7. production face
8. the roof of the mine working
9. to drive mine workings in barren rock
10. to affect the mining method

а) нефтяная скважина
б) проходить горные выработки по пустой породе
в) влиять на метод разработки
г) прямой доступ к поверхности
д) пластовые месторождения
е) открытая разработка
ж) поперечное сечение выработки
з) подземные выработки
и) очистной забой
к) кровля горной выработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов сочетаний слов:

1. способствовать чему-л.
2. размер ствола
3. извлекать, добывать (уголь)
4. штреки и квершлаги
5. пустая порода
6. вообще говоря
7. удалять, перемещать (крепь, вскрышу и др.)
8. с целью ...
9. подготовительные работы
10. мощность пласта

а) thickness of a seam
б) shaft dimension
в) with a view to
г) to contribute to smth.
д) development work
е) to remove (timber, overburden, etc.)
ж) drifts (gate roads) and crosscuts
з) generally speaking

и) to recover (coal)
к) waste (barren) rock

Text 8: Methods of Working Bedded Deposits Underground

Запомните слова и выражения, необходимые для понимания текста:

advantage - *n* преимущество; превосходство; выгода; польза; **advantageous** - *a* выгодный; благоприятный, полезный; **to take advantage of smth** воспользоваться чём-л.

caving - *n* обрушение *(кровли);* разработка с обрушением

deliver - v доставлять, подавать; питать; нагнетать; произносить *(речь);* читать *(лекцию)*

entry - *n* штрек; выработка горизонтальная; *pl* подготовительные выработки; нарезные выработки; штреки

giant - *n* гидромонитор

gravity - *n* сила тяжести; вес, тяжесть; **by ~** самотеком, под действием собственного веса

haul - v доставлять; откатывать; подкатывать; перевозить; **haulage** - *n* откатка; доставка; транспортировка *(по горизонтали)*

longwall - *n* лава; выемка лавами; сплошной забой, сплошная или столбовая система разработки; *syn* **continuous mining; ~ advancing on the strike** выемка лавами прямым ходом по простиранию; сплошная система разработки по простиранию; **~ advancing to the rise** сплошная система разработки с выемкой по восстанию; ~ to **the dip** сплошная система разработки с выемкой по падению; ~ **retreating** выемка лавами обратным ходом; столбовая система разработки лавами

lose (lost) - v терять; **loss -** *n* потеря, убыток

pillar - *n* целик; столб; **shaft** ~ околоствольный целик; ~ **method** столбовая система разработки; ~ **mining** выемка целиков

predominate - v преобладать, превалировать; превосходить; господствовать, доминировать

protect - v охранять, защищать

reach - v простираться, доходить до; добиваться, достигать

satisfy - v удовлетворятъ(ся)

shield - *n* щит; ~ **method** щитовой метод проходки, щитовой способ

room - *n* камера; очистная камера; **room-and-pillar method** камерно-столбовая система разработки

stowing - *n* закладка *(выработанного пространства)*

method of working система разработки

the sequence of working the seams - последовательность отработки пластов

Прочитайте и переведите текст, выполните упражнения на проверку понимания прочитанного:

The method of working (or method of mining) includes a definite sequence and organization of development work of a deposit, its openings and its face work in certain geological conditions. It depends on the mining plan and machines and develops with their improvements. A rational method of working should satisfy the following requirements in any particular conditions: 1) safety of the man; 2) maximum output of mineral; 3) minimum development work (per 1,000 tons output); 4) minimum production cost and 5) minimum losses of mineral.

Notwithstanding the considerable number of mining methods in existence, they can be reduced to the following main types: 1. Methods of working with long faces (continuous mining); 2. Methods of working with short faces (room-and-pillar). The characteristic feature of the continuous mining is the absence of any development openings made in advance of production faces. The main advantage of long continuous faces is that they yield more mineral. Besides, they allow the maximum use of combines (shearers), cutting machines, powered supports and conveyers. The longwall method permits an almost 100 per cent recovery of mineral instead of 50 to 80 per cent obtainable in room-and-pillar methods.

The basic principle of room-and-pillar method is that rooms from 4 to 12 meters wide (usually 6-7) are driven from the entries, each room is separated from each other by a rib pillar. Rib pillars are recovered or robbed after the rooms are excavated. The main disadvantage of shortwall work is a considerable loss of mineral and the difficulty of ventilation. In working bedded deposits methods of mining mentioned above may be used either with stowing or with caving.

In Russia, Germany (the Ruhr coal-field), France and Belgium nearly all the faces are now long ones. In Britain longwall faces predominate.

The USA, Canada, Australia and to some extent India are developing shortwall faces and creating the machines for them. In these countries shortwall faces are widely used.

In Russia the thick seams are taken out to full thickness up to 4.5 m thick if they are steep, and up to 3.5 m thick if they are gently sloping or inclined. In the Kuznetsk coal-field long faces are worked to the dip with ashield protection, using a method proposed by N.Chinakal. In shield mining coal is delivered to the lower working by gravity so that additional haulage is not required.

It should also be noted that in Russia hydraulic mining is widely used as it is one of the most economic and advantageous methods of coal getting. New hydraulic mines are coming into use in a number of coal-fields. Hydraulic mining is developing in other countries as well.

The aim of hydraulic mining is to remove coal by the monitors (or giants) which win coal and transport it hydraulically from the place of work right to the surface. It is quite obvious that the choice of the method of mining will primarily depend on the depth and the shape and the general type of the deposit.

1. Укажите, какие предложения соответствуют содержанию текста. Подтвердите свои ответы фактами из текста.

1. A definite sequence and organization of development work is called mining.
2. Mining methods in existence can be reduced to the two main types.
3. The depth and the shape of the deposit influence the choice of the method of working.
4. As is known, in Belgium all the faces are short now, in Great Britain they amount to 84 per cent.
5. In Australian collieries shortwall faces are widely used.
6. The room-and-pillar method is characterized by the absence of any development openings.
7. High-capacity monitors win coal and transport it hydraulically right to the surface.

2. Ответьте на следующие вопросы:

1. What factors does mining depend on?
2. What is mining?
3. What are the most important factors which affect the choice of the method of working?
4. Do short faces or long faces predominate in Russia? What can you say about the Ruhr coal-field?
5. Is Canada developing shortwall faces or longwall faces?
6. What are the main disadvantages of shortwall faces?
7. What are the two main methods of working?
8. What is the main advantage of long continuous faces?
9. What methods of mining long faces do you know?
10. What method of mining is characterized by the absence of development openings?

3. а) Найдите в правой колонке русские эквиваленты следующих слов в сочетаний слов:

1.	development face	а) сплошная система разработки
2.	great losses	б) выемка целиков
3.	shield method of mining	в) подготовительный забой
4.	continuous mining	г) большие потери
5.	longwall advancing to the dip	д) удовлетворять требованиям
6.	the room-and-pillar method of mining	е) зависеть от геологических условий
7.	to open up a deposit	ж) выемка лавами прямым ходом по падению

8. pillar mining з) щитовая система разработки
9. to satisfy the requirements и) вскрывать месторождение
10. to depend upon the geological conditions к) камерно-столбовая система разработки

б) Найдите в правой колонке английские эквиваленты следующих слов и сочетаний слов:

1. включать (в себя)	а) safety
2. выемка лавами обратным ходом	б) annual output
3. достигать 50%	в) to involve
4. превышать 60%	г) to propose a new method of mining
5. безопасность	д) long wall retreating
6. годовая добыча	е) in connection with difficulties
7. основной недостаток системы разработки	ж) to exceed 60 per cent
8. под-этаж	з) notwithstanding (in spite of)
9. крутопадающий пласт	и) to reach 50 per cent
10. щитовая система разработки	к) the main disadvantage of the method of mining
11. предложить новый способ разработки	л) sublevel
12. в связи с трудностями	м) the shield method of mining
13. несмотря на	н) open up a deposit
14. вскрывать месторождение	о) steep seam

2.3 Подготовка доклада

Подготовьте доклад по одной из предложенных тем.

1. Inigo Jones (1573-1652)
2. Christopher Wren (1632-1723)
3. Geoffrey Chaucer (1340-1400)
4. Samuel Johnson (1709-1784)
5. Alfred Tennyson (1809-1892)
6. Thomas Hardy (1840-1928)
7. John Milton (1608-1674)
8. William Makepeace Thackeray (1811-1863)
9. Henry Wadsworth Longfellow (1807 – 1882)
10. Joshua Reynolds (1723-1792)
11. Thomas More (1478 – 1535)
12. J.M.W. Turner (1775-1851)
13. Thomas Gainsborough (1727 – 1788)
14. Henry Moor (1898-1986)
15. Henry Irving (1838-1905)
16. William Gilbert (1836-1911)
17. Arthur Sullivan (1842-1900)
18. James Watt (1736 - 1819)
19. Thomas Telford (1757 - 1834)
20. Isambard Kingdom Brunel (1806 – 1859)
21. George Stephenson (1781 – 1848)
22. David Livingstone (1813 – 1873)
23. Tony Blair (1953)
24. Winston Churchill (1874 - 1965)
25. Margaret Hilda Thatcher (1925)
26. Sir Isaac Newton (1642 – 1727
27. Alexander Graham Bell (1847 - 1922)

28. Robert Burns (1759 – 1796)

Правила предоставления информации в докладе

Размер	**А4**
Шрифт	Текстовый редактор Microsoft Word, шрифт Times New Roman 12
Поля	слева – 2 см., сверху и справа – 1 см., снизу – 1
Абзацный отступ	1 см устанавливается автоматически
Стиль	Примеры выделяются курсивом
Интервал	межстрочный интервал – 1
Объем	1 -2 страницы (до 7 минут устного выступления)
Шапка доклада	***Иванова Мария Ивановна*** Екатеринбург, Россия ФГБОУ ВПО УГГУ, МД-13 НАЗВАНИЕ ДОКЛАДА
	Список использованной литературы

Краткое содержание статьи должно быть представлено на 7-10 слайдах, выполненных в PowerPoint.

2.4 Подготовка к тесту

Тест направлен на проверку страноведческих знаний и знаний межкультурной коммуникации. Для этого студентам необходимо повторить материал, представленный в *Социально-культурной сфере общения* по теме «Страны изучаемого языка» (Я и мир). Для успешного написания теста изучите следующий материал:

THE GEOGRAPHICAL POSITION OF GREAT BRITAIN

The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland covers an area of some 244 thousand square miles. It is situated on the British Isles. The British Isles are separated from Europe by the Strait of Dover and the English Channel. The British Isles are washed by the North Sea in the east and the Atlantic Ocean in the west.

England is in the southern and central part of Great Britain. Scotland is in the north of the island. Wales is in the west. Northern Ireland is situated in the north-eastern part of Ireland.

England is the richest, the most fertile and most populated part in the country. There are mountains in the north and in the west of England, but all the rest of the territory is a vast plain. In the northwestern part of England there are many beautiful lakes. This part of the country is called Lake District.

Scotland is a land of mountains. The Highlands of Scotland are among the oldest mountains in the world. The highest mountain of Great Britain is in Scotland too. The chain of mountains in Scotland is called the Grampians. Its highest peak is Ben Nevis. It is the highest peak not only in Scotland but in the whole Great Britain as well. In England there is the Pennine Chain. In Wales there are the Cumbrian Mountains.

There are no great forests on the British Isles today. Historically, the most famous forest is Sherwood Forest in the east of England, to the north of London. It was the home of Robin Hood, the famous hero of a number of legends.

The British Isles have many rivers but they are not very long. The longest of the English rivers is the Severn. It flows into the Irish Sea. The most important river of Scotland is the Clyde. Glasgow stands on it. Many of the English and Scottish rivers are joined by canals, so that it is possible to travel by water from one end of Great Britain to the other.

The Thames is over 200 miles long. It flows through the rich agricultural and industrial districts of the country. London, the capital of Great Britain, stands on it. The Thames has a wide mouth, that's

why the big ocean liners can go up to the London port. Geographical position of Great Britain is rather good as the country lies on the crossways of the see routes from Europe to other parts of the world. The sea connects Britain with most European countries such as Belgium, Holland, Denmark, Norway and some other countries. The main sea route from Europe to America also passes through the English Channel.

United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland occupies the territory of the British Isles. They lie to the north-west of Europe.

Once upon a time the British Isles were an integral part of the mainland. As a result of sinking of the land surface they became segregated. Great Britain is separated from the continent by the English Channel. The country is washed by the waters of the Atlantic Ocean. Great Britain is separated from Belgium and Holland by the North Sea, and from Ireland — by the Irish Sea.

There are several islands along the coasts. The total area of the British Isles is 325 000 km2. The main islands are Great Britain and Ireland.

The surface of the country is much varied. Great Britain is the country of valleys and plains.

The insular geographical position of Great Britain promoted the development of shipbuilding, different trading contacts with other countries. It has also allowed the country to stay independent for quite a long period of time.

THE BRITISH PARLIAMENT

The British Parliament is the oldest in the world. It originated in the 12th century as Witenagemot, the body of wise councillors whom the King needed to consult pursuing his policy. The British Parliament consists of the House of Lords and the House of Commons and the Queen as its head.

The House of Commons plays the major role in law-making. It consists of Members of Parliament (called MPs for short). Each of them represents an area in England, Scotland, Wales and Ireland.

MPs are elected either at a general election or at a by-election following the death or retirement. Parliamentary elections are held every 5 years and it is the Prime Minister who decides on the exact day of the election. The minimum voting age is 18. And the voting is taken by secret ballot.

The election campaign lasts about 3 weeks, The British parliamentary system depends on political parties.

The party which wins the majority of seats forms the government and its leader usually becomes Prime Minister. The Prime Minister chooses about 20 MPs from his party to become the cabinet of ministers. Each minister is responsible for a particular area in the government. The second largest party becomes the official opposition with its own leader and «shadow cabinet». The leader of the opposition is a recognized post in the House of Commons.

The parliament and the monarch have different roles in the government and they only meet together on symbolic occasions, such as coronation of a new monarch or the opening of the parliament. In reality, the House of Commons is the one of three which has true power.

The House of Commons is made up of six hundred and fifty elected members, it is presided over by the speaker, a member acceptable to the whole house. MPs sit on two sides of the hall, one side for the governing party and the other for the opposition. The first 2 rows of seats are occupied by the leading members of both parties (called «front benches»). The back benches belong to the rank-and-life MPs.

Each session of the House of Commons lasts for 160-175 days. Parliament has intervals during his work. MPs are paid for their parliamentary work and have to attend the sittings.

As mention above, the House of Commons plays the major role in law making. The procedure is the following: a proposed law («a bill») has to go through three stages in order to become an act of Parliament; these are called «readings».

The first reading is a formality and is simply the publication of the proposal. The second reading involves debate on the principles of the bill; it is examination by parliamentary committee.

And the third reading is a report stage, when the work of the committee is reported on to the house. This is usually the most important stage in the process.

When the bill passes through the House of Commons, it is sent to the House of Lords for discussion, when the Lords agree it, the bill is taken to the Queen for royal assent, when the Queen sings the bill, it becomes act of the Parliament and the Law of the Land.

The House of Lords has more than 1000 members, although only about 250 take an active part in the work in the house. Members of this Upper House are not elected; they sit there because of their rank. The chairman of the House of Lords is the Lord Chancellor. And he sits on a special seat, called «Woolsack».

The members of the House of Lords debate the bill after it has been passed by the House of Commons. Some changes may be recommended and the agreement between the two houses is reached by negotiations.

BRITISH TRADITIONS AND CUSTOMS

British nation is considered to be the most conservative in Europe. It is not a secret that every nation and every country has its own customs and traditions. In Great Britain people attach greater importance to traditions and customs than in other European countries. Englishmen are proud of their traditions and carefully keep them up. The best examples are their queen, money system, their weights and measures.

There are many customs and some of them are very old. There is, for example, the Marble Championship, where the British Champion is crowned; he wins a silver cup known among folk dancers as Morris Dancing. Morris Dancing is an event where people, worn in beautiful clothes with ribbons and bells, dance with handkerchiefs or big sticks in their hands, while traditional music-sounds.

Another example is the Boat Race, which takes place on the river Thames, often on Easter Sunday. A boat with a team from Oxford University and one with a team from Cambridge University hold a race.

British people think that the Grand National horse race is the most exciting horse race in the world. It takes place near Liverpool every year. Sometimes it happens the same day as the Boat Race takes place, sometimes a week later. Amateur riders as well as professional jockeys can participate. It is a very famous event.

There are many celebrations in May, especially in the countryside.

Halloween is a day on which many children dress up in unusual costumes. In fact, this holiday has a Celtic origin. The day was originally called All Halloween's Eve, because it happens on October 31, the eve of all Saint's Day. The name was later shortened to Halloween. The Celts celebrated the coming of New Year on that day.

Another tradition is the holiday called Bonfire Night. On November 5, 1605, a man called Guy Fawkes planned to blow up the Houses of Parliament where the king James 1st was to open Parliament on that day. But Guy Fawkes was unable to realize his plan and was caught and later, hanged. The British still remember that Guy Fawkes' Night. It is another name for this holiday. This day one can see children with figures, made of sacks and straw and dressed in old clothes. On November 5th, children put their figures on the bonfire, burn them, and light their fireworks.

In the end of the year, there is the most famous New Year celebration. In London, many people go to Trafalgar Square on New Year's Eve. There is singing and dancing at 12 o'clock on December 31st.

A popular Scottish event is the Edinburgh Festival of music and drama, which takes place every year. A truly Welsh event is the Eisteddfod, a national festival of traditional poetry and music, with a competition for the best new poem in Welsh. If we look at English weights and measures, we can be convinced that the British are very conservative people. They do not use the internationally accepted measurements. They have conserved their old measures. There are nine essential measures. For general use, the smallest weight is one ounce, then 16 ounce is equal to a pound. Fourteen pounds is one stone.

The English always give people's weight in pounds and stones. Liquids they measure in pints, quarts and gallons. There are two pints in a quart and four quarts or eight pints are in one gallon. For length, they have inches: foot, yards and miles.

LONDON

As well as being the capital of England, London is the capital of the United Kingdom. London was founded by the Romans in 43 A.D. and was called Londinium. In 61 A.D. the town was burnt down and when it was rebuilt by the Romans it was surrounded by a wall. That area within the wall is now called the City of London. It is London's commercial and business centre. It contains the Bank of England, the Stock Exchange and the head offices of numerous companies and corporations. Here is situated the Tower of London.

The Tower was built by William the Conqueror who conquered England in 1066. He was crowned at Westminster Abbey. Now most of the Government buildings are located there.

During the Tudor period (16th century) London became an important economic and financial centre. The Londoners of the Elizabethan period built the first theatres. Nowadays the theatre land is stretched around Piccadilly Circus. Not far from it one can see the British Museum and the «Covent Garden» Opera House.

During the Victorian period (19th century) London was one of the most important centers of the Industrial Revolution and the centre of the British Empire. Today London is a great political centre, a great commercial centre, a paradise for theatre-goers and tourists, but it is also a very quiet place with its parks and its ancient buildings, museums and libraries.

LONDON

London is the capital of Great Britain, its political, economic and commercial center. It`s one of the largest cities in the world and the largest city in Europe. Its population is about 9 million. London is one of the oldest and most interesting cities in the world. Traditionally it`s divided into several parts: the City, Westminster, the West End and the East End.

They are very different from each other and seem to belong to different towns and epochs. The heart of London is the City, its financial and business center. Numerous banks, offices and firms are situated there, including the Bank of England, the Stock Exchange and the Old Bailey. Few people live here, but over a million people come to the City to work. There are some famous ancient buildings within the City. Perhaps the most striking of them in St. Paul`s Cathedral, the greatest of British churches. St. Paul`s Cathedral has always dominated the center of London. It stands on the site of former Saxon and Norman churches. They latter were destroyed in the Great Fire and the present building, completed in 1710, is the work of the eminent architect Sir Christopher Wren. It is an architectural masterpiece.

Londoners have a particular affection for St. Paul`s, which is the largest Protestant Church in England. Its high dome, containing the remarkable Whispering Gallery, is a prominent landmark towering above the multistoried buildings which line the river-bank.

The Tower of London was one of the first and most impressive castles built after the Norman invasion of England in 1066. Since the times of William I various kings have built and extended the Tower of London and used it for many purposes. The Tower has been used as a royal palace, an observatory, an arsenal, a state prison, and many famous and infamous people have been executed within its walls. It is now a museum. For many visitors the principal attraction is the Crown Jewels, the finest precious stones of the nation. A fine collection of armour is exhibited in the keep. The security of the Tower is ensured by a military garnison and by the Yeoman Warders or Beefeaters, who still wear their picturesque Tudor uniform.

Westminster is the historic, the governmental part of London. Westminster Abbey is a national shrine where the kings and queens are crowned and famous people are buried. Founded by Edward the Confessor in 1050, the Abbey was a monastery for along time. The present building dates largely from the times of Henry 3, who began to rebuild the church, a task which lasted nearly 300 years. The West towers were added in the eighteenth century. Since William I almost every English monarch has been

crowned in this great church, which contains the tombs and memorials of many of Britain`s most eminent citizens: Newton, Darwin, Chaucer, Dickens, Tennyson, Kipling and etc. One of the greatest treasures of the Abbey is the oaken Coronation Chair made in 1300. The Abbey is also known for its Poet`s Corner. Graves and memorials to many English poets and writers are clustered round about.

Across the road from Westminster Abbey is Westminster Palace, or the Houses of Parliament, the seat of the British Parliament. The Parliament of Great Britain and Northern Ireland consists of the House of Lords and the House of Commons. The House of Lords consists of just over 1,000 members of the different grades of nobility — dukes, marquises, earls, viscounts and barons.

The House of Commons consists of 650 members. They are elected by secret ballot by men and women aged 18 and over. Every Parliament is divided into Sessions. Each of these may last a year and usually begins early in November. The Clock Tower, which contains the hour-bell called Big Ben, is known over the world. The bell is named after Sir Benjamin Hall.

Buckingham Palace is the official residence of the Queen. The West End is the richest and most beautiful part of London. It is the symbol of wealth and luxury. The best hotels, shops, restaurants, clubs, and theatres are situated there. There are splendid houses and lovely gardens belonging to wealthy people.

Trafalgar Square is the geographical center of London. It was named in memory of Admiral Nelson`s victory in the battle of Trafalgar in 1805. The tall Nelson`s Column stands in the middle of the square. On the north side of Trafalgar Square is the National Gallery and the National Portrait Gallery.

Not far away is the British Museum — the biggest museum in London. It contains a priceless collection of ancient manuscripts, coins, sculptures, est., and is famous for its library.

The East End is the poorest district of London. There are a lot of factories, workshops and docks here. The streets are narrow, the buildings are unimpressive. The East End is densely populated by working class families.

PLACES OF INTERESTS IN GREAT BRITAIN

Britain is rich in its historic places which link the present with the past. The oldest part of London is Lud Hill, where the city is originated. About a mile west of it there is Westminster Palace, where the king lived and the Parliament met, and there is also Westminster Abby, the coronation church. Liverpool, the «city of ships», is England’s second greatest port, ranking after London. The most interesting sight in the Liverpool is the docks. They occupy a river frontage of seven miles.

The University of Liverpool, established in 1903, is noted for its School of Tropical Medicine. And in the music world Liverpool is a well-known name, for it’s the home town of «The Beatles».

Stratford-on-Avon lies 93 miles north-west of London. Shakespeare was born here in 1564, and here he died in 1616.

Cambridge and Oxford Universities are famous centers of learning. Stonehenge is a prehistoric monument, presumably built by Druids, members of an order of priests in ancient Britain. Tintagel Castle is King Arthur’s reputed birthplace. Canterbury Cathedral is the seat of the Archbishop of Canterbury, head of the Church of England.

The British Museum is the largest and richest museum in the world. It was founded in 1753 and contains one of the world’s richest collections of antiquities. The Egyptian Galleries contain human and animal mummies. Some parts of Athens’ Parthenon are in the Greek section.

Madam Tussaud’s Museum is an exhibition of hundreds of life-size wax models of famous people of yesterday and today. The collection was started by Madam Tussaud, a French modeller in wax, in the 18th century. Here you can meet Marilyn Monroe, Elton John, Picasso, the Royal Family, the Beatles and many others: writers, movie stars, singers, politicians, sportsmen, etc.

5. Подготовка к экзамену

Подготовка к экзамену включает в себя повторение всех изученных тем курса.

Билет на экзамен включает в себя тест и практико-ориентированное задание.

Наименование оценочного средства	*Характеристика оценочного средства*	*Методика применения оценочного средства*	*Наполнение оценочного средства в КОС*	*Составляющая компетенции, подлежащая оцениванию*
Экзамен:				
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Тест состоит из 20 вопросов.	КОС - тестовые задания	Оценивание уровня знаний, умений, владений
Практико-ориентированное задание	Задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию	Количество заданий в билете – 1. Предлагаются задания по изученным темам в виде практических ситуаций.	КОС- Комплект заданий	Оценивание уровня знаний, умений и навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.04 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
год набора: 2025

Авторы: Кузнецов А.М., Тетерев Н.А.

Одобрены на заседании кафедры

Безопасности горного производства
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Елохин В.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 19.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Горно-механического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО ВОЗДУХООБМЕНА

Цель практического занятия — закрепление теоретических знаний, полученных при изучении темы «Человек и среда обитания: воздействия негативных факторов окружающей среды на человека», и формирование практических навыков расчета воздухообмена в производственных помещениях необходимого для очистки воздуха от вредностей: для удаления вредных веществ (выделяющихся вредных газов, паров и пыли); для удаления излишних водяных паров; для удаления избыточного тепла.

Общие сведения. Среда обитания — это окружающая человека среда, осуществляющая через совокупность факторов (физических, биологических, химических и социальных) прямое или косвенное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье, трудоспособность и потомство. В жизненном цикле человек и окружающая среда обитания непрерывно взаимодействуют и образуют постоянно действующую систему «человек — среда обитания», в которой человек реализует свои физиологические и социальные потребности. В составе окружающей среды выделяют природную, техногенную, производственную и бытовую среду. Каждая среда может представлять опасность для человека. В данной работе рассматривается расчет потребного воздухообмена (L м^3/ч), для очистки воздуха от вредных газов и паров и для удаления избыточного тепла с помощью механической общеобменной вентиляции.

Задание. В помещении объемом V работают n человек со средней производительностью a каждый. Они производят покраску и шпаклевку изделий нитро- (на основе ацетона) красками, эмалями и шпаклевками, для чего используется ручное и механизированное оборудование. В этом же помещении производится пайка N контактов припоем ПОС-60. Источники тепловыделения

– оборудование мощностью Рном и осветительная сеть мощностью Роев из люминесцентных ламп. Расчеты вести для холодного периода года. Помещение имеет *К* окон направленных на север размерами 2,5х1,75 м с двойным остеклением и деревянными рамами. Категория работ – III (тяжелая).

Рассчитать потребный воздухообмен и определить кратность воздухообмена для: 1) испарений растворителей и лаков; 2) при пайке припоем ПОС-60; 3) удаления выделяемой людьми углекислоты; 4) удаления избыточного тепла.

Методика и порядок расчета воздухообмена для очистки воздуха.

Потребный воздухообмен определяется по формуле

$$L = \frac{G \times 1000}{x_н - x_в}, \text{ м}^3/\text{ч}, \qquad (1.1)$$

где *L*, м^3/ч – потребный воздухообмен; *G*, г/ч – количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения; $x_в$, мг/м^3 – предельно допустимая концентрация вредности в воздухе рабочей зоны помещения, согласно ГОСТ 12.1.005-88 [1]; $x_н$, мг/м^3 – максимально возможная концентрация той же вредности в воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338- 03) □4□.

Применяется также понятие кратности воздухообмена (n), которая показывает сколько раз в течение одного часа воздух полностью сменяется в помещении. Значение n □ □ может быть достигнуто естественным воздухообменом без устройства механической вентиляции.

Кратность воздухообмена определяется по формуле

$$n = \frac{L}{V_n}, \text{ ч}^{-1}, \qquad (1.2)$$

где n, раз/ч – кратность воздухообмена; *L*, м^3/ч – потребный воздухообмен; V_n – внутренний объем помещения, м^3.

Согласно СП 2.2.1.1312-03, кратность воздухообмена n > 10 недопустима.

Так как $x_н$ определяется по табл. 1.1 прил.1, а $x_в$ по табл. 1.2 прил.1, то для расчета потребного воздухообмена необходимо в каждом случае определять

количество вредных веществ, выделяющихся в воздух помещения.

Таблица 1.0

Исходные данные для расчёта потребного воздухообмена

№ вар.	*a*, м²/ч	Материал	*n* чел.	*V* м3	*N* шт/час	Местность	$P_{ном.}$ кВт	$P_{осв.}$ кВт	*m* окон
1	2	Бесцветный аэролак, окраска кистью	1	100	40	Сельские населенные пункты	10	0,5	2
2	1,5		2	200	35		20	0,5	3
3	1		3	300	400		30	1	4
4	2		4	400	45	Малые города	40	1	5
5	3	Цветной аэролак, окраска механизир.	1	500	305		200	1	6
6	4		1	600	48		150	1,5	6
7	3,5		1	700	450	Большие города	200	1	6
8	5		1	800	480		100	2	8
9	0,2	Шпаклевка кистью	3	80	325		10	0,5	2
10	0,3		4	200	420	Сельские населенные пункты	20	1	4
11	1,5	Шпаклевка механизир,	1	200	250		30	1	3
12	1		2	300	450		40	1,5	4
13	0,8	Бесцветный аэролак, окраска кистью	1	150	300	Малые города	50	0,6	2
14	1		2	150	48		60	0,8	3
15	1,2		1	120	335		70	1	2
16	0,7		2	200	400	Большие города	80	1,2	4
17	2	Цветной аэролак, окраска механизир.	1	200	280		90	0,6	4
18	2,5		2	400	480		100	0,8	6
19	2,2		1	400	290	Сельские населенные пункты	150	1,2	8
20	1,8		2	600	300		200	1,5	8
21	0,3	Шпаклевка кистью	1	80	200		250	0,5	I
22	0,4		2	100	250	Малые города	300	0,6	2
23	1	Шпаклевка механизир.	1	150	242		60	1	2
24	1		2	400	440	Большие города	80	1	3
25	1,5	Шпаклевка	1	100	270		100	1,2	4

26	2	кистью	3	200	180		150	0,5	6

Рассмотрим отдельные характерные случаи выделения вредных веществ в воздух помещения и определения потребного воздухообмена.

1.1. Определение воздухообмена при испарении растворителей и лаков

Испарение растворителей и лаков обычно происходит при покраске различных изделий. Количество летучих растворителей, выделяющихся в воздухе помещений можно определить по следующей формуле

$$G = \frac{a \times A \times m \times n}{100}, \text{ г/ч}, \qquad (1.3)$$

где a, м^2/ч – средняя производительность по покраске одного рабочего (при ручной покраске кистью – 12 м^2/ч, пульверизатором – 50 м^2/ч); A, г/м^2 – расход лакокрасочных материалов; m, % – процент летучих растворителей, содержащихся в лакокрасочных материалах; n – число рабочих, одновременно занятых на покраске.

Численные значения величин A и m определяются по табл. 1.3 прил. 1.

Пример. Определить количество выделяющихся в воздух помещения летучих растворителей.

Решение:

По табл. 3 прил. 1 для цветного аэролака при окраске распылением находим, что A = 180 г/м^2, m = 75 %, тогда G = 50·180·75·2/100 = 13500 г/ч. Далее определяем потребный воздухообмен в помещении по формуле (1.3). Находим для ацетона из табл. 1.1 и 1.2 прил. 1, что $x_в$ = 200 мг/м^3, $x_н$ = 0,35 мг/м^3, тогда L = 13500·1000/(200 - 0,35) = 67500 м^3/ч.

Ответ: L = 67500 м^3/ч.

1.2. Определение потребного воздухообмена при пайке электронных схем

Пайка осуществляется свинцово-оловянным припоем ПОС-60, который содержит C = 0,4 доли объема свинца и 60 % олова. Наиболее ядовиты аэрозоли (пары) свинца.

В процессе пайки из припоя испаряется до B = 0,1 % свинца, а на 1 пайку расходуется 10 мг припоя. При числе паек – N, количество выделяемых паров свинца определяется по формуле

$$G = C \times B \times N, \text{ мг/ч}, \quad (1.4)$$

где G, г/ч – количество выделяемых паров свинца; C – содержание свинца; B – % свинца; N – число паек.

Пример. В помещении объемом $V_п$ = 1050 м^3 три человека осуществляют пайку припоем ПОС-40 с производительностью по 100 контактов в час. Найти требуемую кратность воздухообмена.

Решение:

По формуле (1.4) определяем количество аэрозолей свинца, выделяемых в воздух: G = 0,6·0,001·10·100·3 = 1,8 мг/ч. Далее определяем потребный воздухообмен по формуле (1.1). Находим из табл. 1.1 и 1.2 прил. 1 для свинца и его соединений $x_в$ = 0,01 мг/м^3; $x_н$ = 0,001 мг/м^3. Тогда L = 1,8 / (0,01- 0,001) = 200,0 м^3/ч.

Ответ: L = 185,5 м^3/ч.

1.3. Определение воздухообмена в жилых и общественных помещениях

В жилых и общественных помещениях постоянным вредным выделением является выдыхаемая людьми углекислота (CO_2). Определение потребного воздухообмена производится по количеству углекислоты, выделяемой человеком и по допустимой концентрации её.

Количество углекислоты в зависимости от возраста человека и

выполняемой работы, а также допустимые концентрации углекислоты для различных помещений приведены в табл. 1.4 и 1.5 прил. 1.

Содержание углекислоты в атмосферном воздухе можно определить по химическому составу воздуха. Однако, учитывая повышенное содержание углекислоты в атмосфере населенных пунктов, следует принимать при расчете содержания CO_2 следующие значения: для сельских населенных пунктов – 0,33 л/м^3, для малых городов (до 300 тыс. жителей) – 0,4 л/м^3, для больших городов (свыше 300 тыс. жителей) – 0,5 л/м^3.

Пример. Определить потребную кратность воздухообмена в помещении, где работают 3 человека.

Решение:

По табл. 1.4 прил.1 определяем количество CO_2, выделяемой одним человеком g = 23 л/ч. По табл. 1.5 прил. 1 определяем допустимую концентрацию CO_2. Тогда $x_в$ = 1 л/м3 и содержание CO_2 в наружном воздухе для больших городов $x_н$ = 0,5 л/м^3 .Определяем потребный воздухообмен по формуле (1.1) $L = 23 \cdot 3/(1- 0,5) = 138$ м$^{3/}$ч. Ответ: L = 138 м^3/ч.

1.4. Определение потребного воздухообмена при выделении газов (паров) через неплотности аппаратуры, находящейся под давлением

Производственная аппаратура, работающая под давлением, как правило, не является вполне герметичной. Степень герметичности аппаратуры уменьшается по мере ее износа. Считая, что просачивание газов через неплотности подчиняется тем же законам, что и истечение через небольшие отверстия, и, предполагая, что истечение происходит адиабатически, количество газов, просочившихся через неплотности, можно определить по формуле

$$G = k \times c \times \sqrt[v]{\frac{M}{T}}, \text{ кг/ч,} \qquad (1.5)$$

где k – коэффициент, учитывающий повышение утечки от износа оборудования (k = 1–2); c – коэффициент, учитывающий влияние давление газа в аппарате; v – внутренний объем аппаратуры и трубопроводов, находящихся под давлением, м^3; M – молекулярный вес газов, находящихся в аппаратуре; T – абсолютная температура газов в аппаратуре, К.

Таблица 1.2

Коэффициент, учитывающий влияние давление газа в аппарате

Давление p, атм	до 2	2	7	17	41	161
c	0,121	0,166	0,182	0,189	0,25	0,29

Пример. Система, состоящая из аппаратов и трубопроводов, заполнена сероводородом. Рабочее давление в аппаратуре p_a = 3 атм, а в проводящих трубопроводах p_a=4 атм. Внутренний объем аппаратуры v_a = 5 м^3, объём трубопроводов, $v_{тр}$ = 1,2 м^3. Температура газа в аппаратуре – t_a = 120 °С, в трубопроводе – $t_{тр}$ = 25 °С. Определить потребный воздухообмен в помещении.

Решение:

Определяем величины утечек сероводорода (H_2S) из аппаратуры и трубопроводов. Принимаем k = 1,5; c = 0,169 (по табл. 1.2); M = 34, для H_2S; Утечка газа из аппаратуры составляет:

$$G_a = 1{,}5 \times 0{,}169 \times \sqrt[5]{\frac{34}{393}} = 0{,}372$$

Утечка газа из трубопроводов составляет:

$$G_{тр} = 1{,}5 \times 0{,}172 \times 1{,}2 = 0{,}104$$

$$G = G_a + G_{тр} = 0{,}372 + 0{,}104 = 0{,}476, \text{кг/ч}$$

Используя данные табл. 1.1 прил. 1, находим, что для сероводорода

$x_в$ =10 мг/м^3; $x_н$ = 0,008 мг/м^3. Потребный воздухообмен равен

$$L = \frac{4761000}{(10 - 0{,}008)} = 47638{,}1\ {}^{м^3}/_{ч}$$

Ответ: L = 47638,1 м^3/ч

Вывод: В воздух помещения одновременно могут выделяться несколько вредных веществ. По действию на организм человека они могут быть однонаправленными и разнонаправленными. Для однонаправленных веществ расчетные значения потребного воздухообмена суммируются, а для разнонаправленных веществ выбирается наибольшее значение потребного воздухообмена.

Пример. Для первой вредности в воздухе рабочей зоны – вредных (токсичны) веществ в рассмотренных примерах все относятся к веществам разнонаправленного действия, поэтому принимаем к дальнейшему расчету максимальное из полученных значений, т. е. L = 67500 м^3/ч (потребный воздухообмен для паров растворителей при окраске).

Для проверки соответствия требованиям устройства вентиляции определим кратность воздухообмена n = 67500/4800 = 14,1 ч$^{-1}$. Данное значение превышает установленную величину – 10 ч$^{-1}$, поэтому необходимо принять дополнительное решение по устройству вентиляции в помещении. Например, таким решением может быть исключение распространения от двух мест окраски растворителей по всему помещению за счет применения местной вытяжной вентиляции.

Расчет объёма воздуха удаляемого местной вентиляцией определяется по формуле

$$L_{МВ} = F \times v \times 3600,\ {}^{м^3}/_{ч}\ , \qquad (1.6)$$

где F – площадь сечения всасывающих отверстий, м^2; v – скорость воздуха

в сечении вытяжной вентиляции, м/с. Рекомендуется принимать значение скорости в интервале 0,8-1,5 м/с.

Таким образом, потребный воздухообмен для оставшихся вредных веществ принимаем для выделений сероводорода: L = 47638,1 м^3/ч.

Проверка:

$$n = 47638,\ 1/4800 = 9,\ 9\ ч^{-1}.$$

1.5. Расчёт потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла

Расчет потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла производится по формуле

$$L = \frac{Q_{изб}}{\gamma_B \times c\Delta t},\ м^3/ч, \qquad (1.7)$$

где L, м^3/ч – потребный воздухообмен; $Q_{изб}$, ккал/ч – избыточное тепло; $\gamma_в$ = 1,206 кг/м^3 – удельная масса приточного воздуха; $c_в$ = 0,24 ккал/кг□град – теплоемкость воздуха;

$$\Delta t = t_{вых} - t_{пр},\ ^oC \qquad (1.8)$$

где $t_{вых}$, ^{o}C – температура удаляемого воздуха; $t_{пр}$, ^{o}C – температура приточного воздуха.

Величина Δt при расчетах выбирается в зависимости от теплонапряженности воздуха – $Q_н$: при $Q_н \leq 20$ ккал/м^3·ч Δt = 6 ^{o}C; при $Q_н > 20$ ккал/м^3·ч Δt = 8 ^{o}C;

$$Q_н = \frac{Q_{изб}}{V_п},\ ккал/\ м^3 \cdot ч, \qquad (1.9)$$

где $V_п$, м^3 – внутренний объем помещения.

Таким образом, для определения потребного воздухообмена необходимо определить количество избыточного тепла по формуле

$$Q_{изб} = Q_{об} + Q_{осв} + Q_л + Q_р - Q_{отд},\ ккал/ч, \qquad (1.10)$$

где $Q_{об}$, ккал/ч – тепло, выделяемое оборудованием; $Q_{осв}$, ккал/ч – тепло, выделяемое системой освещения; $Q_{л}$, ккал/ч – тепло, выделяемое людьми в помещении; $Q_{р}$, ккал/ч – тепло, вносимое за счет солнечной радиации; $Q_{отд}$, ккал/ч – теплоотдача естественным путем.

Определяем количество тепла, выделяемого оборудованием

$$Q_{об} = 860 \times P_{об} \times y_1, \text{ ккал/ч} \quad (1.11)$$

где Y_1 – коэффициент перехода тепла в помещение, зависящий от вида оборудования; $P_{об}$, кВт – мощность, потребляемая оборудованием;

$$P_{об} = P_{ном} \times y_2 \times y_3 \times y_4, \text{ кВт}, \quad (1.12)$$

где $P_{ном}$, кВт – номинальная (установленная) мощность электрооборудования помещения; Y_2 – коэффициент использования установленной мощности, учитывающий превышение номинальной мощности над фактически необходимой; Y_3 – коэффициент загрузки, т.е. отношение величины среднего потребления мощности (во времени) к максимально необходимой; Y_4 – коэффициент одновременности работы оборудования.

При ориентировочных расчетах произведение всех четырех коэффициентов можно принимать равным:

$$y_1 \times y_2 \times y_3 \times y_4 = 0{,}25 \quad (1.13)$$

Определяем количество тепла, выделяемого системой освещения

$$Q_{осв} = 860 \times P_{осв} \times \alpha\beta \times \cos(\varphi), \quad (1.14)$$

где α – коэф. перевода электрической энергии в тепловую для лампы накаливания α = 0,92 – 0,97, люминесцентной лампы α = 0,46 – 0,48; b – коэффициент одновременности работы (при работе всех светильников b = 1); cos (φ) = 0,7 – 0,8 – коэффициент мощности; $P_{осв}$, кВт – мощность осветительной установки.

Определяем количество тепла, выделяемого находящимися в помещении людьми

$$Q_{л} = N \times q_{л}, \quad (1.15)$$

где N – количество людей в помещении; $q_{л}$, ккал/ч – тепловыделения одного человека табл. 1.6 прил. 1.

Определяем количество тепла, вносимого за счет солнечной радиации

$$Q_p = K \times S \times q_{ост}\,, \qquad (1.16)$$

где K – количество окон; S, м^2 – площадь одного окна; $q_{ост}$, ккал/ч – солнечная радиация через остекленную поверхность табл. 1.7 прил. 1.

Определяем теплоотдачу, происходящую естественным путем. Если нет дополнительных условий, то можно считать ориентировочно, что $Q_{отд}$ = $Q_р$ для холодного и переходного периодов года (среднесуточная температура наружного воздуха ниже +10 ^{o}C). Для теплого периода года (среднесуточная температура воздуха выше +10 ^{o}C) принимаем $Q_{отд}$ = 0.

Общий вывод: Среди полученных расчетных значений потребного воздухообмена для вредных веществ и удаления избыточного тепла выбирается наибольшее значение потребного воздухообмена.

Приложение 1

Таблица 1.1

Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.1338-03)

Наименование вредных веществ	ПДКм.р., мг/м^3	ПДКс.с., мг/м^3	Агрегатн состояние
Азота диоксид	0,085	0,04	п
Азота оксид	0,6	0,06	п
Акролеин	0,03	0,03	п
Амилацетат	0,10	0,10	п
Аммиак	0,2	0,04	п
Ацетон	0,35	0,35	п
Бензин (углеводороды)	5,0	1,5	п
Бензол	1,5	0,1	п
Бутан	200	-	п
Бутилацетат	0,1	0,1	п
Винилацетат	0,15	0,15	п
Дихлорэтан	3,0	1,0	п
Ксилол	0,2	0,2	п
Марганец и его соединения	0,01	0,001	а
Метилацетат	0,07	0,07	п
Мышьяк и его неорг. соединения	-	0,003	а
Озон	0,16	0,03	п
Пыль (кремнесодержащая – более 70 %)	0,15	0,05	а
Пыль нетоксичная (фиброгенного действия)	0,5	0,15	а
Ртути хлорид (сулема)	-	0,0003	а
Сажа	0,15	0,05	а
Свинец и его соединения	0,001	0,0003	а
Сернистый ангидрид	0,5	0,15	п
Серная кислота	0,3	0,1	а

Продолжение табл. 1.1

Наименование вредных веществ	ПДКм.р., мг/м^3	ПДКс.с., мг/м^3	Агрегатн состояние
Сероводород	0,008	-	п
Сероуглерод	0,03	0,005	п
Спирт бутиловый	0,16	-	п
Спирт изобутиловый	0,1	0,1	п
Спирт метиловый	1,0	0,5	п
Спирт этиловый	5	5	п
Стирол	0,04	0,002	п
Толуол	0,6	0,6	п
Углерода оксид	5,0	3,0	п
Фенол	0,01	0,003	п
Фтористые соединения (газообразные)	0,02	0,005	п
Хлор	0,1	0,03	п
Хлористый водород	0,2	0,2	п
Этилацетат	0,1	0,1	п

Примечание: п – пары и/или газы; а – аэрозоль

Таблица 1.2

Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухерабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88)

Наименование вредных веществ	ПДК., мг/м^3	Класс опасности	Агрегатн. состояние
Азота диоксид	2,0	3	п
Азота оксиды	5,0	3	п
Акролеин	0,2	2	п
Амилацетат	100	4	п
Аммиак	20	4	п
Ацетон	200	4	п
Бензин (углеводороды)	100	4	п
Бензол	15/5	2	п
Бутан	300	4	п
Бутилацетат	200	4	п
Винилацетат	10,0	4	п
Дихлорэтан	10,0	2	п
Ксилол	50,0	3	п
Марганец и его соединения (от 2-30 %)	0,1	2	а
Метилацетат	100	4	п
Мышьяк и его неорг. соединения	0,04/0,01	2	а
Озон	0,1	1	п
Пыль (кремнесодержащая – более 70 %)	1,5	4	а
Пыль нетоксичная (фиброгенного действия)	4,0	4	а
Ртути хлорид (сулема)	0,2/0,05	1	а
Сажа	4,0	3	а
Свинец и его соединения	0,01/0,005	1	а
Серная кислота	1,0	2	а
Сернистый ангидрид	10	3	п
Сероводород	10,0	3	п

Продолжение табл. 1.2

Наименование вредных веществ	ПДК., мг/м^3	Класс опасности	Агрегатн. состояние
Сероуглерод	1,0	3	п
Спирт бутиловый	10,0	3	п
Спирт изобутиловый	10,0	3	п
Спирт метиловый	5,0	3	п
Спирт этиловый	1000	4	п
Стирол	30/10	3	п
Толуол	50	3	п
Углерода оксид	20	4	п
Фенол	0,3	2	п
Фтористые соединения (газообразные)	0,5/0,1	2	п
Хлор	1,0	2	п
Хлористый водород	5,0	1	п
Этилацетат	200	4	п

Примечание: значение в числителе – максимально разовые; в знаменателе – среднесменные

Таблица 1.3

Расходы лакокрасочных материалов на один слой покрытия изделий и содержание в них летучих растворителей

Наименование лакокрасочных материалов/способ нанесения краски	Расход лакокрасочных материалов, *A*, г/м^2	Содержание летучей час- ти, *m*, %
Нитролаки и краски		
Бесцветный аэролак /кистью	200	92
Цветные аэролаки/распыление пульверизатором	180	75
Нитрошпаклевка /кистью	100-180	10-35
Нитроклей /кистью	160	80-85
Масляные лаки и эмали		
Окраска распылением	60-90	35

Таблица 1.4

Количество углекислоты, выделяемой человеком при разной работе

Возраст человека и характер работы	Количество CO_2	
	в л/ч	в г/ч
Взрослые:		
при физической работе	45	68
при легкой работе (в учреждениях)	23	35
в состоянии покоя	23	35
Дети до 12 лет	12	18

Таблица 1.5

Предельно-допустимые концентрации углекислоты

Наименование помещений	Количество CO_2	
	в л/ч	в г/кг
Для постоянного пребывания людей (жилые ком.)	1	1,5
Для пребывания детей и больных	0,7	1
Для учреждений	1,25	1,75
Для кратковременного пребывания людей	2	3

Таблица 1.6

Количество тепловыделений одним человеком при различной работе

Категория тяжести работы		Количество тепловыделений $q_л$, ккал/ч в зависимости от окружающей температуры воздуха			
		15 ºС	20 ºС	25 ºС	30 ºС
Легкая	I	100	70	50	30
Средней тяжести	II-а	100	70	60	30
Средней тяжести	II-б	110	80	70	35
Тяжелая	III	110	80	80	35

Таблица 1.7

Солнечная радиация через остекленную поверхность

	Солнечная радиация, $q_{ост}$, ккал/ч от стороны света и широты, град.														
	ЮГ			ЮГО-ВОСТОК ЮГО-ЗАПАД				ВОСТОК ЗАПАД				СЕВЕР, СЕВЕР. ВОСТОК СЕВЕРО-ЗАПАД			
	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65	35	45	55	65
Окна с двойным остеклением и деревянными рамами	125	125	145	85	110	125	145	125	125	145	145	65	65	65	60
Окна с двойным остеклением и металлическими рамами	160	160	180	110	140	160	180	160	160	180	180	80	80	80	70
Фо- нарь с двойным остеклением и металлическими переплет.	130	160	170	110	140	170	170	160	160	180	180	85	85	85	70

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. – М.: Энергоиздат, 1982. – 342 с.

2. Каменев П.Н. Отопление и вентиляция. Часть II. Вентиляция. – М.: Издательство литературы по строительству, 1966. – 289 с.

3. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

4. ГН2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. ОЦЕНКА РИСКА

Цель практического занятия - закрепление теоретических знаний, полученных при изучении темы «Основы теории безопасности: системный анализ безопасности», и формирование практических навыков расчета индивидуального и группового (социального) риска в конкретных ситуациях.

Общие сведения. Опасность – одно из центральных понятий безопасности жизнедеятельности (БЖД).

Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики (параметры), несоответствующие условиям жизнедеятельности человека. Можно сказать, что опасность – это риск неблагоприятного воздействия.

Практика свидетельствует, что абсолютная безопасность недостижима. Стремление к абсолютной безопасности часто вступает в антагонистические противоречия с законами техносферы.

В сентябре 1990 г. в г. Кельне состоялся первый Всемирный конгресс по безопасности жизнедеятельности человека как научной дисциплине. Девиз конгресса: «Жизнь в безопасности». Участники конгресса постоянно оперировали понятием «риск».

Возможны следующие определения риска:

1. Это количественная оценка опасности, вероятность реализации опасности;

2. При наличии статистических данных, это частота реализации опасностей.

Различают опасности реальные и потенциальные. В качестве аксиомы принимаются, что любая деятельность человека потенциально опасна. Реализация потенциальной опасности происходит через ПРИЧИНЫ и приводит к НЕЖЕЛАТЕЛЬНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ.

Сейчас перед специалистами ставится задача – не исключение до нуля безопасности (что в принципе невозможно). А достижение заранее заданной величины риска реализации опасности. При этом сопоставлять затраты и получаемую от снижения риска выгоду. Во многих западных странах для более объективной оценки риска и получаемых при этом затрат и выгод, вводят финансовую меру человеческой жизни. Заметим, что такой подход имеет противников, их довод – человеческая жизнь свята, бесценна и какие-то финансовые оценки недопустимы. Тем не менее, по зарубежным исследованиям, человеческая жизнь оценивается, что позволяет более объективно рассчитывать ставки страховых тарифов при страховании и обосновывать суммы выплат.

Поскольку абсолютная безопасность (нулевой риск) невозможна, современный мир пришел к концепции приемлемого (допустимого) риска.

Суть концепции заключается в стремлении к такой безопасности, которую принимает общество в данное время. При этом учитывается уровень технического развития, экономические, социальные, политические и др. возможности. Приемлемый риск – это компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения. Это можно рассмотреть в следующей ситуации. После крупной аварии на Чернобыльской АЭС, правительство СССР решило повысить надежность всех ядерных реакторов. Средства были взяты из госбюджета и, следовательно, уменьшилось финансирование социальных программ здравоохранения, образования и культуры, что в свою очередь привело к увеличению социально-экономического риска. Поэтому следует всесторонне оценивать ситуацию и находить компромисс – между затратами и величиной риска.

Переход к «риску» дает дополнительные возможности повышения безопасности техносферы. К техническим, организационным, административным добавляются и экономические методы управления риском (страхование, денежные компенсации ущерба, платежи за риск и

др.). Есть здравый смысл в том, чтобы законодательно ввести квоты за риск. При этом возникает проблема расчета риска: статистический, вероятностный, моделирование, экспертных оценок, социологических опросов и др. Все эти методы дают приблизительную оценку, поэтому целесообразно создавать базы и банки данных по рискам в условиях предприятий, регионов и т.д.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомиться с общими сведениями. Записать определения.
2. Выполнить практические задачи.

Практические задачи

Задача 1. В таблице 2.0 приведен ряд профессий по степени индивидуального риска фатального исхода в год. Используя данные табл.1 методом экспертных оценок охарактеризуйте вашу настоящую деятельность и условия вашей будущей работы.

Таблица 2.0

Классификация профессиональной безопасности

Категория	Условия профессиональной деятельности	Риск смерти (на человека в год)	Профессия
1	Безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$	Текстильщики, обувщики, работники лесной промышленности, бумажного производства и др.
2	Относительно безопасные	$1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	Шахтеры, металлурги, судостроители и др.
3	Опасные	$1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	Рыбопромысловики, верхолазы, трактористы и др.
4	Особо опасные	больше $1 \cdot 10^{-2}$	Летчики-испытатели, летчики реактивных самолетов.

После обсуждения письменно сформулируйте свою оценку.

Для решения следующих задач используйте формулу определения индивидуального риска

$$P = \frac{h}{H}, \qquad (2.1)$$

где Р – индивидуальный риск (травмы, гибели, болезни и пр.); h – количество реализации опасности с нежелательными последствиями за определенный период времени (день, год и т.д.); Н – общее число участников (людей, приборов и пр.), на которых распространяется опасность.

Пример решения задачи по формуле (2.1).

Пример. Задача 1. Ежегодно неестественной смертью гибнет 250 тыс. человек. Определить индивидуальный риск гибели жителя страны при населении в 150 млн. человек.

Решение.

Рж = $2{,}5 \cdot 10^5 / 1{,}5 \cdot 10^8 = 1{,}7 \cdot 10^{-3}$

Или будет 0,0017. Иначе можно сказать, что ежегодно примерно 17 человек 10000 погибает неестественной смертью. Если пофантазировать и предположить, что срок биологической жизни человека равен 1000 лет, то по нашим данным оказывается, что уже через 588 лет (1:0,0017) вероятность гибели человека неестественной смертью близка к 1 (или 100%).

Примечание. Здесь и в задачах №2,3 данные приближены к России.

Задача 2. Опасность гибели человека на производстве реализуется в год 7 тыс. раз. Определить индивидуальный риск погибших на производстве при условии, что всего работающих 60 млн. человек. Сравните полученный результат с вашей экспертной оценкой из задачи 1.

Задача 3. Определить риск погибших в дорожно-транспортном происшествии (ДТП), если известно, что ежегодно гибнет в ДТП 40 тыс. человек при населении 150 млн. человек.

Задача 4. Используя данные индивидуального риска фатального

исхода в год для населения США (данных по России нет), определите свой индивидуальный риск фатального исхода на конкретный год. При этом можно субъективно менять коэффициенты и набор опасностей.

Таблица 2.1

Индивидуальный иск гибели в год

Причина	Риск	Причина	Риск
Автомобильный транспорт	$3 \cdot 10^{-4}$	Воздушный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$
Падения	$9 \cdot 10^{-5}$	Падающие предметы	$6 \cdot 10^{-6}$
Пожар и ожог	$4 \cdot 10^{-5}$	Электрический ток	$6 \cdot 10^{-6}$
Утопление	$3 \cdot 10^{-5}$	Железная дорога	$4 \cdot 10^{-6}$
Отравление	$2 \cdot 10^{-5}$	Молния	$5 \cdot 10^{-7}$
Огнестрельное оружие	$1 \cdot 10^{-5}$	Все прочие	$4 \cdot 10^{-5}$
Станочное оборудование	$1 \cdot 10^{-5}$	Ядерная энергетика	$2 \cdot 10^{-10}$
Водный транспорт	$9 \cdot 10^{-6}$	(пренебрегаемо мал. риск)	

Риск общий для американца: $P_{общ} = 6 \cdot 10^{-4}$

Сравнить полученный результат с результатом примера решения.

Задачи на риск гибели неестественной смертью в России и с риском гибели в год для американца ($P_{общ}$).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Русак О.Н. Труд без опасности. Л. «Лениздат», 1986, 191 с.

2. Береговой Г.Т. и др. Безопасность космических полетов. М., «Машиностроение», 1977, 320 с.

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цель практического занятия :закрепление теоретических знаний, полученных при изучении раздела “Гелиофизические и метеорологические фактора: микроклимат производственных помещений”, и формирование практических навыков расчета метеорологических условий в производственном помещении и гигиенической оценки параметров микроклимата.

Общие сведения:

Одним из основных условий эффективной производственной деятельности человека является обеспечение нормальных метеорологических условий в помещениях. Параметры микроклимата оказывают существенное влияние на терморегуляцию организма человека и могут привести кпереохлаждение или перегреву тела

Микроклимат производственных помещений - это климат внутренней среды этих помещений, определяемый действующими на организм человека факторами: сочетанием температуры воздуха, относительной влажности, скорости движения воздуха, интенсивности теплового облучения, температуры поверхности ограждающих конструкций (стены, пол, потолок, технологическое оборудование и т.д

Под рабочей зоной понимается пространство высотой до 2м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания рабочих.

Причиной ряда заболеваний является местное и общее охлаждение. Переохлаждение организма ведет к простудным заболеваниям: ангине, катару верхних дыхательных путей, пневмонии. Установлено, что при

переохлаждении ног и туловища возникает спазм сосудов слизистых оболочек дыхательного тракта.

Перегревание возникает при избыточном накоплении тепла в организме, которое возникает при действии повышенных температур. Основными признаками перегревания являются повышение температуры тела до 38°Си более, обильное потоотделение, слабость, головная боль, учащение дыхания и пульса, изменение артериального давления и состав крови, шум в ушах, искажение цветового восприятия

Тепловой удар – это быстрое повышение температуры тела 40°С и выше. В этом случае падает артериальное давление, потоотделение прекращается, человек теряет сознание.

Организм человека обладает свойством терморегуляции – поддержание температуры тела в определенных границах (36,1…37,2°С) Терморегуляция обеспечивает равновесие между количеством тепла, непрерывно образующегося в организме человека в процессе обмена веществ, теплопродукцией и излишком тепла, непрерывно выделяемого в окружающую среду, - теплоотдачей, т.е сохраняет тепловой баланс организма человека. Количество выделившейся теплоты меняется от 8Вт до 50 Вт.

Теплопродукция. Тепло вырабатывается всем организмом, но в наибольшей степени в мышцах и печени. В процессе работы в организме происходят различные биохимические процессы, связанные с деятельностью мышечного аппарата и нервной системы. Энергозатраты человека, выполняющего различную работу, могут быть классифицированы на категории.

Разграничение работ по категориям осуществляется на основе интенсивности общих энергозатрат организма: легкие физические работы, средние физические работы, тяжелые физические работы.

К категории 1а относятся работы с интенсивностью энергозатрат до 139 Вт, выполняемые сидя и сопровождающиеся незначительным физическим напряжением.

К категории 1б относятся работы с интенсивностью энергозатрат 140…174 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением (в полиграфической промышленности, на часовом, швейном производствах, в сфере управления)

К категории 2а относятся работы с интенсивностью энергозатрат 233…232 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, перемещением мелких изделий или предметов в положении стоя или сидя и требующие определенного физического напряжения.

К категории 2б относятся работы с интенсивностью энергозатрат 233…290 Вт, связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением.

К категории 3 относятся работы с интенсивностью энергозатрат более 290 Вт, связанные с постоянными передвижениями, перемещением и переноской значительных (свыше 10 кг) тяжестей и требующие больших физических усилий.

Теплоотдача. Количество тепла, отдаваемого организмом человека, зависит от температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха. Теплоотдача осуществляется путем радиации, конвекции, испарения пота и дыхания. Для человека, находящегося в состояние покоя и одетого в обычную комнатную одежду, соотношение составляющих теплоотдачи имеет следующие распределения, % радиацией – 45, конвекцией – 30, испарением и дыханием – 25.

Основное значение имеет регулирование теплоотдачи, так как она является наиболее изменчивой и управляемой. Комфортные тепло ощущения у человека возникают при наличии теплового баланса организма, а также при условии его некоторого нарушения. Это обеспечивается тем, что в организме человека имеется некоторый резерв тепла, который используется им в случае охлаждения. Этот потенциальный запас тепла составляет в среднем 8360 кДж и находится главным образом во внешних слоях тканей организма на глубине 2-3

см от кожи. При известном уменьшении запаса тепла у человека появляются субъективно ощущения «прохлады», которые, если охлаждение продолжается, сменяются ощущениями «холодно», «очень холодно»

Действующими нормативными документами, регламентирующими метеорологические условия производственной среды, являются ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» и СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» Этими документами установлены влажности и скорости движения воздуха в рабочей зоне производственных помещений с учетом избытков явного тепла, тяжести выполняемой работы и сезонов года.

В соответствии с вышеуказанным стандартом теплым периодом года считается сезон, характеризуемый среднесуточной температурой наружного воздуха +10 °С.

Допустимыми считаются такие параметры микроклимата, которые при длительном воздействии могут вызывать напряжения реакции терморегуляции человека, но к нарушению состояния здоровья не приводят.

Оптимальными являются такие микроклиматические параметры, которые не вызывают напряжения реакций терморегуляции и обеспечивают высокую работоспособность человека.

Расчет показателей микроклимата базируются на опытных данных о давлении, температуре и скорости движения воздуха на рабочем месте полученных при замерах на нем с помощью соответствующих приборов

Показатели микроклимата вычисляются в следующей последовательности:

1. Атмосферное давление В, Па, на рабочем месте, измеренное с помощью барометра-анероида БАММ-1

$$В = В_п + В_ш + В_т + В_д\,, \qquad (3.1)$$

где В– исправленное значение замеренного давления, Па; Вп – отсчет по прибору, Па; Вш – шкаловая поправка;Вт – температурная поправка, равная произведению температуры прибора на удельную температуру поправки прибора; Вд – добавочная поправка, Па.

Рис. 3.1 Барометр-анероид «БААМ-1»

Барометр-анероид «БААМ-1» измеряет атмосферное давление в наземных условиях в диапазоне температур от 0 до +40 С° и при относительной влажности воздуха более 80%

2. Температура воздушной среды измеряется с помощью ртутных или спиртовых термометров, а также с помощью термографов, обеспечивающих непрерывную запись температуры на ленте за определенный период времени. Температуру воздушной среды можно измерить также с помощью психрометров и термометров

3. Влажность воздуха – абсолютная и относительная определяется с помощью психрометров. Психрометр состоит из сухого и влажного термометров. Резервуар влажного термометра покрыт тканью, которая опущена в мензурку с водой. Испаряясь, вода охлаждает влажный термометр, поэтому его показания всегда ниже показания сухого.

Психрометры бывают типа Августа (Рис 3.2) и переносными, типа Ассмана (Рис 3.3). Психрометр Ассмана является более совершенным и точным прибором по сравнению с психрометром Августа. Принцип его устройства тот же, но термометры заключены в металлическую оправу, шарики термометра находятся в двойных металлических гильзах, а в головке прибора помещается вентилятор с постоянно скоростью 4 м/с.

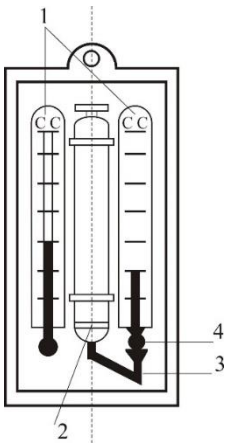


Рис. 3.2 Психрометры Августа

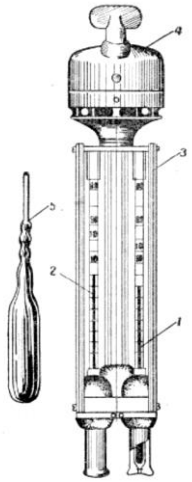


Рис. 3.3 Психрометр Ассмана

Влажность воздуха может быть рассчитана: 1) по давлению водяного пара, находящегося в воздухе или 2) по плотности водяного пара

При первом способе сначала определяется давление водяного параЮ находящегося в воздухе при данной температуре

$$P_{в.п} = P_{н.в} - c(T_c - T_B)B \quad (3.2)$$

где Рн.в– давление насыщенного водяного пара при температуре tв, зафиксированной влажным термометром, Па;с–коэффициент психрометра, зависящий от скорости движения воздуха около шарика мокрого термометра (при скорости движения воздуха до 4 м/с принимают с = 0.00074, свыше 4 м/с – 0,00066) tc и tв – температура сухого и влажного термометра,В–

барометрическое давление воздуха в момент измерения температур психрометром, Па

Определив порациональнее давление водяного пара, находят относительную влажность воздуха

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%, \quad (3.3)$$

где $P_{н.с}$– давление насыщенного водяного пара при температуре t_c, зафиксированной влажным термометром,

При расчете влажности воздуха по плотности водяного пара определяются:

а) абсолютная влажность воздуха (масса водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре)

$$F = \frac{(1000 * P_{в.п})}{(461{,}5(273 + t_c))}, \quad (3.4)$$

где 461,5 – удельная газовая постоянная водяного пара Дж/(кг *К);

б) максимальная абсолютная влажность воздуха

$$A_{max} = \frac{1000 * P_{н.с}}{461{,}5 * (273 + t_c)}, \quad (3.5)$$

в) относительная влажность воздуха φ

$$\varphi = \frac{A}{A_{max}} * 100, \quad (3.6)$$

Таблица 3.0

Давление насыщенного водяного пара Р, Па при температуре воздуха

t, С	Р, Па	t, С	Р, Па	t, С	Р, Па	t, С	Р, Па
0	611	10	1228	20	2328	30	4242
1	657	11	1312	21	2486	31	4493
2	705	12	1403	22	2644	32	4754
3	759	13	1497	23	2809	33	5030
4	813	14	1599	24	2894	34	5320
5	872	15	1705	25	3168	35	5624
6	935	16	1817	26	3361	36	5941

7	1001	17	1937	27	3565	37	6275
8	1073	18	2064	28	3780	38	6625
9	1148	19	2197	29	4005	39	6991

Значение относительной влажности φ, найденного описанными способами, может быть проверено по данным психометрической таблицы

4. Скорость движения воздуха измеряется с помощью крыльчатых или чашечных анемометров (Рис 3.4). Крыльчатый анемометр принимается для измерения скорости воздуха до 10 м/с, а чашечный – до 30м/с. Принцип действия анемометров обоих типов основан на том, что частоты вращения крыльчатки тем больше, чем больше скорость движения воздуха. Вращение крыльчатки передается на счетный механизм. Разница в показаниях до и после измерения, деленная на время наблюдения, показывает число делений в 1 с. Специальный тарировочный паспорт, предлагаемый к каждому прибору позволяет по вычисленной величине делений определить скорость движения воздуха.

Рис 3.4 Чашечный анемометр

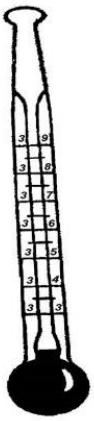


Рис. 3.5 Кататермометр

Скорость движения воздуха в интервале величин от 0.1 до 0.5 м/с можно определить с помощью кататермометра (Рис.3.5). Шаровой кататермометр представляет собой стартовый термометр с двумя резервуарами: шаровым внизу и цилиндрическим вверху. Шкала кататермометра имеет давление от 31 до 41 градуса. Для работы с этим прибором его предварительно нагревают на водяной бане, затем вытирают насухо и помещают в исследуемое место. По величине падения столба спирта в единицу времени на кататермометре при его охлаждении судят о скорости движения воздуха. Для измерения малых скоростей (от 0.03 до 5 м/с) при температуре в производственных помещениях не ниже 10С применяется термоанемометр. Это электрический прибор на полупроводниках, принцип его действия основан на измерении величины сопротивления датчика при изменении температуры и скорости движения воздуха.

Таблица 3.1

Значения относительной влажности

t_c °C	Разность показаний сухого и влажного термометров t_c - t_b °C									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность φ, %									
0	100	81	63	45	28	11				

1	100	83	65	48	32	16				
2	100	84	68	51	35	20				
3	100	84	69	54	39	24	10			
4	100	85	70	56	42	28	14			
5	100	86	72	58	45	32	19	6		
6	100	86	73	60	47	35	23	10		
7	100	87	74	61	49	37	26	14		
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7	
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11	
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5

Продолжение табл. 3.1

11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41

28	100	93	85	78	71	65	59	52	48	42
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44

Скорость движения воздуха V, м/с , при замере ее анемометром АСО-3 подсчитывается по формуле

$$V = an + b, \quad (3.7)$$

где n число делений в 1 с; $n = \frac{n_к - n_н}{t_{зам}}$; $n_н$ и $n_к$ – начальный и конечный отсчеты по анемометру; t зам – продолжительность замера по прибору.

При выполнении настоящего практического занятия рекомендуется использовать формулу:

$$V = 0{,}45n + 0{,}01$$

5. Гигиеническая оценка результатов расчета параметров микроклимата: производится по санитарным нормам, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88.

Таблица 3.2

Оптимальные нормы температуры, относительно влажности и скорости движения воздуха по рабочей зоне производственных помещений

Период Года	Категория Работ	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха м/с не более
Холодный (температура наружного воздуха ниже +10°С)	Легкая – 1	22-24	40-60	0,1
	Легкая – 1б	21-23	40-60	0,1
	Средней тяжести – Па	18-20	40-60	0,2
		17-19	40-60	0,2
	Средней тяжести – Пб	16-18	40-60	0,3
	Тяжелая – III			

Теплый (температура наружного воздуха +10°С и выше)	Легкая – 1а	23-25	40-60	0,1
	Легкая – 1б	22-24	40-60	0,2
	Средней тяжести – Па	21-23	40-60	0,3
	Средней тяжести – Пб	20-22	40-60	0,3
	Тяжелая - III	18-20	40-60	0,4

Пример расчета:

Исходный данные: B_n= 87937 Па,$B_ш$ = -50 Па, t_c = 22 °С, t_c = 16 °С, $\Delta t = -\frac{10Па}{°С}$, $B_д$= +100 Па, $n_н$=6000, t зам= 200с, период года – теплый.

Решение:

1. Атмосферное давление на рабочем месте (при температурной поправке)

$$B_т = t_c * \Delta t = 22(-10) = -220\ Па$$

$$B = B_n + B_ш + B_т + B_д = 87837 - 50 - 220 + 110 = 87667\ Па.$$

2. Скорость движения воздуха по исходным данным, полученным при помощи анемометра АСО-3. При числе давлений в 1с

$$n = \frac{n_к - n_н}{t_{зам}} = 6040 - \frac{6000}{200} = 0{,}2\ дел/с$$

Скорость движения воздуха составляет;

$$V=0{,}45n + 0{,}01 = 0{,}45 * 0{,}2 + 0{,}01 = 0{,}10\ м/с$$

3. Относительная влажность воздуха по давлению водяного пара. При давлении насыщенного водяного пара при температуре сухого термометра Рн.с = 2644 Па и температуре влажного термометра Р н.в = 1817 Па и парциальном давлении водяного пара в воздухе:

$$P_{в.п} = P_{н.в} - C(t_c - t_в) * B = 1817 - 0{,}00074 * (22 - 16) * 87837 = 1427\ Па$$

относительная влажность воздуха:

$$\varphi = \frac{P_{в.п}}{P_{н.с}} 100 = \frac{1427}{2644} 100 = 54\%$$

3б. Относительная влажность воздуха по плотности (массе) водяного пара. При абсолютной влажности воздуха:

$$A = \frac{1000 * P_{в.п}}{461{,}5(273 + t_c)} = \frac{1000 * 1527}{461{,}5(273 + 22)} = 10{,}48 \text{ г/м}^3$$

И максимальной влажности воздуха:

$A_{max} = \frac{1000 * P_{н.с}}{461{,}5(273+t_c)} = \frac{1000*2644}{461{,}5(273+22)} = 19{,}42 \text{ г/м}^3$относительная влажность воздуха равна:

$$\varphi = \frac{A}{A_{max}} 100 = \frac{10{,}48}{19{,}42} 100 = 54\%$$

3в. Правильность произведенных подсчетов φ подтверждают данные таблицы. При разности показаний сухого и влажного термометров Тс – Тв = 22 – 16 = 6 ℃ относительная влажность воздуха φравна 54%

Варианты заданий

Для выполнения задания даются следующие показатели: отсчет по барометру Вп Температура воздуха по сухому (Тс) и влажному (Тв) термометрам психрометра, начальный (Nн) и конечный (Nк) отсчеты по анемометру, продолжительность замера скорости движения воздуха Тзам, период года (холодный, теплый) Для отсчета скорости движения воздуха использовать формулу

$$V = 0{,}45n + 0{,}01$$

Интенсивность теплового излучения на рабочем месте полагать равной 50 Вт/м^2. Числовые значения исходных данных приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Числовые значения поправок к барометру

вариант	Вв, Па	Вш, Па	$\Delta t, Па/°C$	Ва, Па	Тс, °С	Тв,°С	Nн	Nк	Т зам, °С	Период года
1	110146	-100	-10	+100	23	18	6000	6246	140	Холодный
2	105752	-100	-10	+100	22	16	6107	6138	155	То же
3	97989	+75	-10	+100	18	13	6357	6407	160	То же
4	90498	+25	-10	+100	17	11	6841	6909	170	То же
5	94232	+150	-10	+100	16	11	6944	7051	200	То же
6	103379	-50	-10	+100	24	17	6107	6387	150	Теплый
7	107509	-100	-10	+100	23	17	6305	6696	187	То же
8	89371	0	-10	+100	22	15	6421	6501	190	То же
9	94263	+150	-10	+100	20	15	6725	6830	175	То же
10	96946	+100	-10	+100	19	12	6100	6176	11	То же

Порядок выполнения работы

1. Расчет и оформление практической работы провести в соответствии с примером расчета. Варианты заданий определяются пр-ем.

2. Результаты расчетов микроклимата на рабочем месте в производственном помещении занести в таблицу.

Таблица 3.4

Пример заполнения таблицы

Температура воздуха		Относительная влажность %		Скорость движения воздуха	
Фактическая данная	Оптимальная по нормам	Фактическая рассчитанная	Оптимальная по нормам	Фактическая рассчитанная	Оптимальная по нормам

3. На основании полученных результатов определить категорию работ, в соответствии с периодом года.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что понимают под микроклиматом производственных помещений?
2. Опишите характер действия климатических факторов на организм человека.
3. В чем состоит нормирование воздействий климатических факторов на человека?
4. Как определяют давление, температуру, относительную влажность и скорость движения воздуха?
5. Назовите способы и средства нормализации микроклимата на рабочих местах.

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЙ И БОРЬБА С ИЗБЫТОЧНЫМ ТЕПЛОМ В ШАХТАХ

Цель практического занятия - закрепление теоретических знаний, полученных при изучении темы «Комфортные условия жизнедеятельности», и овладение методикой расчета тепловыделений в выработки глубоких шахт и выбора технических решений по борьбе с избыточным теплом.

Общие сведения. Климатические условия в подземных выработках, особенно в глубоких шахтах, как правило, отличаются от климатических условий на земной поверхности. Микроклимат горных выработок (т. е. действующее в них на организм человека сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха, его давления и температуры окружающих поверхностей) в значительной степени зависит от теплообменных процессов, происходящих на пути движения воздуха. Под воздействием этих процессов температура шахтного воздуха в выработках существенно повышается с увеличением глубины ведения горных работ.

Нагревание воздуха, движущегося по горным выработкам, происходит в результате:

- теплообмена между потоком шахтного воздуха и окружающим выработки массивом горных пород, т. е. охлаждения пород;
- естественного адиабатического сжатия воздуха при движении его вниз по вертикальным и наклонным выработкам;
- изменения содержания влаги в воздухе;
- теплообмена между воздухом и подземной водой, текущей по выработкам;
- окисления угля, угольной пыли, сульфидных руд, крепежного леса и некоторых других веществ;
- охлаждения отбитых и транспортируемых масс угля и породы;
- работы горных машин и механизмов;
- выделения тепла осветительными установками, электрическими кабелями, трубопроводами сжатого воздуха, телом человека, а также действия других второстепенных факторов.
- Вызванное перечисленными факторами приращение температуры шахтного воздуха (оС = К), может быть определено из выражения

$$\Delta t = \frac{\Sigma Q_i}{C_p \rho V}, \qquad (4.1)$$

где $\sum Q_i$ - суммарное количество теплоты, идущее на нагревание воздуха, кДж/ч; C_p - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, кДж/(кг·К); ρ - плотность воздуха, кг/м^3; V - объемный расход воздуха, м^3/ч.

Шахтный воздух уже при температуре свыше 25 °С оказывает отрицательное тепловое воздействие на физиологию и гигиену труда подземных рабочих. При задержке отдачи телом человека накопившегося в нем тепла возникает перегрев организма, осложняющий протекание жизненных процессов. Чрезмерный перегрев организма вызывает ухудшение самочувствия человека, приводит к серьезным заболеваниям (в наиболее тяжелых случаях - к

тепловому удару, или стрессу, или даже к смерти), увеличивает вероятность травматизма, снижает производительность труда.

Изменение температуры воздуха (и других параметров микроклимата) в подземных выработках оказывает влияние также на физико-механические свойства горных пород и на безопасное состояние сооружений и выработок.

Расчет выделения теплоты в выработки глубоких шахт ведется по следующим зависимостям.

1. Тепловыделение при охлаждении горных пород. Количество теплоты $Q_{охл}$, кДж/ч, выделяющееся вследствие охлаждения окружающих выработку горных пород, описывается уравнением Ньютона для конвективного теплообмена

$$Q_{охл} = K_{\tau} P l (t_{п} - t_{в}), \qquad (4.2)$$

где K_{τ} - коэффициент нестационарного теплообмена между массивом горных пород и воздухом, кДж/(м^2·ч·К) (рассчитывается по формуле, приводимой ниже); P и l - периметр и длина выработки, м; $t_{п}$ - естественная температура неохлажденных пород на данной глубине, (°С = K, расчет приводится ниже); $t_{в}$= $t_{пб}$ - допустимая температура воздуха в выработке, °С (принимается согласно Правилам безопасности).

Коэффициент K_{τ}, кДж/(м^2·ч·К) определяется по формуле

$$K_{\tau} = \frac{\lambda}{1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 R_э}} \cdot \left[\frac{1}{2R_э} + \frac{1}{\sqrt{\pi a \tau (1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 R_э})}} \right], \qquad (4.5)$$

где λ - коэффициент теплопроводности породы, кДж/(м·ч·К) (принимается по табл. 3.1); α_0 - суммарный коэффициент теплоотдачи от стен шахтной выработки к воздуху, кДж/(м^2·ч·К) (расчет ниже); $R_э$ - эквивалентный радиус выработки, м: $R_э = \sqrt{\frac{S}{\pi}} = 0.564\sqrt{S}$, a - коэффициент температуропроводности

породы, м^2/ч: $\alpha = \frac{\lambda}{c_п \cdot \rho_п}$ (принимается по табл. 3.1); $c_п$ - удельная теплоемкость породы, кДж/(кг·К) (принимается по табл. 3.1); $\rho_п$ - плотность породы, кг/м^3 (принимается по табл. 3.1); τ - расчетное время процесса теполообмена, ч (например, при длительности процесса теплообмена 4 года значение τ = 4·365·24 = = 35040 ч).

Таблица 4.0

Тепловая характеристика пород

Порода	ρ, кг/м^3	$c_п$, кДж/(кг·К)	λ, кДж/(м·ч·К)	a, м^2/ч
Песчаник (Центральный Донбасс)	2475	0,854	9,211	0,00436
Глинистые и песчанистые сланцы (там же)	2450	0,904	6,363	0,00287
Уголь (там же)	1225	1,184	1,051	0,00073
Бурый уголь (Челябинский бассейн)	1210	1,130	0,913	0,00067
Каменный уголь (Карагандинский бассейн)	1275	1,055	0,963	0,00072
Углистый сланец	1765	1,021	3,006	0,00167
Глинистый сланец	2433	0,992	3,354	0.00139
Змеевик	2690	0,950	5,694	0,00223
Гранит	2722	0,917	7,972	0.00319
Серный колчедан (Дегтярское месторождение)	4620	0,908	15,010	0,00358
Медный колчедан (там же)	4716	0,862	15,165	0,00373

Суммарный коэффициент теплоотдачи с поверхности горной выработки α_0, кДж/(м^2·ч·К), находится их выражения

$$\alpha_0 = \alpha_к + \alpha_и,$$

где $\alpha_к$ - конвективный коэффициент теплоотдачи от стен выработки к воздуху, кДж/(м^2·ч·К)

$$\alpha_к = 2{,}9 \cdot 4{,}1868 \frac{V^{0.8}}{Д_э^{0,2}} = 12{,}14 \frac{V^{0.8}}{Д_э^{0,2}}$$

где v - скорость движения воздуха в выработке, м/с; $Д_э$ - эквивалентный диаметр выработки, м: $Д_э = \frac{4S}{P}$; $\alpha_и$ - коэффициент, учитывающий испарения влаги с мокрых стен выработки, кДж/(м^2·ч·К)

$\alpha_и = 1{,}3\beta \cdot r$,

где β - коэффициент массоотдачи (коэффициент испарения), кг/(м^2·ч·К), принимается равным 0,01 - для стволов, 0,15 - для капитальных выработок, 0,03 - для лав; r - теплота парообразования воды, принимается r = 2256 кДж/кг.

Температура горных пород в массиве $t_п$, ºС, на заданной глубине H, м, от земной поверхности определяется по формулам:

$$t_п = h \cdot t_н + \frac{H - H_0}{Г_{ст}} \text{ или } t_п = h \cdot t_н + (H - H_0)\delta, \qquad (4.6)$$

где $t_п$ - температура пород нейтрального слоя (зоны с постоянной температурой пород) в данной местности; принимается примерно равной среднегодовой температуре воздуха на земной поверхности в данном районе, ºС; $t_н$ = 8,5; 2,5; 2,5; 3,0 °С для условий соответственно Донбасса, Кузбасса, Караганды и Мосбасса; H_0 - глубина (толщина) нейтрального слоя, м: H_0 = 20-40 м; $Г_{ст}$ - геотермическая ступень данного района, м/ºС: в среднем $Г_{ст}$ составляет для угольных месторождений 30–40 м/ ºС, рудных 50-140 м/ ºС, нефтяных 15-20 м/ ºС; δ - геотермический градиент, ºС/м.

2. Тепловыделение при сжатии воздуха. Количество теплоты $Q_{сж}$, кДж/ч, выделяющееся при движении воздуха вниз по вертикальным и наклонным выработкам, определяется выражением

$$Q_{сж} = 9{,}81 \cdot \rho \frac{V_в \cdot H}{1000} = 0{,}00981 \cdot \rho \cdot V_в \cdot H, \qquad (4.7)$$

где ρ - плотность воздуха, кг/м^3; $V_в$ - количество воздуха, проходящего по выработке (объемный часовой расход воздуха), м^3/ч: $V_в = 3600 \cdot v \cdot S$;

v - скорость движения воздуха в выработке, м/с; S - площадь поперечного сечения выработки, м^2; H - глубина расположения выработки, м; для наклонной выработки

$$H = l_н \cdot sin\,\psi, \tag{4.8}$$

где $l_н$ - длина наклонной выработки; ψ - угол наклона выработки, град.

3. Тепловыделение при окислительных процессах. Количество теплоты $Q_{ок}$, кДж/ч, образующееся при окислении угля, угленосных сланцев, сульфидных руд и древесины, подсчитывается по формуле А. Ф. Воропаева

$$Q_{ок} = q_{ок} \cdot V^{0,8} \cdot P \cdot l, \tag{4.9}$$

где $q_{ок}$ - тепловыделение в результате окислительных процессов, приведенное к скорости движения воздуха в выработке, V = 1 м/с, кДж/(м^2·ч); $q_{ок}$ можно принимать равным 12-21 кДж/(м^2·ч).

4. Тепловыделение от местных источников. К местным источникам теплоты относят электродвигатели, трансформаторы, светильники, электрические кабели, трубопроводы сжатого воздуха, пневматические двигатели, другие тепловыделяющие машины, механизмы и устройства, а также работы, производимые с применением бетона на участке выработки или в призабойной зоне, когда тепло выделяется при его отвердении.

Расчетные формулы для определения количества теплоты от местных источников имеют следующий вид:

4.1. Тепловыделение при работе ***электродвигателей*** горных машин и освещения $Q_{эд}$, кДж/ч

$$Q_{эд} = \frac{3600 \cdot N_{потр} \cdot k_з}{\eta_э}, \tag{4.10}$$

где $N_{потр}$ - потребляемая мощность электродвигателей и осветительных установок, кВт; $k_з$ - коэффициент загрузки оборудования во времени: $k_з$ = 0,8; $\eta_э$ - к. п. д. электродвигателя: $\eta_э$ = 0,95.

4.2. Тепловыделение в выработку (ствол, уклон, бремсберг и др.) при эксплуатации ***лебедок*** $Q_л$, кДж/ч:

- при подъеме груза лебедкой $Q_{лп} = 3600 \cdot N_л \cdot k_з(1 - \eta_м)$;

- при спуске груза лебедкой $Q_{лс} = 3600 \cdot N_л \cdot k_з$.

где $N_л$ - установленная мощность электродвигателя лебедки, кВт; $\eta_м$ - механический к. п. д.: $\eta_м = 0,8$.

4.3. Тепловыделение при работе ***трансформатора*** $Q_{тр}$, кДж/ч

$$Q_{тр} = 3600 \cdot N_{тр} \cdot p_{тр}, \quad (4.11)$$

где $N_{тр}$ - мощность трансформатора, кВт; $p_{тр}$ - тепловые потери трансформатора: $p_{тр} = 0,04 \div 0,05$.

4.4. Тепловыделение при затвердевании монолитной ***бетонной крепи*** $Q_б$, кДж/ч

$$Q_б = q_б \cdot P \cdot l_ц, \quad (4.12)$$

где $q_б$ - удельное выделение теплоты при отвердевании бетона, кДж/(м^2·ч); принимается $q_б = 200 \div 400$ кДж/(м^2/ч); P - периметр выработки, м; $l_ц$ - длина участка бетонирования, контактирующего с вентиляционной струей за один цикл проходки, м.

4.5. Тепловыделение при ***взрыве ВВ***. В выработке большого сечения при использовании более 100 кт ВВ тепловыделение при взрыве $Q_{взр}$, кДж/ч, рассчитывается по формуле

$$Q_{взр} = 0,8 \cdot q_{взр} \cdot m_з, \quad (4.13)$$

где $q_{взр}$ - удельное тепловыделение при взрыве 1 кг ВВ, кДж/кт; $m_з$ - масса заряда, кг.

Таблица 4.1

Рекомендуемые значения $q_{взр}$ для применяемых ВВ

Аммонит ПЖВ-20	3360		Аммонит АП-5ЖВ	3780

Угленит Э-6	2570		Аммонит скальный №1	5400
Победит ВП-4	3810		Аммонит № 6 ЖВ	4290
Аммонит АП-4ЖВ	3560		Игданит	3790

4.6. Тепловыделение при работе шахтных ***вентиляторов*** происходит в результате работы электродвигателя, внутренних потерь энергии в вентиляторе и аэродинамического сжатия воздуха. Количество теплоты $Q_{вен}$, кДж/ч, поступающее в выработку при работе вентилятора, выражается формулой

$$Q_{вен} = 3600 \cdot V_{вс} \frac{h_в}{1000\eta_{ву}} = 3{,}6 \cdot V_{вс} \frac{h_в}{\eta_{ву}}, \quad (4.14)$$

где $V_{вс}$ - количество воздуха, проходящего по выработке (секундный расход), м^3/с; $h_в$ - депрессия выработки, Па;

$$h_в = \alpha_в \cdot P \cdot l \frac{v^2}{S}, \quad (4.15)$$

где $\alpha_в$ - коэффициент аэродинамического сопротивления трения выработки, Н·с^2/м^4 = Па· с^2/м^2; P, l, S - периметр, длина и площадь поперечного сечения выработки, м, м, м^2; v - средняя скорость движения воздуха по выработке, м/с;

$$\eta_{ву} = \eta_в \cdot \eta_{дв} \cdot \eta_п, \quad (4.16)$$

$\eta_в$ = 0,6÷0,8; $\eta_{дв}$ = 0,85÷0,95 и $\eta_п$ - к. п. д. соответственно вентиляторной установки, вентилятора, двигателя и редукторной ($\eta_п$ = 1) или ременной ($\eta_п$ = = 0,9÷0,95) передач.

Подставляя (4.15) в (4.16) и учитывая, что

$$V_{вс} = v \cdot S \text{ м}^3/\text{с}, \quad (4.17)$$

получим (кДж/ч)

$$Q_{вен} = 3{,}6 \cdot \alpha_в \cdot P \cdot l \frac{v^3}{\eta_{ву}}. \quad (4.18)$$

4.7. Тепловыделение при работе ***людей*** $Q_л$, кДж/ч

$$Q_л = q_л \cdot n_л, \quad (4.19)$$

где $q_л$ - количество теплоты, выделяемое работающим человеком, кДж/ч·чел $q_л$ = 1050÷2500 кДж/ч·чел.; $n_л$ - число одновременно работающих людей в выработке.

5. Общее тепловыделение в выработку $Q_{общ}$, кДж/ч, находится суммированием всех частных выделений теплоты

$$Q_{общ} = \sum_{i=1}^{n} Q_i \quad (4.20)$$

Способы искусственного охлаждения шахтного воздуха

Целью искусственного охлаждения шахтного воздуха является отвод определенного («излишнего») количества теплоты от него при помощи охлаждающего вещества. Тепло от воздуха можно отвести путем соприкосновения последнего с какой-либо холодной поверхностью или путем смешения его с газообразной струей, имеющей температуру ниже температуры воздуха.

Борьба с избыточным выделением теплоты в горные выработки ведется по нескольким направлениям:

- предохранение воздуха от нагревания при его движении к местам потребления;
- охлаждение воздуха без применения специальных холодильных машин;
- охлаждение воздуха с применением холодильных машин (кондиционирование).

Способы предупреждения нагревания шахтного воздуха включают в себя следующее:

- увеличение количества подаваемого в выработки воздуха путем повышения мощности вентиляторных установок, увеличения скорости движения воздуха, расширения сечений воздухоподающих выработок;

- замена машин с электроприводам машинами с пневматическим приводом;
- тепло- и гидроизоляция стен выработок;
- теплоизоляция и тщательное уплотнение воздухоподающих трубопроводов;
- предупреждение возникновения интенсивных окислительных процессов;
- сокращение пути движения воздуха к местам потребления путем выбора соответствующей схемы проветривания, проведения дополнительных выработок и скважин;
- подача воздуха к местам потребления по специально пройденным выработкам, где скорость движения воздуха может быть существенно увеличена;
- замена восходящего проветривания очистных выработок нисходящим проветриванием (при соблюдении соответствующих требований ПБ).

Для предотвращения нагревания воздуха без применения холодильных машин используются следующие способы:

- осушение воздуха сорбентами, т. е. веществами, способными поглощать влагу из воздуха (например, хлористым кальцием);
- охлаждение воздуха льдом;
- охлаждение воздуха жидким воздухам, при испарении которого поглощается значительное количество теплоты;
- охлаждение воздуха сжатым воздухам (например, от пневмо-кондиционеров);
- охлаждение воздуха водой: путем непосредственного соприкосновения охлаждающей воды с воздухом либо через поверхность труб, где воздух охлаждается в специальных теплообменниках;

- пропускание воздуха через тепловыравнивающие каналы путем подвода воздуха к стволу по горизонтальным выработкам, пройденным на глубине среднегодовой температуры.

Наиболее эффективным является искусственное охлаждение воздуха в системах кондиционирования: в компрессорных и абсорбционных холодильных установках. Холодильные установки бывают передвижные и стационарные. Передвижные установки предназначены для охлаждения воздуха в тупиковых выработках или в отдаленных очистных забоях. Стационарные установки располагаются как на земной поверхности, так и в подземных условиях.

Хладопроизводительность (холодильная мощность) **отечественных шахтных холодильных агрегатов и кондиционеров составляет:**

- передвижных кондиционеров ВК-230 - 230 кВт, КПШ-3 – 105 кВт, КПШ-40 - 47 кВт, КПШ-40П с пневмоприводом - 52 кВт;
- турбокомпрессионных холодильных машин ШХТМ-1300 - 1500 кВт, ХТМФ-235М-2000 - 2325 кВт, ХТМФ-248-4000 - 4650 кВт;
- поршневой холодильной машины МФ-220-1РШ - 255 кВт;
- абсорбционной холодильной машины АБХА-2500-2В – 2800 кВт.

Для стационарной работы на поверхности используются машины ХТМФ-235-2000, ХТМФ-248-4000, АБХА-2500-2В, а машины ШХТМ-1300 и МФ-220-1РШ устанавливаются на глубоких горизонтах.

Охлаждение шахтного воздуха с применением холодильных машин становится необходимым, когда общее тепловыделение в выработку $Q_{общ}$ превышает тепловыделение в нее, допускаемое Правилами безопасности, $Q_{пб}$, т. е. при условии

$$Q_{общ} > Q_{пб}.$$

Поскольку эти количества теплоты описываются формулами:

$Q_{общ} = c_р \cdot \rho \cdot V_{теп} \cdot (t_{пб} - t_н)$ и $Q_{пб} = c_р \cdot \rho \cdot V_в \cdot (t_{пб} - t_н)$,

то критерий необходимости кондиционирования воздуха в выработке может быть записан в виде соотношения

$$V_{теп} > V_в,$$

где $V_{теп}$ - количество воздуха, которое необходимо подать в выработку по тепловому фактору без охлаждения воздуха, м^3/ч;

$$V_{теп} = \frac{Q_{общ}}{c_р \cdot \rho \cdot \Delta t}, \quad (4.21)$$

где $c_р$ - удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении, кДж/(кг·К) $c_р$ = 0,241 ккал/(кг·К)·4,1868 кДж/ккал = 1,009 кДж/(кг·К); ρ - плотность воздуха, кг/м^3; Δt - перепад температур между выходящим (отработанным) и входящим (свежим) воздухам, проходящим по выработке, К (°С):

для стволов $\Delta t = t_в - t_н$, для подземных выработок $\Delta t = t_п - t_в$.

При необходимости кондиционирования воздуха следует выбрать тип кондиционера, рассчитать потребное количество кондиционеров и проверить правильность их установки.

Требуемая хладопроизводительность кондиционера $N_к'$, кВт, находится по формуле

$$N_к^/ = \frac{c_h \cdot \rho \cdot V_d (t_н - t_{пб})}{3600} \quad (4.22)$$

К установке принимают кондиционер хладопроизводительностью

$N_К \geq N_К^/$

При установке кондиционера в выработке (обычно одного) температура смеси за кондиционером $t_{см}$, °С (=К), определяется соотношением

$$t_{см} = t_п - 3600\frac{N_К}{C_р \cdot \rho \cdot V_в} \quad (4.23)$$

Достаточность установки кондиционера проверяется по условию

$t_{см} < t_в$

Если $t_{см} > t_в$, то необходимо установить более мощный кондиционер.

Пример расчета. Исходные данные:

выработка - ствол шахты,

$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 38{,}5$ м^2,

$r_э = 3{,}5$ м,

$d = d_э = 7$ м,

$P = \pi \cdot d = 22$ м,

$l = H = 1200$ м,

$\alpha = 0^o$,

$H_0 = 20$ м,

$\delta = \frac{1}{\Gamma_{ст}} = 0{,}035$ м/^{o}C,

порода - песчаник,

$\rho_п = 2400$ кг/м^3,

$c_п = 0{,}858$ кДж/(кг·К),

$\lambda = 9{,}21$ кДж/(м·ч·К),

$a = \frac{\lambda}{c_п \cdot \rho_п} = 0{,}00477$ м^2/ч,

v = 2 м/с,

$\tau = 7$ лет $= 7 \cdot 365 \cdot 24 = 61320$ ч,

$t_н = 8{,}5$ ^{o}C,

$t_в = t_{пб} = 24$ ^{o}C,

$N_{потр} = 100$ кВт,

$N_п = 90$ кВт,

$\alpha_б = 0{,}0040$ кгс·с^2/м^4 =

$= 0{,}0392$ Па· с^2/м^2,

$N_{тр} = 100$ кВт,

$n = 7$ человек.

Для обеспечения возможности выполнения расчета тепловыделений по приведенным выше формулам принимаем дополнительно следующие данные (параметры):

$\beta = 0{,}01$ кг/(м^2·ч·К),

$r = 2256$ кДж/кг,

$\rho = 1{,}25$ кг/м^3,

$q_{ок} = 16$ кДж/(м^2·ч),

$\kappa_з = 0{,}8$,

$\eta_{дв} = 0{,}95$,

$P_{тр} = 0{,}05$,

$q_б = 200$ кДж/(м^2·ч),

$l_ц = 5$ м,

$q_п = 2000$ кДж/(ч·чел),

$\eta_{ву} = \eta_у \cdot \eta_{дв} \cdot \eta_п = 0{,}7 \cdot 0{,}85 \cdot 0{,}95 = 0{,}56$,

$c_р = 1{,}009$ кДж/(кг·К).

Подсчитываем количества теплоты, выделяющиеся в выработку.

1. Тепловыделение при охлаждении горных пород

$$\alpha_k = 12.4 \cdot \frac{V^{0.8}}{d_э{}^{0.2}} = 12.4 \cdot \frac{2^{0.8}}{7^{0.2}} = 14.32, \text{кДж/(м}^2\text{·ч·К;}$$

$$\alpha_и = 1.3 \cdot \beta \cdot r = 1{,}3 \cdot 0{,}001 \cdot 2256 = 29{,}33, \text{ кДж/(м}^2\text{·ч·К);}$$

$$\alpha_0 = \alpha_k + \alpha_и = 14{,}32 + 29{,}33 = 43{,}65, \text{ кДж/(м}^2\text{·ч·К);}$$

$$K_т = \frac{\frac{\lambda}{1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 \cdot R_э}}}{} \cdot \left[\frac{1}{2R_э} + \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot a \cdot \tau}\left(1+\frac{\lambda}{2\alpha_0 \cdot R_э}\right)}\right] =$$

$$\frac{9{,}211}{1+\frac{9{,}211}{2 \cdot 43{,}65 \cdot 3{,}5}} \cdot \left[\frac{1}{2 \cdot 3{,}5} + \frac{1}{\sqrt{\pi \cdot 0{,}00447 \cdot 61320}\left(1+\frac{9{,}211}{2 \cdot 43{,}65 \cdot 3{,}5}\right)}\right] = 1{,}57,$$

кДж/(м^2·ч·К);

$$t_п = t_Н + (H - H_0)\delta = 8{,}5 + (1200 - 20)0{,}035 = 50\ °C;$$

$$Q_{охл} = K_т \cdot P \cdot l(t_п - t_в) = 1{,}57 \cdot 22 \cdot 1200(50 - 24) = 107764 \text{ кДж/ч.}$$

2. Тепловыделение при сжатии шахтного воздуха

$$V_и = 3600 \cdot v \cdot S = 3600 \cdot 2 \cdot 38{,}5 = 277200 \text{ м}^3\text{/ч;}$$

$$Q_{сж} = 0{,}00981 \cdot \rho \cdot V_В \cdot H = 0{,}00981 \cdot 1.25 \cdot 277200 \cdot 1200 = 4078998$$

кДж/ч.

3. Тепловыделение при окислительных процессах

$$Q_{ок} = q_{ок} \cdot V^{0,8} \cdot P \cdot l = 16 \cdot 2^{0,8} \cdot 22 \cdot 1200 = 735441 \text{ кДж/ч.}$$

4. Тепловыделение от местных источников:

- при работе электродвигателей горных машин и освещения

$$Q_{ЭД} = \frac{3600 \cdot N_{потр} \cdot K_з}{\eta_{ДВ}} = \frac{3600 \cdot 100 \cdot 0{,}8}{0{,}95} = 303158 \text{ кДж/ч;}$$

- при спуске груза лебедкой

$$Q_{ЛС} = 3600 \cdot N_п \cdot K_з = 3600 \cdot 90 \cdot 0{,}8 = 259200 \text{ кДж/ч;}$$

- при работе трансформатора

$$Q_{ТР} = 3600 \cdot N_{ТР} \cdot P_{ТР} = 3600 \cdot 100 \cdot 0{,}5 = 18000 \text{ кДж/ч;}$$

- при работе шахтных вентиляторов

$$Q_{ВБН} = 3{,}6 \cdot \alpha_В \cdot P \cdot l \frac{V^3}{\eta_{ВУ}} = 3{,}6 \cdot 0{,}0392 \cdot 22 \cdot 1200 \frac{2^3}{0{,}565} = 52751 \text{ кДж/ч;}$$

- при затвердевании монолитной бетонной крепи

$$Q_б = q_б \cdot P \cdot l_ц = 200 \cdot 22 \cdot 5 = 22000 \text{ кДж/ч;}$$

- при работе людей

$$Q_Л = q_л \cdot n_л = 2000 \cdot 7 = 14000 \text{ кДж/ч.}$$

5. Общее тепловыделение в ствол

$$Q_{общ} = \sum_{i-1}^{n} Q_i = Q_{охл} + Q_{сж} + Q_{ок} + Q_{эд} + Q_{лс} + Q_{тр} + Q_{вен} + Q_б + Q_л = 1077648 + 4078998 + 735441 + 303158 + 259200 + 18000 + 52751 + 22000 + 14000 = 6561196$$

кДж/ч.

Находим количество воздуха, необходимое для проветривания выработки по тепловому фактору без охлаждения воздуха

$$V_{теп} = \frac{Q_{общ}}{C_р \cdot \rho (t_{пб} - t_Н)} = \frac{6561196}{1{,}009 \cdot 1{,}25(24-8{,}5)} = 335611 \text{ м}^3\text{/ч.}$$

Проверяем условие достаточности расхода воздуха по тепловому фактору $V_{теп} \langle V_в$.

В рассматриваемом случае это условие не выполняется, так как

$$V_{теп} = 335611 < V_В = 277200$$

Следовательно, требуется искусственное охлаждение воздуха при помощи холодильных машин.

Определяем требуемую хладопроизводительность холодильной машины

$$N_к = \frac{C_р \cdot \rho \cdot V_В (t_П - t_{пб})}{3600} = \frac{1{,}009 \cdot 1{,}25 \cdot 277200(50-24)}{3600} = 2525 \text{ кВт.}$$

Принимаем $N_к$ = 2550 кВт. Температура смеси теплого и охлажденного воздуха за кондиционером составит

$$t_{см} = t_п - \frac{3600 \cdot N_k}{c_р \cdot \rho \cdot V_В} = 50 - \frac{3600 \cdot 2550}{1{,}009 \cdot 1{,}25 \cdot 277200} = 23{,}7$$

что удовлетворяет требованиям ПБ.

Варианты заданий

Перечень вариантов заданий к расчету тепловыделений в горные выработки приведен в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Исходные данные для расчетов тепловыделений

	Величины	Номер варианта									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Выработка	Штрек		Уклон		Квершлаг		Бремберг		Ствол	
2	S, м^2	8	10	7	6	12	14	10	12	44,2	33,2
3	P, м	11,8	13,2	11,0	10,2	14,4	15,6	13,2	14,4	23,6	20,4
4	L, м	900	1000	300	500	700	600	1000	900	1100	1200
5	α, °	6	8	40	50	10	8	15	20	90	90
6	H, м	800	900	600	700	1000	800	1200	1500	1100	1200

Продолжение табл. 4.2

7	H_0, м	20	21	22	23	24	25	30	35	28	30
8	$\Gamma_{ст}$, м/°С	30	25	26	27	31	29	32	28	34	27
9	Порода	Бурый уголь	Каменный уголь	Каменный уголь	Каменный уголь	Песчаник	Песчаник	Каменный уголь	Каменный уголь	Глинистый и песчанистый сланец	Песчаник
10	V, м/с	0,5	0,75	1,0	1,5	1,0	2,0	1,5	2,0	1,0	0,5
11	τ, м/с	3	2	6	8	5	9	10	7	6	4
12	$t_н$, °С	8,5	2,5	3,0	2,5	7,5	8,3	7,9	4,2	8,0	7,5
13	$t_в = t_{пб}$, °С	24	23	20	25	23	25	24	26	24	23
14	$N_{потр}$, кВт	70	60	50	40	100	90	50	50	100	100
15	$N_л$, кВт	-	-	50	50	-	-	-	-	-	100

16	$N_{тр}$, кВт	5	10	-	-	5	5	5	5	10	10
17	$\alpha_в$, Па·с^2/м^2	0,017	0,019	0,018	0,016	0,015	0,014	0,013	0,020	0,049	0,049
18	$n_л$, чел.	7	6	3	3	6	5	6	6	5	8

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте климатические условия в горных выработках глубоких шахт.

2. Как осуществляется теплоотдача тела человека в окружающую среду?

3. Какой микроклимат в выработках глубоких шахт считается допустимым?

4. Перечислите виды (формы) нагревания воздуха, движущегося по горным выработкам.

5. Как выполняется тепловое кондиционирование воздуха в горных выработках?

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. ЦВЕТА СИГНАЛЬНЫЕ И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Цель работы – ривить практические навыки в применении сигнальных цветов и знаков безопасности; изучить назначение, характеристики и порядок применения сигнальных цветов и знаков безопасности.

Теоретические положения.

Для предупреждения многих несчастных случаев на производстве и в быту эффективным средством является цветовое оформление машин, приборов, помещений и рациональное применение сигнальных цветов и знаков безопасности, которые устанавливает ГОСТ Р 12.4.026–01 [1].

Различают прямое психологическое воздействие цвета на челове- ка, вызывающее, например, чувство радости или печали, создающее впе- чатление легкости или тяжести какого-либо предмета, удаленности или близости его, и вторичное воздействие, связанное с ассоциациями. Напри- мер, красный, оранжевый и желтый цвета ассоциируются с огнем, солн- цем, т. е. теплом. Такие цвета создают впечатление тепла и называются те- плыми цветами. Белый, голубой, зеленый и некоторые другие цвета ассо- циируются с холодом и называются холодными цветами.

Сигнальные цвета применяются для окраски поверхностей конст- рукций, приспособлений и элементов производственного оборудования, которые могут служить источником опасности для работающих.

ГОСТом установлены красный, желтый, зеленый и синий сигналь- ные цвета. Для усиления контраста сигнальных цветов они применяются на фоне контрастных цветов. Контрастные цвета применяются также для выполнения символов и поясняющих надписей.

Красный сигнальный цвет применяется: для запрещающих знаков; надписей и символов на знаках пожарной безопасности, обозначений от-

ключающих устройств механизмов и машин, в том числе аварийных; внутренних поверхностей открывающихся кожухов и корпусов, ограждающих движущиеся элементы механизмов и машин и их крышек; рукояток кранов аварийного сброса давления; корпусов масляных выключателей, находя- щихся в рабочем состоянии под напряжением, и обозначения пожарной техники.

Желтый сигнальный цвет используется: для предупреждающих знаков элементов строительных конструкций, которые могут явиться причиной получения травм (низкие балки, выступы и перепады в полости пола, малозаметные ступени, пандусы), мест, в которых существует опасность падения, сужений проездов, колонн, стоянок и опор производствен- ного оборудования (открытые движущиеся части оборудования); кромок штампов, прессов, ограждающих конструкций площадок для работ, проводимых на высоте, и т. п. элементов внутрицехового и межцехового транспорта, подъемно-транспортного оборудования и строительно-дорожных машин, кабин и ограждений кранов, боковых поверхностей электрокаров, погрузчиков, тележек и постоянных и временных ограждений или элементов ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, у проемов, ям, котлованов, выносных площадок, постоянных и временных ограждений лестниц, перекрытий строящихся зданий; балконов и других мест, где возможно падение с высоты, емкостей, содержащих вещества с опасными и вредными свойствами, на которые предупреждающую окраску наносят в виде полосы шириной 50–100 мм в зависимости от размещения емкости; границ подходов к эвакуационным или запасным выходам.

Зеленый сигнальный цвет применяется для предписывающих знаков дверей и светового табло эвакуационных или запасных выходов, сигнальных ламп.

Синий сигнальный цвет используется для указательных знаков. Символ на знаках безопасности – это простое, всем понятное изображение характера опасности, мер предосторожности, инструктивных указаний или информации

по безопасности. Знаки должны быть установлены в местах, пребывание в которых связано с возможной опасностью для работающих, а также на производственном оборудовании, являющемся источником такой опасности. Знаки безопасности, устанавливаемые на воротах и входных дверях помещений, обозначают, что зона их действия – все помещение. При необходимости ограничения зоны действия знака приводятся соответствующие указания с вышеуказанным ГОСТом. Они контрастно выделются на окружающем их фоне и находятся в поле зрения людей, для которых предназначены. На местах и участках, являющихся временно опасными, устанавливаются переносные знаки и временные ограждения, окрашенные в сигнальный цвет. Всего предусмотрено четыре группы знаков безопасности:

1 запрещающий (в виде круга);

2 предупреждающий (в виде треугольника);

3 предписывающий (в виде квадрата);

4 указательный (в виде вертикального прямоугольника).

Для более полного усвоения формы символов на знаках и мест их установки следует дополнительно изучить раздел 3 ГОСТ Р 12.4.026-01 [1]. Для этого ниже дается необходимая выдержка из данного ГОСТа.

Стандарт не распространяется:

- на цвета, применяемые для световой сигнализации всех видов транспорта, транспортных средств и дорожного движения;
- цвета, знаки и маркировочные щитки баллонов, трубопроводов, емкостей для хранения и транспортирования газов и жидкостей;
- дорожные знаки и разметку, путевые и сигнальные знаки железных дорог, знаки для обеспечения безопасности движения всех видов транспорта (кроме знаков безопасности для подъемно-транспортных меха- низмов, внутризаводского, пассажирского и общественного транспорта);
- знаки и маркировку опасных грузов, грузовых единиц, требующих специальных условий транспортирования и хранения;

- знаки для электротехники.

Назначение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки состоит в обеспечении однозначного понимания определенных требований, касающихся безопасности, сохранения жизни и здоровья людей, снижения материального ущерба без применения слов или с их минимальным количеством.

Сигнальные цвета, знаки безопасности и сигнальную разметку следует применять для привлечения внимания людей, находящихся на производственных, общественных объектах и в иных местах, к опасности, опасной ситуации, предостережения в целях избегания опасности, сообщения о возможном исходе в случае пренебрежения опасностью, предписания или требования определенных действий, а также для сообщения необходимой информации.

Применение сигнальных цветов, знаков безопасности и сигнальной разметки на производственных, общественных объектах и в иных местах не заменяет необходимости проведения организационных и технических мероприятий по обеспечению условий безопасности, использования средств индивидуальной и коллективной защиты, обучения и инструктажа по технике безопасности.

Размещение (установку) знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах должна проводить организация-изготовитель. При необходимости дополнительное размещение (установку) знаков безопасности на оборудовании, машинах, механизмах, находящихся в эксплуатации, проводит эксплуатирующая их организация.

Графические символы и поясняющие надписи на знаках безопасности отраслевого назначения, не предусмотренные настоящим стандартом, необходимо устанавливать в отраслевых стандартах, нормах, правилах с соблюдением требований настоящего стандарта.

Назначение и правила применения сигнальных цветов.

Стандарт устанавливает следующие сигнальные цвета: красный, желтый, зеленый, синий. Для усиления зрительного восприятия цветографических изображений знаков безопасности и сигнальной разметки сигнальные цвета следует применять в сочетании с контрастными цветами – белым или черным. Контрастные цвета необходимо использовать для выполнения графических символов и поясняющих надписей.

Сигнальные цвета необходимо применять:

- для обозначения поверхностей, конструкций (или элементов конструкций), приспособлений, узлов и элементов оборудования, машин, механизмов и т. п., которые могут служить источниками опасности для лю- дей, поверхности ограждений и других защитных устройств, систем бло- кировок и т. п.;
- обозначения пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов;
- знаков безопасности, сигнальной разметки, планов эвакуации и других визуальных средств обеспечения безопасности;
- светящихся (световых) средств безопасности (сигнальные лампы, табло и др.);
- обозначения пути эвакуации.

Смысловое значение, область применения сигнальных цветов и соответствующие им контрастные цвета установлены в табл. 5.0.

Красный сигнальный цвет следует применять:

- для обозначения отключающих устройств механизмов и машин, в том числе аварийных;
- внутренних поверхностей крышек (дверец) шкафов с открытыми токоведущими элементами оборудования, машин, механизмов и т. п. (если оборудование, машины, механизмы имеют красный цвет, то внутренние поверхности крышек (дверец) должны быть окрашены лакокрасочными

материалами желтого сигнального цвета);

- рукояток кранов аварийного сброса давления;

- корпусов масляных выключателей, находящихся в рабочем состоянии под напряжением;

- обозначения различных видов пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов, требующих оперативного опознания (пожарные машины, наземные части гидрант-колонок, огнетушители, баллоны, устройства ручного пуска систем (установок) пожарной автоматики, средств оповещения, телефоны прямой связи с пожарной охраной, насосы, пожарные стенды, бочки для воды, ящики для песка, а также ведра, лопа- ты, топоры и т. п.);

- окантовки пожарных щитов белого цвета для крепления пожарного инструмента и огнетушителей. Ширина окантовки – 30–100 мм (допускается выполнять окантовку пожарных щитов в виде чередующихся наклонных под углом 45–60° полос красного сигнального и белого контра- стного цветов);

- орнаментовки элементов строительных конструкций (стены, колонны) в виде отрезка горизонтально расположенной полосы для обозначения мест нахождения огнетушителя, установки пожаротушения с ручным пуском, кнопки пожарной сигнализации и т. п. Ширина полос – 150–300 мм. Полосы должны располагаться в верхней части стен и колонн на высоте, удобной для зрительного восприятия с рабочих мест, проходов и т. п. В состав орнаментовки, как правило, следует включать знак пожарной безопасности с соответствующим графическим символом средства противопожарной защиты;

- сигнальных ламп и табло с информацией, извещающей о нару- шении технологического процесса или нарушении условий безопасности:

«Тревога», «Неисправность» и др.;

- обозначения захватных устройств промышленных установок и промышленных роботов;

Таблица 5.0

Смысловое значение, область применения сигнальных цветов и соответствующие им контрастные цвета

Сигнальный цвет	Смысловое значение	Область применения	Контрастный цвет
Красный	Непосредственная опасность Аварийная или опасная ситуация Пожарная техника, средства противо-пож. защиты, их элементы	Запрещение опасного поведения или действия.Обозначение непо-средственной опасности Сообщение об аварийном отключении или аварийном состоянии оборудования (техноло- гического процесса) Обозначение и определение мест нахождения пожарной техники, средств противопожарной защиты, их элементов	Белый
Желтый	Возможная опас-ность	Обозначение возможной опасно- сти, опасной ситуации. Преду- преждение о возможной опасно-сти	Черный
Зеленый	Безопасность, безопасные усло-вия	Сообщение о нормальной работе оборудования, нормальном со- стоянии технологического про-цесса	Белый
	Помощь, спасение	Обозначение пути эвакуации, аптечек, кабинетов, средств по оказанию первой медицинской помощи	
Синий	Предписание во избежание опасно-сти	Требование обязательных дейст- вий в целях обеспечения безо-пасности	Белый
	Указание	Разрешение определенных дей-ствий	

- обозначения временных ограждений или элементов временных ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, участков, территорий, ям, котлованов, временных ограждений мест химического, бактериологического и радиационного загрязнения, а также ограждений других мест, зон, участков, вход на которые временно запрещен.

Поверхность временных ограждений должна быть целиком окра- шена красным сигнальным цветом или иметь чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы красного сигнального и белого контрастного цветов. Ширина полос – 20–300 мм при соотношении ширины полос крас- ного и белого цветов от 1:1 до 1,5:1,0;

- запрещающих знаков безопасности и знаков пожарной безопасности.

Не допускается использовать красный сигнальный цвет:

- для обозначения стационарно устанавливаемых средств противопожарной защиты (их элементов), не требующих оперативного опознания (пожарные извещатели, пожарные трубопроводы, оросители установок пожаротушения и т. п.);

- на пути эвакуации во избежание путаницы и замешательства (кроме запрещающих знаков безопасности и знаков пожарной безопасности).

Желтый сигнальный цвет следует применять:

а) для обозначения элементов строительных и иных конструкций, которые могут явиться причиной получения травм работающими: низких балок, выступов и перепадов в плоскости пола, малозаметных ступеней, пандусов, мест, в которых существует опасность падения (кромки погрузочных платформ, грузовых поддонов, неогражденных площадок, люков, проемов и т. д.), сужений проездов, малозаметных распорок, узлов, колонн, стоек и опор в местах интенсивного движения внутризаводского транспорта и т. д.;

б) обозначения узлов и элементов оборудования, машин и механизмов, неосторожное обращение с которыми представляет опасность для людей:

открытых движущихся узлов, кромок оградительных устройств, не полностью закрывающих движущиеся элементы (шлифовальные круги, фрезы, зубчатые колеса, приводные ремни, цепи и т. п.), ограждающих конструкций площадок для работ, проводимых на высоте, а также постоянно подвешенных к потолку или стенам технологической арматуры и механизмов, выступающих в рабочее пространство;

в) обозначения опасных при эксплуатации элементов транспортных средств, подъемно-транспортного оборудования и строительно-дорожных машин, площадок грузоподъемников, бамперов и боковых поверхностей электрокаров, погрузчиков, тележек, поворотных платформ и боковых поверхностей стрел экскаваторов, захватов и площадок автопогрузчиков, рабочих органов сельскохозяйственных машин, элементов грузоподъемных кранов, обойм грузовых крюков и др.;

г) подвижных монтажных устройств, их элементов и элементов грузозахватных приспособлений, подвижных частей кантователей, траверс, подъемников, подвижных частей монтажных вышек и лестниц;

д) внутренних поверхностей крышек, дверец, кожухов и других ограждений, закрывающих места расположения движущихся узлов и элементов оборудования, машин, механизмов, требующих периодического доступа для контроля, ремонта, регулировки и т. п.

Если указанные узлы и элементы закрыты съемными ограждениями, то окрашиванию лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета подлежат сами движущиеся узлы, элементы и (или) поверхности смежных с ними неподвижных деталей, закрываемые ограждениями;

е) постоянных ограждений или элементов ограждений, устанавливаемых на границах опасных зон, участков, территорий: у проемов, ям, котлованов, выносных площадок, постоянных ограждений лестниц, балконов, перекрытий и других мест, в которых возможно падение с высоты.

Поверхность ограждения должна быть целиком окрашена

лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета или иметь чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов.

Ширина полос – 20–300 мм при соотношении ширины полос желтого и черного цвета от 1:1 до 1,5:1,0;

ж) обозначения емкостей и технологического оборудования, содержащих опасные или вредные вещества.

Поверхность емкости должна быть целиком окрашена лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета или иметь чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов.

Ширина полос – 50–300 мм в зависимости от размера емкости при соотношении ширины полос желтого и черного цвета от 1:1 до 1,5:1,0;

з) обозначения площадей, которые должны быть всегда свободными на случай эвакуации (площадки у эвакуационных выходов и подходы к ним, возле мест подачи пожарной тревоги, возле мест подхода к средствам противопожарной защиты, средствам оповещения, пунктам оказания первой медицинской помощи, пожарным лестницам и др.).

Границы этих площадей должны быть обозначены сплошными линиями желтого сигнального цвета, а сами площади – чередующимися наклонными под углом 45–60° полосами желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина линий и полос – 50 – 100 мм;

и) предупреждающих знаков безопасности.

На поверхность объектов и элементов, перечисленных в а) и в), допускается наносить чередующиеся наклонные под углом 45–60° полосы желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос – 50– 300 мм в зависимости от размера объекта и расстояния, с которого должно быть видно предупреждение.

Если оборудование, машины и механизмы окрашены лакокрасочными материалами желтого сигнального цвета, то перечисления б) и д), их узлы и

элементы должны быть обозначены чередующимися наклонными под углом 45–60° полосами желтого сигнального и черного контрастного цветов. Ширина полос – 20–300 мм в зависимости от размера узла (элемента) оборудования при соотношении ширины полос желтого и черного цветов от 1:1 до 1,5:1,0.

Для строительно-дорожных машин и подъемно-транспортного оборудования, которые могут находиться на проезжей части, допускается применять предупреждающую окраску в виде чередующихся красных и белых полос.

Синий сигнальный цвет следует применять:

- для окрашивания светящихся (световых) сигнальных индикаторов и других сигнальных устройств указательного или разрешающего назначения;
- предписывающих и указательных знаков безопасности.

Зеленый сигнальный цвет следует применять:

- для обозначения безопасности (безопасных мест, зон безопасного состояния);
- сигнальных ламп, извещающих о нормальном режиме работы оборудования, нормальном состоянии технологических процессов и т. п.;
- обозначения пути эвакуации;
- эвакуационных знаков безопасности и знаков безопасности медицинского и санитарного назначения.

Характеристики сигнальных и контрастных цветов.

Знаки безопасности следует размещать (устанавливать) в поле зрения людей, для которых они предназначены.

Знаки безопасности должны быть расположены таким образом, чтобы они были хорошо видны, не отвлекали внимания и не создавали неудобств при выполнении людьми своей профессиональной или иной деятельности, не загораживали проход, проезд, не препятствовали перемещению грузов.

Знаки безопасности, размещенные на воротах и на (над) входных(ми) дверях(ми) помещений, означают, что зона действия этих знаков

распространяется на всю территорию и площадь за воротами и дверями.

Размещение знаков безопасности на воротах и дверях следует выполнять таким образом, чтобы зрительное восприятие знака не зависело от положения ворот или дверей (открыто, закрыто). Эвакуационные знаки безопасности Е 22 «Выход» и Е 23 «Запасный выход» должны размещаться только над дверями, ведущими к выходу.

Знаки безопасности, установленные у въезда (входа) на объект (участок), означают, что их действие распространяется на объект (участок) в целом.

При необходимости ограничить зону действия знака безопасности соответствующее указание следует приводить в поясняющей надписи на дополнительном знаке.

Знаки безопасности, изготовленные на основе несветящихся материалов, следует применять в условиях хорошего и достаточного освеще- ния.

Знаки безопасности с внешним или внутренним освещением следует применять в условиях отсутствия или недостаточного освещения.

Световозвращающие знаки безопасности следует размещать (устанавливать) в местах, где отсутствует освещение или имеется низкий уровень фонового освещения (менее 20 лк по СНиП 23-05-95): при проведении работ с использованием индивидуальных источников света, фонарей (например, в туннелях, шахтах и т. п.), а также для обеспечения безопасности при проведении работ на дорогах, автомобильных трассах, в аэропортах и т. п.

Фотолюминесцентные знаки безопасности следует применять там, где возможно аварийное отключение источников света, а также в качестве элементов фотолюминесцентных эвакуационных систем для обеспечения самостоятельного выхода людей из опасных зон в случае возникновения аварий, пожара или других чрезвычайных ситуаций.

Для возбуждения фотолюминесцентного свечения знаков безопасности необходимо наличие в помещении, где они установлены, искусст- венного или естественного освещения.

Освещенность поверхности фотолюминесцентных знаков безопасности источниками света должна быть не менее 25 лк.

Основные и дополнительные знаки безопасности.

Основные знаки безопасности необходимо разделять на следующие группы: запрещающие знаки; предупреждающие знаки; знаки пожарной безопасности; предписывающие знаки; эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения; указательные знаки.

Геометрическая форма, сигнальный цвет, смысловое значение основных знаков безопасности должны соответствовать приведенным в табл. 5.1

Таблица 5.1

Геометрическая форма, сигнальный цвет, смысловое значение основных знаков безопасности

Группа	Геометрическая форма <*>	Сигнальный цвет	Смысловое значение
Запрещающие знаки	Круг с поперечной полосой	Красный	Запрещение опасного пове- дения или действия
Предупреждающие знаки	Треугольник	Желтый	Предупреждение о возмож- ной опасности. Осторож- ность. Внимание
Предписывающие знаки	Круг	Синий	Предписание обязательных действий во избежание опасности
Знаки пожарной безопасности <**>	Квадрат или прямоугольник	Красный	Обозначение и указание мест нахождения средств проти- вопожарной защиты, их эле- ментов
Эвакуационные знаки и знаки медицинского и санитарного назначения	Квадрат или прямоугольник	Зеленый	Обозначение направления движения при эвакуации. Спасение, первая помощь при авариях или пожарах. Надпись, информация для обеспечения безопасности
Указательные знаки	Квадрат или прямоугольник	Синий	Разрешение. Указание. Над- пись или информация

Примечание: <*> Рисунки не приводятся. <**> К знакам пожарной безопасности относят также:

- запрещающие знаки: P 01 «Запрещается курить», P 02 «Запрещается пользо- ваться открытым огнем», P 04 «Запрещается тушить водой», P 12 «Запрещается загромождать проходы (или) складировать» (табл. 5.2);

- предупреждающие знаки: W 01 «Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся ве- щества», W 02 «Взрывоопасно», W 11

«Пожароопасно. Окислитель» (табл. 5.3).

Таблица 5.2

Запрещающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 01		Запрещается курить	Использовать, когда курение мо- жет стать причиной пожара. На дверях и стенах помещений, уча- стках, где имеются горючие и лег- ковоспламеняющиеся вещества, или в помещениях, где курить за- прещается
Р 02		Запрещается пользоваться от- крытым огнем и курить	Использовать, когда открытый огонь и курение могут стать при- чиной пожара. На входных дверях, стенах помещений, участках, ра- бочих местах, емкостях, производ- ственной таре
Р 03		Проход запрещен	У входа в опасные зоны, помеще- ния, участки и др.
Р 04		Запрещается тушить водой	В местах расположения электро- оборудования, складах и других местах, где нельзя применять воду при тушении горения или пожара
Р 05		Запрещается использовать в качестве питьевой воды	На техническом водопроводе и емкостях с технической водой, не- пригодной для питья и бытовых нужд
Р 06		Доступ посторонним запрещен	На дверях помещений, у входа на объекты, участки и т. п. для обо- значения запрета на вход (проход) в опасные зоны или для обозначе- ния служебного входа (прохода)

Продолжение таблицы 5.2

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 07		Запрещается движение средств наполь- ного транспорта	В местах, где запрещается применять средства напольного транс- порта (например, погрузчики или напольные транспортеры)
Р 08		Запрещается прикасаться. Опасно	На оборудовании (узлах оборудо- вания), дверцах, щитах или других поверхностях, прикосновение к которым опасно
Р 09		Запрещается прикасаться. Корпус под на- пряжением	На поверхности корпусов, щитов и т. п., где есть возможность пора- жения электрическим током
Р 10		Не включать!	На пультах управления и включе- ния оборудования или механизмов при ремонтных и пусконаладоч- ных работах
Р 11		Запрещается работа (присутствие) людей со стимуляторами сердечной деятельности	В местах и на оборудовании, где запрещено работать или находить- ся людям с вживленными стиму- ляторами сердечной деятельности
Р 12		Запрещается за- громождать про- ходы и (или) складировать	На пути эвакуации, у выходов, в местах размещения средств про- тивопожарной защиты, аптечек первой медицинской помощи и других местах
Р 13		Запрещается подъем (спуск) людей по шахтному стволу (запрещается транспортировка пассажиров)	На дверях грузовых лифтов и дру- гих подъемных механизмов

Продолжение табл. 5.2

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Р 14		Запрещается вход (проход) с животными	На воротах и дверях зданий, со- оружений, помещений, объектов, территорий и т. п., где не должны находиться животные, где запре- щен вход (проход) вместе с жи- вотными
Р 16		Запрещается работа (присутствие) людей, имеющих металлические имплантанты	На местах, участках и оборудова- нии, где запрещено работать или находиться людям с вживленными металлическими имплантантами
Р 17		Запрещается разбрызгивать воду	На местах и участках, где запре- щено разбрызгивать воду
Р 18		Запрещается пользоваться мобильным (сотовым) телефоном или переносной рацией	На дверях помещений, у входа на объекты, где запрещено пользоваться средствами связи, имею- щими собственные радиочастот- ные электромагнитные поля
Р 21		Запрещение (прочие опасности или опасные действия)	Применять для обозначения опасности, не предусмотренной настоящим стандартом. Знак необходимо использовать вместе с поясняющей надписью или с дополнительным знаком безопасности с поясняющей надписью
Р 27		Запрещается иметь при (на) себе металлические предметы (часы и т. п.)	При входе на объекты, на рабочих местах, оборудовании, приборах и т. п. Область применения знака может быть расширена
Р 30		Запрещается принимать пищу	На местах и участках работ с вредными для здоровья веществами, а также в местах, где прием пищи запрещен. Область применения знака может быть расшире- на

Окончание табл. 5.2

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
P 32		Запрещается подходить к элементам оборудования с маховыми движениями большой амплитуды	На оборудовании и рабочих местах по обслуживанию оборудования с элементами, выполняющими маховые движения большой амплитуды
P 33		Запрещается брать руками. Сыпучая масса (непрочная упа- ковка)	На производственной таре, в складах и иных местах, где используют сыпучие материалы
P 34		Запрещается пользоваться лифтом для подъема (спуска) людей	На дверях грузовых лифтов и других подъемных механизмах. Знак входит в состав группового знака безопасности «При пожаре лифтом не пользоваться, выходить по лестнице»

Таблица 5.3

Предупреждающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 01		Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся ве- щества	Использовать для привлечения внимания к помещениям с легковоспламеняющимися веществами. На входных дверях, дверцах шкафов, емкостях и т. д.

Продолжение табл.5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 02		Взрывоопасно	Использовать для привлечения внимания к взрыво- опасным веществам, а так- же к помещениям и участ- кам. На входных дверях, стенах помещений, дверцах шкафов и т. д.
W 03		Опасно. Ядовитые ве- щества	В местах хранения, выделения, производства и применения ядовитых веществ
W 04		Опасно. Едкие и корро- зионные вещества	В местах хранения, выде- ления, производства и применения едких и корро- зионных веществ
W 05		Опасно. Радиоактивные вещества или ионизи- рующее излучение	На дверях помещений, дверцах шкафов и в других местах, где находятся и применяются радиоактивные вещества или имеется ионизирующее излучение. Допускается применять знак радиационной опасно- сти по ГОСТ 17925
W 06		Опасно. Возможно падение груза	Вблизи опасных зон, где используется подъемно-транспортное оборудование
W 07		Внимание. Автопогруз- чик	В помещениях и на участках, где проводятся погрузочно-разгрузочные работы

Продолжение табл. 5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 08		Опасность поражения электрическим током	На опорах линий электропередачи, электрооборудовании и приборах, дверцах силовых щитков, на элек-тротехнических панелях и шкафах, а также на ограж- дениях токоведущих частей оборудования, механизмов, приборов
W 09		Внимание. Опасность (прочие опасности)	Применять для привлече- ния внимания к прочим ви- дам опасности, не обозна- ченной настоящим стан- дартом. Знак необходимо использовать вместе с дополнительным знаком безопасности с поясняю- щей надписью
W 10		Опасно. Лазерное излу- чение	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где имеет- ся лазерное излучение
W 11		Пожароопасно. Окисли- тель	На дверях помещений, дверцах шкафов для привлечения внимания на наличие окислителя

Продолжение табл. 5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 12		Внимание. Электромагнитное поле	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где действуют электромагнитные поля
W 13		Внимание. Магнитное поле	На дверях помещений, оборудовании, приборах и в других местах, где действуют магнитные поля
W 14		Осторожно. Малозаметное препятствие	В местах, где имеются малозаметные препятствия, о которые можно споткнуться
W 15		Осторожно. Возможность падения с высоты	Перед входом на опасные участки и в местах, где возможно падение с высоты
W 16		Осторожно. Биологическая опасность (инфекционные вещества)	В местах хранения, производства или применения вредных для здоровья биологических веществ
W 17		Осторожно. Холод	На дверцах холодильников и морозильных камер, компрессорных агрегатах и других холодильных аппаратах
W 18		Осторожно. Вредные для здоровья аллергические (раздражающие) вещества	В местах хранения, произ- водства или применения вредных для здоровья аллергических (раздражающих) веществ

Продолжение табл. 5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 19		Газовый баллон	На газовых баллонах, скла- дах и участках хранения и применения сжатых или сжиженных газов. Цвет баллона черный или белый, выбирается по ГОСТ 19433
W 20		Осторожно. Аккумуля- торные батареи	В помещениях и на участках изготовления, хранения и применения аккумуля- торных батарей
W 22		Осторожно. Режущие валы	На участках работ и оборудовании, имеющем незащищенные режущие валы
W 23		Внимание. Опасность зажима	На дверцах турникетов и шлагбаумах
W 24		Осторожно. Возможно опрокидывание	На дорогах, рампах, складах, участках, где возможно опрокидывание внутризаводского транспорта
W 25		Внимание. Автоматическое включение (запуск) оборудования	На рабочих местах, оборудовании или отдельных узлах оборудования с автоматическим включением
W 26		Осторожно. Горячая поверхность	На рабочих местах и обо-рудовании, имеющем на-гретые поверхности

Окончание табл.5.3

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
W 27		Осторожно. Возможно травмирование рук	На оборудовании, узлах оборудования, крышках и дверцах, где возможно получить травму рук
W 28		Осторожно. Скользко	На территории и участках, где имеются скользкие места
29		Осторожно. Возможно затягивание между вращающимися элемен- тами	На рабочих местах и обо- рудовании, имеющем вра- щающиеся элементы, на- пример на валковых мель- ницах
W 30		Осторожно. Сужение проезда (прохода)	На территориях, участках, в цехах и складах, где имеются сужения прохода (проезда) или присутствуют выступающие конструкции, затрудняющие проход (проезд)

Таблица 5.4

Предписывающие знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по при- менению
M 01		Работать в защитных очках	На рабочих местах и участках, где требуется защита органов зрения

Продолжение табл. 5.4

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
М 02		Работать в защитной каске (шлеме)	На рабочих местах и участках, где требуется защита головы
М 03		Работать в защитных наушниках	На рабочих местах и участках с повышенным уровнем шума
М 04		Работать в средствах индивидуальной защиты органов дыхания	На рабочих местах и участках, где требуется защита органов дыхания
М 05		Работать в защитной обуви	На рабочих местах и участках, где необходимо применять средства индивидуальной защиты
М 06		Работать в защитных перчатках	На рабочих местах и участках работ, где требуется защита рук от воздействия вредных или агрессивных сред, защита от возможного поражения электрическим током
М07		Работать в защитной одежде	На рабочих местах и участках, где необходимо применять средства индивидуальной зашиты
М 08		Работать в защитном щитке	На рабочих местах и участках, где необходима защита лица и органов зрения

Продолжение табл. 5.4

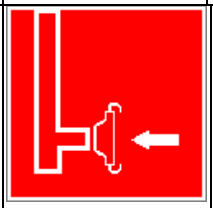
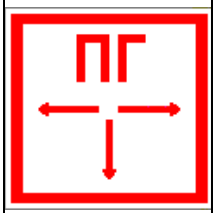
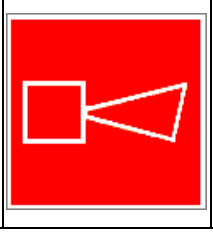
Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
М 09		Работать в предохранительном (страховочном) поясе	На рабочих местах и участках, где для безопасной работы требуется применение предохранительных (страховочных) поясов
М 10		Проход здесь	На территориях и участках, где разрешается проход
М 11		Общий предписывающий знак (прочие предписания)	Для предписаний, не обозначенных настоящим стандартом. Знак необходимо применять вместе с поясняющей надписью на дополнительном знаке безопасности
М 12		Переходить по надземному переходу	На участках и территориях, где установлены надземные переходы
М 13		Отключить штепсельную вилку	На рабочих местах и оборудовании, где требуется отключение от электросети при наладке или остановке электрооборудования и в других случаях
М 14		Отключить перед работой	На рабочих местах и оборудовании при проведении ремонтных или пусконаладочных работ
М 15		Курить здесь	Используется для обозначения места курения на производственных объектах

Таблица 5.5

Знаки пожарной безопасности

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установ- ки) и рекомендации по применению
F 01-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими знаками пожар- ной безопасности для указания направления движе- ния к месту нахождения (размещения) средства противопожарной зашиты
F 01-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими знаками пожарной безопасности для указания направления движения к месту нахождения (размещения) средства противопожарной защиты
F 02		Пожарный кран	В местах нахождения комплекта пожарного крана с пожарным рукавом и стволом
F 03		Пожарная лестница	В местах нахождения пожарной лестницы
F 04		Огнетушитель	В местах размещения огнетушителя
F 05		Телефон для использования при пожаре	В местах размещения телефона, по которому мож- но вызвать пожарную охрану

Продолжение табл. 5.5

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установ- ки) и рекомендации по применению
F 06		Место размещения нескольких средств противопожарной защиты	В местах одновременного нахождения (размещения) нескольких средств противопожарной защиты
F 07		Пожарный водоисточник	В местах нахождения пожарного водоема или пир- са для пожарных машин
F 08		Пожарный сухотрубный стояк	В местах нахождения пожарного сухотрубного стояка
F 09		Пожарный гидрант	У мест нахождения подземных пожарных гидран- тов. На знаке должны быть цифры, обозначающие расстояние от знака до гидранта в метрах
F 10		Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики	В местах ручного пуска установок пожарной сигна- лизации, пожаротушения и (или) систем противодым- ной защиты. В местах (пунктах) подачи сигнала пожарной тревоги
F 11		Звуковой оповещатель пожарной тревоги	В местах нахождения зву- кового оповещателя или совместно со знаком F 10 «Кнопка включения установок (систем) пожарной автоматики»

К знакам пожарной безопасности относят также:

- запрещающие знаки: Р 01 «Запрещается курить», Р 02 «Запрещается пользоваться открытым огнем», Р 04 «Запрещается тушить водой», Р 12 «Запрещается загромождать проходы и (или) складировать»;
- предупреждающие знаки: W 01 «Пожароопасно. Легковоспламеняющиеся вещества», W 02 «Взрывоопасно», W 11 «Пожароопасно. Окислитель»;
- эвакуационные знаки;

Таблица 5.6

Эвакуационные знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 01-01		Выход здесь (левосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с левой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуа- ционному выходу
Е 01-02		Выход здесь (правосторонний)	Над дверями (или на дверях) эвакуационных выходов, открывающихся с правой стороны. На стенах помещений вместе с направляющей стрелкой для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 02-01		Направляющая стрелка	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения

Продолжение табл.5.6

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 02-02		Направляющая стрелка под углом 45°	Использовать только вместе с другими эвакуационными знаками для указания направления движения
Е 03		Направление к эвакуационному выходу на- право	На стенах помещений для указаниянаправления движения к эвакуационному выходу
Е 04		Направление к эвакуационному выходу налево	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 05		Направление к эвакуационному выходу направо вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 06		Направление к эвакуационному выходу нале- во вверх	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плос- кости
Е 07		Направление к эвакуационному выходу на- право вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 08		Направление к эвакуационному выходу налево вниз	На стенах помещений для указания направления движения к эвакуационному выходу по наклонной плоскости
Е 09		Указатель двери эвакуа- ционного выхода	Над дверями эвакуацион- ных выходов

Продолжение табл. 5.6.

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 10		Указатель двери эвакуационного выхода (левосторонний)	Над дверями эвакуационных выходов
Е 11		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или под- вешивается к потолку
Е 12		Направление к эвакуационному выходу прямо	Над проходами, проемами, в помещениях большой площади. Размещается на верхнем уровне или подвешивается к потолку
Е 13		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 14		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вниз	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 15		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 16		Направление к эвакуационному выходу по лестнице вверх	На лестничных площадках и стенах, прилегающих к лестничному маршу
Е 17		Для доступа вскрыть здесь	На дверях, стенах помеще- ний и в других местах, где для доступа в помещение или выхода необходимо вскрыть определенную кон- струкцию, например раз- бить стеклянную панель

Продолжение табл. 5.6.

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по применению
Е 18		Открывать движением от себя	На дверях помещений для указания направления от- крывания дверей
Е 19		Открывать движением на себя	На дверях помещений для указания направления от- крывания дверей
Е 20		Для открывания сдви- нуть	На дверях помещений для обозначения действий по открыванию сдвижных две- рей
Е 21		Пункт (место) сбора	На дверях, стенах помеще- ний и в других местах для обозначения заранее преду- смотренных пунктов (мест) сбора людей в случае воз- никновения пожара, аварии или другой чрезвычайной ситуации
Е 22		Указатель выхода	Над дверями эвакуацион- ного выхода или в составе комбинированных знаков безопасности для указания направления движения к эвакуационному выходу
Е 23		Указатель запасного выхода	Над дверями запасного выхода

Эвакуационные знаки следует устанавливать в положениях, соответствующих направлению движения к эвакуационному выходу.

Изображение графического символа фигуры человека в дверном проеме на эвакуационных знаках Е 01-01 и Е 01-02 смыслового значения

«Выход здесь» должно совпадать с направлением движения к эвакуационному выходу».

Таблица 5.7

Знаки медицинского и санитарного назначения

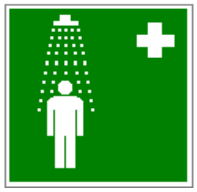
Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установ- ки) и рекомендации по при-менению
ЕС 01		Аптечка первой медицинской помощи	На стенах, дверях помещений для обозначения мест размещения аптечек первой медицинской помощи
ЕС 02		Средства выноса (эвакуации) пораженных	На дверях и стенах помещений в местах размеще- ния средств выноса (эва- куации) пораженных
ЕС 03		Пункт приема гигиенических процедур (душевые)	На дверях и стенах помещений в местах расположения душевых и т. п.
ЕС 04		Пункт обработки глаз	На дверях и стенах поме- щений в местах располо- жения пункта обработки глаз
ЕС 05		Медицинский кабинет	На дверях медицинских кабинетов
ЕС 06		Телефон связи с медицинским пунктом (скорой медицинской помощью)	В местах установки телефонов

Таблица 5.8.

Указательные знаки

Код знака	Цветографическое изображение	Смысловое значение	Место размещения (установки) и рекомендации по при- менению
D 01		Пункт(место) приема пищи	На дверях комнат приема пищи, буфетах, столовых, бытовых помещениях и в других местах, где разре- шается прием пиши
D 02		Питьевая вода	На дверях бытовых помещений и в местах распо- ложения кранов с водой, пригодной для питья и бы- товых нужд (туалеты, душевые, пункты приема пищи и т. д.)
D 03		Место курения	Используется для обозначения места курения на общественных объектах

Порядок выполнения работы

1. Изучить выдержку из ГОСТ Р 12.4.026–01.

2. Проверить усвоение материала, ответив на контрольные вопросы:

В какой цвет окрашено поле предупреждающего знака?

Какой размер имеет сторона треугольника предупреждающего знака № 4, наносимого на тару и оборудование?

Какой цвет имеет символическое изображение на запрещающем знаке?

Какую форму имеет предписывающий знак?

Какую форму имеет запрещающий знак?

Расстояние от наблюдателя до знака составляет 45 м. Какой размер должен иметь внешний диаметр круга запрещающего знака, мм?

Какой цвет имеют символические изображения или поясняю- щие надписи, наносимые на указательные знаки?

Расстояние от наблюдателя до знака составляет 60 м. Какие размеры

(стороны прямоугольника) должен иметь указательный знак, мм?

Какой цвет имеет квадрат, помещенный внутри указательного знака?

Какой размер имеет внешний диаметр круга запрещающего знака № 5, наносимого на производственное оборудование и тару?

3. Составить отчет. Отчет должен включать:

- цель практической работы;
- ответы на вопросы задания;
- зарисовку формы знаков (запрещающего, предупреждающего, предписывающего, указательного) с указанием цвета поля, символов, надпи- сей.

4. Показать отчет преподавателю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р 12.4.026–01. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение, правила применения. Общие технические требования и реко- мендации. Методы испытания [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-поисковой системы «Техэксперт».

РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6. РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Цель задания - ознакомиться с понятием и причинами возникновения несчастных случаев, порядком их расследования и учет на производстве, также с методами анализа травматизма.

Порядок выполнения задания:

а) изучить и законспектировать общие сведения по пункту 1;

б) изучить методы анализа и рассчитать по вариантам показатели травматизма по пункту 2 (см контр. вопросы к пунктам 1 и 2);

в)изучить «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» и законспектировать ответы на контрольные вопросы к пункту 3.

Общие сведения о несчастных случаях.

Несчастным случаем на производстве называют случай воздействия на работающего опасного производственного фактора при выполнении работающим трудовых обязанностей или заданий руководителя работы [1].

Повреждение здоровья в результате несчастного случая называют **травмой**. Травма, полученная работающим на производстве, называется **производственной**.

Опасным называют производственный фактор, воздействие которого при определенных условиях на работающего приводит к травме или другому внезапному ухудшению здоровья.

Вредным называют производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеваниям или снижению его трудоспособности. В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным.

Опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) по природе

действия подразделяют на 4 группы: физические, химические, биологические и психофизиологические.

Производственные травмы в зависимости от характера воздействующих факторов подразделяются на:

а) механические повреждения (ушибы, ранения, вывихи, переломы, сотрясения мозга);

б) поражение электрическим током (электроудар, электротравма);

в) термические повреждения (ожоги пламенем, нагретыми частями оборудования, горячей водой и пр.);

г) химические повреждения (ожоги, острые отравления);

д) комбинированные повреждения (сочетание нескольких опасных факторов).

Производственные травмы по тяжести подразделяются на 6 категорий:

- микротравма (после оказания помощи можно продолжать работу).
- легкая травма (потеря трудоспособности на 1 или несколько дней).
- травма средней тяжести (многодневная потеря трудоспособности);
- тяжелая травма (когда требуется длительное лечение);
- травма, приводящая к инвалидности (частичная или полная утрата трудоспособно-сти);
- смертельная травма.

Причины возникновения производственных травм:

- организационные (нарушение технологического процесса и требований техники безопасности (ТБ), неправильная организация рабочего места и режима труда);
- технические (техническое несовершенство оборудования, неисправность механизмов, отсутствие или не использование защитных средств);
- санитарно-гигиенические (несоответствие условий труда требованиям КЗоТ, системе стандартов по безопасности труда (ССБТ), санитарным нормам(СН), строительным нормам и правилам (СНиП) и др.

- психофизиологические (неудовлетворительное состояние здоровья, переутомление, стресс, опьянение и др.).

Методы анализа показателей травматизма

Разработке мероприятий по улучшению условий труда предшествует необходимый этап - исследование и анализ причин травматизма. Для анализа состояния производственного травматизма применяют методы: статистический, экономический, монографический и топографический.

Статистический метод позволяет количественно оценить повторяемость несчастных случаев по ряду относительных коэффициентов. В результате сравнения полученных коэффициентов за отчетный период с предшествующим периодом можно оценить эффективность профилактических мер. Обычно при этом методе анализа несчастные случаи группируются по однородным признакам: профессиям, видам работ, возрасту, стажу работ, причинам, вызвавшим травму. Простота и наглядность являются несомненным достоинством этого метода. Однако у него есть и недостаток - он не выявляет опасные произ-водственные факторы. Среди основных показателей травматизма, используемых при статистическом методе анализа, являются:

а) коэффициент частоты травматизма - число пострадавших при несчастных случаях за отчетный период на 1ООО работающих, определяется по формуле:

$$K_{\text{ч}} = T_x \cdot \frac{1000}{P_c},$$

где Кч - коэффициент частоты травматизма; Т - число учтенных травм с потерей трудоспособности; Рс - среднесписочное число работающих за отчетный период.

б) коэффициент тяжести травматизма - число человеко-дней нетрудоспособно-сти, которое приходится на один несчастный случай и определяется по формуле:

$$\text{К}_\text{Т} = \frac{\text{Д}}{\text{Т}},$$

где Кт - коэффициент тяжести травматизма; Д - общее количество дней

нетрудоспособности за отчетный период; Т - количество учтенных травм.

в) коэффициент календарной повторяемости несчастных случаев

- показывает через сколько рабочих дней в среднем повторяются несчастные случаи и оп-ределяется по формуле:

$$В = 22{,}5 \cdot \frac{12}{Т},$$

где В - календарная повторяемость несчастных случаев; Т - число несчастных случаев за отчетный период.

г) коэффициент средней повторяемости - показывает на сколько человекодней приходится один несчастный случай, определяется по формуле:

$$B_{ср} = 22{,}5 \cdot 12 \cdot \frac{P_c}{T},$$

где Вср - коэффициент средней повторяемости несчастных случаев; Рс - среднесписочное число работающих за отчетный период; Т - число несчастных случаев за отчетный период.

д) коэффициент опасности работ - характеризуется тяжестью и частотой несчастных случаев, определяется по формуле:

$$О_р = К_Т \cdot Т_х \cdot \frac{100}{Р_с \cdot М \cdot 22{,}5},$$

где Ор - коэффициент опасности работ; Кт - коэффициент тяжести травматизма ; Т - количество учтенных несчастных случаев; Рс - среднесписочное число работающих; М - число месяцев в отчетном периоде.

Таблица 5.0

Исходные данные для расчета показателей травматизма

Показатели	Варианты									
										0
Отчетный период, мес. (М)				2				2		

Число несчастных случаев (Т)				0				1		
Число дней нетрудоспособности (Д)	80	00	80	20	00	50	70	20	60	00
Среднесписочное числоработающих (Рс)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Экономический метод анализа производственного травматизма позволяет оценить эффективность финансовых затрат на профилактику травматизма с расходами на органи-зационные и технические мероприятия. Для более полной и глубокой характеристики травматизма экономический метод часто используют в сочетании с монографическим методом.

Монографический метод анализа травматизма состоит в углубленном и всестороннем изучении отдельного производства, цеха или участка. Он включает описание технологического процесса, оборудования и особенностей технологического регламента, описание опасных зон на рабочих местах, также санитарно-гигиенические условия труда. При этом обращается внимание на наличие защитных приспособлений, ограждений и травмоопасных ситуаций

Монографический метод анализа травматизма характеризуется полнотой, но трудоемок. Этот метод позволяет выявить потенциальную опасность не только в действующих производствах, но и на этапе проектирования, тем самым исключить причины травматизма.

Топографический метод анализа травматизма проводится по месту происшествия. При этом все несчастные случаи условными знаками наносятся на план производственного участка или схему механизма в тех местах, где они произошли. В результате этого выявляются опасные зоны, требующие соответствующих защитных мер и особого внимания.

Контрольные вопросы к пунктам 1 и 2

1. Что такое несчастный случай?

2. Что такое опасный производственный фактор?

3. Что такое вредный производственный фактор?

4. На какие группы подразделяются опасные и вредные производственные факторы?

5. Какие различают разновидности производственных травм?

6. Какие выделяют категории производственных травм?

7. Каковы основные причины возникновения производственных травм?

8. Какие существуют методы анализа производственного травматизма ?

9. В чем заключается статистический метод анализа производственного травматизма?

10. Как определяется коэффициент частоты травматизма?

11. Как определяется коэффициент тяжести травматизма?

12. Как определяется коэффициент календарной повторяемости несчастных случаев?

13. Как определяется коэффициент средней повторяемости несчастных случаев?

14. Как определяется коэффициент опасности работ?

15. В чем заключается экономический метод анализа производственного травматизма?

16. В чем заключается монографический метод анализа производственного травматизма?

17. В чем заключается топографический метод анализа производственного травматизма?

Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях

Расследование и учет несчастных случаев на производстве проводят в соответствии с “Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях”, утвержденного

Постановлением Министерства труда и социального раз-вития Российской Федерации от 24 октября 2002г. №73, а также статьями 227-231 Трудового кодекса РФ (ТК РФ).

Несчастный случай на производстве - это случай, происшедший с работающим вследствие воздействия опасного производственного фактора (для застрахованного – это страховой случай).

Несчастные случаи в зависимости от причин, места и времени происшествия делятся на две группы: несчастные случаи, связанные с работой и несчастные случаи, не связанные с работой (бытовые травмы).

Несчастные случаи, не связанные с производством, но происшедшие на производстве - это несчастные случаи, происшедшие при изготовлении предметов в личных целях, самовольном использовании транспорта предприятия, участии в спортивных мероприятиях на территории предприятия, при хищении имущества предприятия.

Бытовые несчастные случаи - это несчастные случаи, происшедшие в быту (дома) или при нахождении на предприятии вне рабочего времени.

Расследование несчастных случаев на производстве выполняется в соответствии с Трудовым кодексом РФ и «Положением об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях», утверждённым постановлением Минтруда России № 73 от 24 октября 2002 года. Этим же постановлением утверждены формы документов, необходимых для расследования и учёта несчастных случаев на производстве.

Расследование несчастного случая может быть достаточно сложным процессом, поскольку интересы пострадавшего и работодателя часто не совпадают.

Действие нормативных актов по расследованию и учёту несчастных случаев на производстве распространяется на:

- работодателей - физических лиц, вступивших в трудовые отношения с работниками;
- уполномоченных работодателем лиц (представители работодателя);

- физических лиц, осуществляющих руководство организацией (руководители организации);
- физических лиц, состоящих в трудовых отношениях с работодателем;
- других лиц, участвующих с ведома работодателя в его производственной деятельности своим личным трудом, правоотношения которых не предполагают заключения трудовых договоров.

Расследованию подлежат травмы, в том числе причиненные другими лицами, включая:

- тепловой удар, ожог, обморожение;
- утопление; поражение электрическим током или молнией;
- укусы, нанесенные животными и насекомыми;
- повреждения, полученные в результате взрывов, аварий и т.п.

Расследованию и учёту подлежат несчастные случаи происшедшие:

- при исполнении трудовых обязанностей, в том числе во время коман-дировки, при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- на территории организации, в течение рабочего времени, в том числе во время следования на работу и с работы, а также в течение вре-мени, необходимого для приведения в порядок рабочего места;
- при следовании на работу или с работы на транспортном средстве работодателя, а также на личном транспортном средстве при использовании его в производственных целях;
- во время служебных поездок на общественном транспорте, а также при следовании по заданию работодателя к месту выполнения работ и обратно, в том числе пешком;
- при следовании к месту служебной командировки и обратно;
- при следовании на транспортном средстве в качестве сменщика во время междусменного отдыха;
- во время междусменного отдыха при работе вахтовым методом;
- при привлечении к участию в ликвидации последствий

чрезвычайных ситуаций.

Работники организации обязаны незамедлительно извещать руководство о каждом происшедшем несчастном случае, об ухудшении состояния своего здоровья в связи с проявлениями признаков острого заболевания.

О каждом страховом случае работодатель в течение суток обязан сообщить страховщику (фонд социального страхования).

О групповом несчастном случае (пострадало два и более человек), тяжёлом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом, работодатель в течение суток обязан направить извещение соответственно:

1) о несчастном случае, происшедшем в организации:

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в прокуратуру по месту происшествия несчастного случая;
- в федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности;
- в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
- в организацию, направившую работника, с которым произошел несчастный случай;
- в территориальные объединения организаций профсоюзов;
- в территориальный орган государственного надзора, если несчастный случай произошел в организации (объекте), подконтрольной этому органу;
- страховщику.

2) о несчастном случае, происшедшем у работодателя - физического лица:

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в прокуратуру по месту нахождения работодателя - физического лица;
- в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации;
- в территориальный орган государственного надзора, если

несчастный случай произошел на объекте, подконтрольном этому органу;

- страховщику.

О групповых несчастных случаях, тяжелых несчастных случаях и несчастных случаях со смертельным исходом также информируется Федеральная инспекция труда Минтруда России.

Если указанные несчастные случаи, произошли в организациях, эксплуатирующих опасные производственные объекты, то соответствующим образом информируются специально уполномоченные органы государственного надзора.

Для расследования несчастного случая на производстве в организации работодатель незамедлительно создает комиссию в составе не менее трех человек. Во всех случаях состав комиссии должен состоять из нечетного числа членов.

В состав комиссии включаются специалист по охране труда организации, представители работодателя, представители профсоюзного органа (коллектива), уполномоченный (доверенный) по охране труда. Комиссию возглавляет работодатель или уполномоченный им представитель. Состав комиссии утверждается приказом работодателя. Руководитель, непосредственно отвечающий за безопасность труда на участке, где произошел несчастный случай, в состав комиссии не включается.

В расследовании несчастного случая на производстве у работодателя - физического лица принимают участие указанный работодатель или уполномоченный его представитель, доверенное лицо пострадавшего, специалист по охране труда, который может привлекаться к расследованию несчастного случая и на договорной основе.

Несчастный случай на производстве, происшедший с лицом, направленным для выполнения работ к другому работодателю, расследуется комиссией, образованной работодателем, у которого произошел несчастный случай. В состав данной комиссии входит уполномоченный представитель работодателя, направившего это лицо.

Несчастные случаи, происшедшие на территории организации с работниками сторонних организаций при исполнении ими задания направившего их работодателя, расследуются комиссией, формируемой этим работодателем.

Несчастные случаи, происшедшие с работниками при выполнении работы по совместительству, расследуются комиссией, формируемой работодателем, у которого фактически производилась работа по совместительству.

Расследование несчастных случаев со студентами, проходящими произ-водственную практику (выполняющими работу под руководством работодателя), проводится комиссиями, формируемыми и возглавляемыми этим работодателем. В состав комиссии включаются представители образовательного учреждения.

Для расследования группового несчастного случая, тяжёлого несчастного случая и несчастного случая со смертельным исходом в комиссию дополнительно включаются:

- государственный инспектор труда, представители органа исполнительной власти субъекта РФ или органа местного самоуправления (по согласованию), представитель территориального объединения профсоюзов. Возглавляет комиссию государственный инспектор труда;
- по требованию пострадавшего (или его родственников) в расследовании несчастного случая может принимать участие его доверенное лицо;
- в случае острого отравления или радиационного воздействия, превысившего установленные нормы, в состав комиссии включается также представитель территориального центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора;
- при несчастном случае, происшедшем в организациях на объектах, подконтрольных территориальным органам Федерального горного и промышленного надзора России, состав комиссии утверждается руководителем

соответствующего территориального органа и возглавляет комиссию представитель этого органа;

- при групповом несчастном случае с числом погибших 5 и более человек в состав комиссии включаются также представители Федеральной инспекции труда, федерального органа исполнительной власти по ведомственной принадлежности и общероссийского объединения профсоюзов. Председателем комиссии является главный государственный инспектор труда по субъекту Российской Федерации, а на объектах, подконтрольных территориальному органу Федерального горного и промышленного надзора России, - руководитель этого территориального органа.

При крупных авариях с человеческими жертвами 15 и более человек расследование проводится комиссией, назначаемой Правительством России.

Расследование несчастных случаев (в том числе групповых), в результате которых пострадавшие получили повреждения, отнесенные в соответствии с установленными квалифицирующими признаками к категории легких, проводится в течение трех дней.

Расследование иных несчастных случаев проводится в течение 15 дней. В некоторых случаях председатель комиссии может продлить срок расследования, но не более чем на 15 дней. Несчастные случаи, о которых не было своевременно сообщено работодателю или в результате которых нетрудоспособность наступила не сразу, расследуются по заявлению пострадавшего в течение месяца.

Тяжелые несчастные случаи и несчастные случаи со смертельным исходом, происшедшие с лицами, выполнявшими работу на основе договора гражданско-правового характера, расследуются в установленном порядке государственными инспекторами труда на основании заявления пострадавшего (доверенного лица, членов его семьи).

В ходе расследования несчастного случая комиссия производит осмотр места происшествия, выявляет и опрашивает очевидцев несчастного случая и должностных лиц, знакомится с действующими в организации нормативными и

распорядительными документами, по возможности получает объяснения от пострадавшего.

Расследуются в установленном порядке и по решению комиссии могут квалифицироваться как не связанные с производством:

- смерть вследствие общего заболевания или самоубийства;
- смерть или иное повреждение здоровья, единственной причиной которых явилось алкогольное, наркотическое или иное токсическое опьянение (отравление) работника;
- несчастный случай, происшедший при совершении пострадавшим действий, квалифицированных правоохранительными органами как уголовное правонарушение.

При поступлении жалобы пострадавшего, выявлении сокрытого несчастного случая, установления нарушений порядка расследования и в некоторых иных случаях, государственный инспектор труда, независимо от срока давности несчастного случая, проводит дополнительное расследование.

Несчастные случаи, квалифицированные, как несчастные случаи на производстве, подлежат оформлению актом о несчастном случае на производстве по форме Н-1*.

Акт формы Н-1 составляется комиссией в двух экземплярах. При несчастном случае на производстве с застрахованным работником составляется дополнительный экземпляр акта формы Н-1.

При групповом несчастном случае на производстве акты формы Н-1 составляются на каждого пострадавшего отдельно.

В случае установления факта грубой неосторожности застрахованного работника, содействовавшей возникновению или увеличению размера вреда, причиненного его здоровью, в акте расследования указывается степень его вины в процентах, с учетом заключения профсоюзного или иного уполномоченного застрахованным представительного органа данной организации (не более 25%).

По результатам расследования каждого группового несчастного случая,

тяжелого несчастного случая или несчастного случая со смертельным исхо-дом составляется соответствующий акт в двух экземплярах.

Работодатель в трехдневный срок после завершения расследования несчастного случая на производстве обязан выдать пострадавшему один экземпляр утвержденного им и заверенного печатью акта формы Н-1. Вторые экземпляры акта с копиями материалов расследования хранятся в течение 45 лет работодателем.

При страховых случаях третий экземпляр утвержденного и заверенного печатью акта формы Н-1 работодатель направляет страховщику.

Каждый оформленный в установленном порядке несчастный случай на производстве регистрируются работодателем в журнале регистрации несчастных случаев на производстве и включаются в годовую форму федерального государственного статистического наблюдения за травматизмом на производстве.

В случае ликвидации организации или прекращения работодателем - физическим лицом предпринимательской деятельности оригиналы актов о расследовании несчастных случаев на производстве подлежат передаче на хранение правопреемнику, а при его отсутствии - соответствующему государственному органу.

Государственный надзор и контроль за соблюдением установленного порядка расследования, оформления и учета несчастных случаев на производстве осуществляется органами Федеральной инспекции труда.

Контрольные вопросы к пункту 3

1. Какие несчастные случаи считаются связанными с производством и подлежат расследованию и учету?
2. На кого распространяется действие Положения о порядке расследования и учета несчастных случаев?
3. Как должен действовать работодатель при возникновении несчастного случая на предприятии?
4. Что необходимо сделать сразу же после свершения несчастного

случая на произ-водстве?

5. Куда должен сообщить работодатель и в какие сроки о групповом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом?

6. Кто несет ответственность за организацию и своевременное расследование и уче-та несчастных случаев?

7. Кто входит в комиссию по расследованию несчастных случаев, каковы ее обязанности?

8. В какие сроки должно быть проведено расследование несчастного случая?

9. Какие несчастные случаи квалифицируются как не связанные с производством?

10. Что делают при установлении грубой неосторожности пострадавшего?

11. В какие сроки и комиссией какого состава расследуются групповые несчастные случаи или со смертельным исходом?

12. Какие условия должен обеспечить работодатель для работы комиссии, проводя-щей расследование несчастного случая?

13. Каким документом оформляются несчастные случаи на производстве?

14. Какой организацией учитывается акт о несчастном случае?

15. В какие сроки и куда должны быть отправлены материалы расследования групповых несчастных случаев?

16. Какие организации и должностные лица разбирают разногласия при оформлении актов по форме Н - 1 ?

17. Каковы полномочия государственного инспектора по охране труда в случае нарушения порядка расследования несчастного случая?

Форма Н-1

Один экземпляр направляется
пострадавшему или его
доверенному лицу

УТВЕРЖДАЮ

_____
(подпись, фамилия, инициалы
работодателя
(его представителя))
"__" _____ 200_ г.

Печать

АКТ N ____
О НЕСЧАСТНОМ СЛУЧАЕ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

1. Дата и время несчастного случая _____
_____
(число, месяц, год и время происшествия
несчастного случая,
_____
количество полных часов от начала работы)
2. Организация (работодатель), работником которой является
(являлся) пострадавший _____
(наименование, место нахождения,
юридический адрес, ведомственная
и отраслевая
_____
принадлежность (ОКОНХ основного вида деятельности);
фамилия, инициалы работодателя -
_____
физического лица)
Наименование структурного подразделения _____
_____
3. Организация, направившая работника _____
_____
(наименование, место нахождения, юридический адрес,
отраслевая принадлежность)
4. Лица, проводившие расследование несчастного случая:
_____
(фамилия, инициалы, должности и место работы)
_____
5. Сведения о пострадавшем:
фамилия, имя, отчество _____
пол (мужской, женский) _____
дата рождения _____
профессиональный статус _____
профессия (должность) _____
стаж работы, при выполнении которой произошел несчастный случай
_____,
(число полных лет и месяцев)
в том числе в данной организации _____
(число полных лет и месяцев)
6. Сведения о проведении инструктажей и обучения по охране труда
Вводный инструктаж _____
(число, месяц, год)
Инструктаж на рабочем месте (первичный, повторный, внеплановый,

---------- -------
(нужное подчеркнуть)
целевой)

по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год)
Стажировка: с "__" _____ 200_ г. по "__" _____ 200_ г.
_____
(если не проводилась - указать)
Обучение по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай: с "__" _____ 200_ г. по "__" _____ 200_ г. _____
(если не проводилось - указать)
Проверка знаний по охране труда по профессии или виду работы, при выполнении которой произошел несчастный случай _____
(число, месяц, год, N протокола)
7. Краткая характеристика места (объекта), где произошел несчастный случай
_____
(краткое описание места происшествия с указанием опасных и (или) вредных производственных
_____
факторов со ссылкой на сведения, содержащиеся в протоколе осмотра места несчастного случая)
_____
Оборудование, использование которого привело к несчастному случаю
_____
(наименование, тип, марка, год выпуска, организация - изготовитель)
8. Обстоятельства несчастного случая
_____
(краткое изложение обстоятельств, предшествовавших несчастному случаю, описание событий
_____
и действий пострадавшего и других лиц, связанных с несчастным случаем, и другие сведения,
_____
установленные в ходе расследования)
_____
_____
_____
8.1. Вид происшествия _____
_____
8.2. Характер полученных повреждений и орган, подвергшийся повреждению, медицинское заключение о тяжести повреждения здоровья
_____
8.3. Нахождение пострадавшего в состоянии алкогольного или наркотического опьянения _____
(нет, да - указать состояние и степень опьянения в соответствии с заключением по
_____
результатам освидетельствования, проведенного в установленном порядке)
8.4. Очевидцы несчастного случая _____
_____
(фамилия, инициалы, постоянное место жительства,

домашний телефон)
9. Причины несчастного случая _____
(указать основную
и сопутствующие причины
_____
несчастного случая со ссылками на нарушенные требования
законодательных и иных
_____
нормативных правовых актов, локальных нормативных актов)
_____
_____
_____
_____
10. Лица, допустившие нарушение требований охраны труда:
_____
(фамилия, инициалы, должность (профессия) с указанием
требований законодательных,
_____
иных нормативных правовых и локальных нормативных актов,
предусматривающих их
_____
ответственность за нарушения, явившиеся причинами
несчастного случая, указанными в п. 9
_____
настоящего акта; при установлении факта грубой
неосторожности пострадавшего указать
_____
степень его вины в процентах)
_____
Организация (работодатель), работниками которой являются данные
лица
_____
(наименование, адрес)
11. Мероприятия по устранению причин несчастного случая, сроки
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Подписи лиц, проводивших
расследование несчастного случая _____
(фамилии, инициалы, дата)
_____

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.О.ОО2 - 8О. Термины и определения.
2. Положение об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях
3. И.М.Чижевский, Г.Б.Куликов, Ю.А.Сидорин. Охран труда в полиграфии. М., 1988.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Цель работы – ознакомиться со средствами защиты органов ды- хания и получить практические навыки их использования.

Теоретические положения

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для защиты человека от попадания внутрь организма, на кожные покровы и повседневную одежду радиоактивных веществ (РВ), отравляющих веществ (ОВ) и бактериальных средств (БС).

По принципу применения средства индивидуальной защиты делятся:

– на средства защиты повседневного применения (промышленные СИЗ);

– средства защиты эпизодического применения (СИЗ для аварийных работ и пострадавших в очагах ЧС).

По объектам защиты средства индивидуальной защиты делятся:

– на средства защиты органов дыхания;

– средства защиты кожи.

По принципу действия средства индивидуальной защиты делятся:

– на фильтрующие (принцип фильтрации состоит в том, что воздух, необходимый для поддержания жизнедеятельности организма человека, очищается от вредных примесей при прохождении через средство защиты);

– изолирующие (средства защиты изолирующего типа полностью изолируют организм человека от окружающей среды с помощью материалов, непроницаемых для воздуха и вредных примесей).

По способу подачи воздуха различают средства индивидуальной

защиты делятся:

– с принудительной подачей воздуха;

– самовсасывающие.

По кратности использования средства индивидуальной защиты

- на СИЗ многократного использования;

- СИЗ однократного использования.

По способу изготовления средства индивидуальной защиты делятся:

- на средства, изготовленные промышленностью;

- простейшие средства, изготовленные из подручных материалов. Кроме средств индивидуальной защиты существуют медицинские средства защиты [1].

Средства защиты органов дыхания.

Фильтрующий противогаз.

Фильтрующий противогаз предназначен для защиты органов дыхания, глаз, кожи лица от воздействия ОВ, РВ, БС, (АХОВ), а также различных вредных примесей, присутствующих в воздухе.

В настоящее время имеются фильтрующие гражданские противогазы различной модификации и промышленные противогазы.

Для защиты населения наибольшее распространение получили фильтрующие противогазы: для взрослого населения – ГП-5 (ГП-5М), ГП-7 (ГП-7В); для детей – ПДФ-Ш, ПДФ-Д, ПДФ-2Ш, ПДФ-2Д, КЗД.

Гражданский противогаз (ГП-5). В состав комплекта входят два основных элемента: фильтрующе-поглощающая коробка ГП-5 и лицевая часть ШМ-62у. Шлем-маска имеет 5 ростов (0, 1, 2, 3, 4). Кроме того, противогаз комплектуется сумкой, наружными утеплительными манжетами (НМУ-1) и коробкой с незапотевающими пленками (рис. 9.1) [2]. У него нет соединительной трубки.

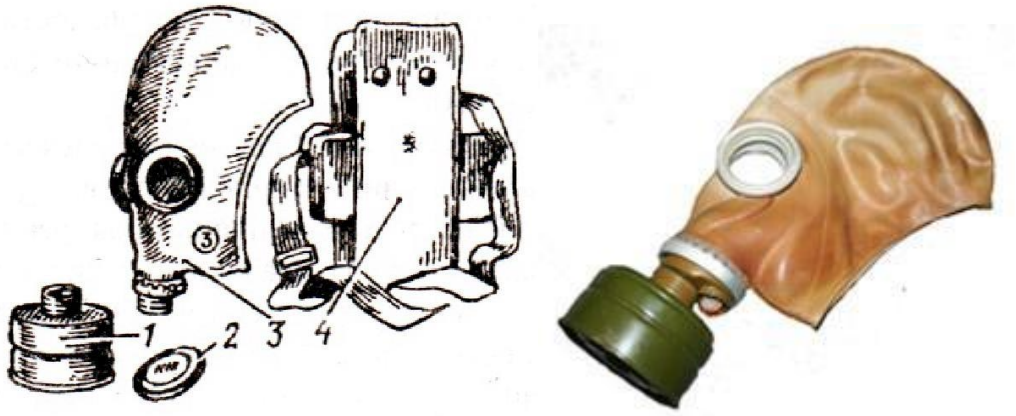


Рис. 7.1 Гражданский фильтрующий противогаз (ГП-5):

1 – фильтрующе-поглощающая коробка ГП-5; 2 - коробка с незапотевающими пленками; 3 – лицевая часть ШМ-62у; 4 – сумка

Внутри фильтрующе-поглощающей коробки ГП-5 расположены противоаэрозольный фильтр и шихта. Лицевая часть ШМ-62у представляет собой шлем-маску, изготовленную на основе резины из натурального или синтетического каучука. В шлем-маску вмонтированы очковый узел и клапанная коробка. Клапанная коробка имеет один вдыхательный и два выдыхательных клапана и служит для распределения потоков воздуха. Незапотевающие пленки изготавливаются из целлюлозы и бывают односторонние (НП) и двусторонние (НПН). Они устанавливаются с внутренней стороны стекол противогаза желатиновым покрытием к глазам и фиксируются прижимными кольцами. Желатин равномерно впитывает конденсированную влагу, тем самым сохраняя прозрачность пленки.

Комплект из 6 пленок упакован в металлическую коробку. Утеплительные манжеты используются только зимой при температуре ниже – 10 °С. Манжета надевается на обойму очков с внешней стороны. Пространство между стеклами манжет и очков предохраняет очки шлем- маски от замерзания.

Гражданский противогаз (ГП-5М). В комплект противогаза входит шлем-маска (ШМ-66Му) с мембранной коробкой для переговорного устройства. В лицевой части сделаны сквозные вырезы для ушных раковин, что обеспечивает нормальную слышимость.

Подгонка противогаза начинается с определения требуемого роста лицевой части. Рост лицевой части типа ШМ-62у, ШМ-66Му определяется по величине вертикального обхвата головы путем ее измерения по замкнутой линии, проходящей через макушку, щеки и подбородок. Измерения округляют до 0,5 см. До 63 см берут нулевой рост, от 63,5 до 65,5 см – первый, от 66 до 68 см – второй, от 68,5 до 70,5 см – третий, от 71 см и более – четвертый.

Перед применением противогаз следует проверить на исправность и герметичность. Осматривая лицевую часть, следует определить ее целостность, обратив внимание на стекла очкового узла. После этого нуж- но проверить клапанную коробку, состояние клапанов. Они не должны быть покороблены, засорены или порваны. На фильтрующе-поглощающей коробке не должно быть вмятин, проколов, в горловине – повреждений. Обращается внимание на то, чтобы в коробке не пересыпались зерна поглотителя.

Наиболее совершенными в настоящее время являются противогазы ГП-7 и ГП-7В. Их основными отличиями являются: более совершенная конструкция и форма шлем-маски, обеспечивающая возможность безопасного приема воды, жидких лекарств, других жидкостей в зараженной зоне без снятия маски. Наличие в комплекте фильтрующе-поглощающих коробок обеспечивает защиту от конкретных видов твердых химических веществ (ТХВ), а также увеличенные сроки работоспособности. Ростовка лицевой части предусматривает три размера. Как и другие типы противогазов, они состоят из фильтрующе- поглощающей коробки и лицевой части.

Гражданский противогаз (ГП-7). В комплект противогаза входят фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7к, лицевая часть в виде маски МГП, сумка, защитный трикотажный чехол, коробка с незапотевающими пленками, утеплительные манжеты. Его масса в комплекте без сумки – около 900 г (фильтрующе-поглощающая коробка – 250 г, лицевая часть – 600 г).

Фильтрующе-поглощающая коробка ГП-7к по конструкции аналогична коробке ГП-5, но с улучшенными характеристиками, уменьшено ее сопротивление, что облегчает дыхание. Лицевая часть МГП представляет собой маску объемного типа с «независимым» обтюратором, с наголовником (предназначен для закрепления лицевой части) в виде резиновой пластины с пятью лямками (лобная, две височные, две щечные), с очковым узлом, переговорным устройством (мембраной), узлами клапана вдоха и выдоха, прижимными кольцами для закрепления незапотевающих пленок (рис. 9.2) [2]. «Независимый» обтюратор представляет собой полосу тонкой резины и служит для создания надежной герметизации лицевой части на голове. При этом механическое воздействие лицевой части на голову очень незначительно. На каждой лямке с интервалом в 1 см нанесены упоры ступенчатого типа, которые предназначены для надежного закрепления их в пряжках. У каждого упора имеется цифра, указывающая его порядковый номер. Это позволяет точно фиксировать нужное положение лямок при подгонке маски. Нумерация цифр идет от свободного конца лямки к затылочной пластине. Гидрофобный трикотажный чехол надевается на фильтрующе-поглощающую коробку и предохраняет ее от заражения, снега, пыли и влаги.

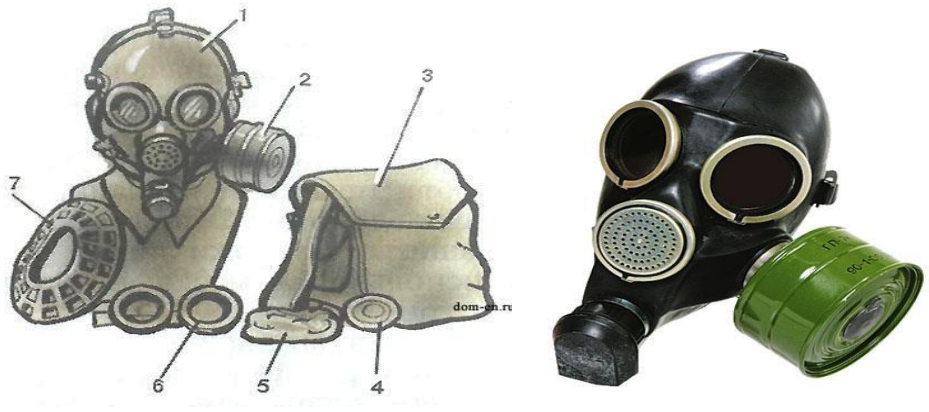


Рис. 7.2. Противогаз ГП-7:

1 – лицевая часть; *2* – фильтрующе-поглощающая коробка; *3* – сумка; *4* – коробка с незапотевающими пленками; *5* – трикотажный чехол; *6* – утеплительные манжеты

Гражданский фильтрующий противогаз (ГП-7, ГП-7В, ГП-7ВМ) – это одна из самых последних и совершенных моделей противогазов для населения. В реальных условиях он обеспечивают высокую защиту от паров отравляющих веществ нервнопаралитического действия (типа зарин, зоман и др.), общеядовитого действия (хлорциан, синильная кислота и др.), радиоактивных веществ (радионуклидов йода и его органических соедине- ний (типа йодистый метил и др.)); от капель отравляющих веществ кожно- нарывного действия (иприт и др.), бактериальных, аварийных химически опасных веществ (АХОВ). ГП-7 имеет малое сопротивление дыханию, обеспечивает надежную герметизацию и небольшое давление лицевой час- ти на голову. Благодаря этому им могут пользоваться люди старше 60 лет и больные с легочными и сердечно-сосудистыми заболеваниями. Подбор лицевой части необходимого типоразмера ГП-7 осуществляется на основа- нии результатов измерения мягкой сантиметровой лентой горизонтального и вертикального обхвата головы.

Правила определения размера противогаза.

Для определения размера противогаза нужно знать горизонталь- ный и вертикальный обхват головы. Горизонтальный обхват измеряется по замкнутой линии, которая проходит спереди по надбровным дугам, сбоку чуть выше (на 2–3 см) ушной раковины и сзади по наиболее выступающей части головы. А вертикальный обхват можно определить посредством из- мерения длины вертикальной линии, проходящей через подбородок, щеки и макушку. Полученные измерения следует округлить так, чтобы послед- няя цифра была 0 или 5. Затем нужно сложить оба результата и посмот- реть, какой размер противогаза вам нужен [3]:

- менее 1190 мм – первый размер;
- от 1195 до 1210 мм – второй размер;
- от 1215 до 1235 мм – третий размер;
- от 1240 до 1260 мм – четвертый размер;
- от 1265 до 1285 мм – пятый размер;

- от 1290 до 1310 мм – шестой размер.

Надевается противогаз после сигнала «Химическая тревога» по команде «Газы», либо по своей инициативе. Вынув противогаз из специальной сумки, следует взять шлем-маску за его нижнюю часть так, чтобы большие пальцы рук находились снаружи, а остальные были внутри. Далее нужно приложить нижнюю часть шлема-маски под подбородок и натянуть его на голову резким движением рук вверх.

Учитывая то, что операции, которые описаны выше, придется проводить вслепую, нужно достаточно долго тренироваться. Хотя все зависит от человека и степени его обучаемости. Хорошо попрактиковавшись, можно приблизиться к армейским нормативам на надевание противогаза – около 7–10 с. Наличие у противогаза переговорного устройства (мембра- ны) обеспечивает четкое понимание передаваемой речи, значительно облегчает пользование средствами связи (телефон, радио).

Гражданские противогазы ГП-7В, ГП-7ВМ, УЗС-ВК, КЗД-6, фильтр ДОТ, фильтр ВК, ДПГ-3 (рис. 7.3). ГП-7В отличается от ГП-7 тем, что в нем лицевая часть МГП-В имеет устройство для приема воды, пред- ставляющее собой резиновую трубку с мундштуком и ниппелем.

ГП-7ВМ отличается от ГП-7В тем, что маска М-80 имеет очковый узел в виде трапециевидных изогнутых стекол, обеспечивающих возможность работы с оптическими приборами.

Гражданский фильтрующий противогаз ГП-7 обеспечивает защиту органов дыхания, глаз и кожи лица человека от вредных веществ и приме- сей, находящихся в воздухе. Это проверенная временем и надежная модель противогаза для гражданского населения.

а *б* *в* *г*

д *е* *ж*

Рис. 7.3. Гражданские противогазы:

а – ГП-7(В, ВМ); *б* – УЗС-ВК; *в* – ПДФ-2; г – КЗД-6; *д* – фильтр ДОТ; *е* – фильтр ВК; *ж* – ДПГ-3;

Подбор лицевой части необходимого типоразмера ГП-7 осуществляется на основании результатов измерения мягкой сантиметровой лентой горизонтального и вертикального обхвата головы. Горизонтальный обхват определяется измерением головы по замкнутой линии, проходящей спереди по надбровным дугам, сбоку на 2–3 см выше края ушной раковины и сзади через наиболее выступающую точку головы. Вертикальный обхват определяется измерением головы по замкнутой линии, проходящей через макушку, щеки и подбородок. Измерения округляются с точностью до 5 мм. По сумме двух измерений устанавливают нужный типоразмер (табл. 7.0). [4].

Правильно подобранная шлем-маска (маска) должна плотно прилегать к лицу и исключать возможность проникновения наружного воздуха в органы дыхания, минуя фильтрующе-поглощающую коробку.

Таблица 7.0

Типоразмеры противогазов

Рост лицевой части		1		2		3		
Положение упоров лямок	ГП-7, ГП-7В	4-8-8	3-7-8	3-7-8	3-6-7	3-6-7	3-5-6	3-4-5
	ГП-7ВМ	4-8-6	3-7-6	3-7-6	3-6-5	3-6-5	3-5-4	3-4-3
Сумма горизонтального и вертикального обхвата головы		До 1185	1190–1210	121–1235	1240–1260	1265–1285	1290–1310	1310 и более

*Примечание. П*оложение лямок наголовника устанавливают при подгонке противогаза.

Противогаз УЗС-ВК – аварийно-спасательное средство многоразового действия, применяется для защиты органов дыхания человека от вредных веществ, может использоваться во всех климатических зонах.

Противогаз ПДФ-2 предназначен для защиты органов дыхания, зрения и лица детей (старше 1,5 года) от отравляющих веществ (ОВ), опасных биологических веществ (ОБВ), радиоактивной пыли (РП).

Камера защитная детская (КЗД-6) предназначена для защиты детей в возрасте до 1,5 года от отравляющих веществ, радиоактивной пыли и бактериальных средств. Детская защитная камера похожа на обычную сумку, поэтому переносить ребенка в ней очень удобно.

Дополнительный патрон (ДПГ-3) предназначен для использования в комплекте с ГП-7, ГП-7В и детскими противогазами, для защиты органов дыхания, кожи лица и глаз человека от сильнодействующих ядовитых веществ: аммиака, диметиламина, нитробензола.

Фильтр ДОТ соответствует новым ГОСТам, гармонизированным с европейскими стандартами EN141, EN143. Он значительно эффективнее по сравнению с противогазовыми коробками, выпускаемыми по старым ГОСТа, за счет уникальных поглотителей от отравляющих веществ, опас- ных биологических веществ, радиоактивной пыли, сильнодействующих ядовитых веществ.

Фильтр ВК предназначен для очистки вдыхаемого воздуха от органических газов и паров с температурой кипения выше 65 ^{o}C (циклогек- сан, бензол, ксилол, толуол, бензин, керосин, галоидоорганические соеди- нения (хлорпикрин, хлорацетофенон и т. п.), нитросоединения бензола).

Промышленные противогазы. Существует несколько марок промышленных фильтрующих противогазов, которые являются индивидуальным средством защиты органов дыхания и зрения рабочих различных отраслей промышленности, сельского хозяйства от воздействия

вредных веществ (газы, пары, пыль, дым и туман), присутствующих в воздухе.

Запрещается применять промышленные противогазы при недостатке кислорода в воздухе (менее 18 %), например при работах в емкостях, цистернах, колодцах и других изолированных помещениях.

Не допускается применение промышленных противогазов для защиты от низкокипящих жидкостей, плохо сорбирующихся органических веществ, например метана, этилена, ацетилена. Не рекомендуется работать в таких противогазах, если состав газов и паров вредных веществ неизвестен (Рис. 7.4).

ППФМ-92 ПФМГ-96 ПФСГ-98 ППФ-95

Рис. 7.4. Промышленные противогазы

Противогазы ППФМ-92, ПФМГ-96, ПФСГ-98 предназначены для защиты органов дыхания, глаз и лица человека от вредных газо- и парооб- разных веществ и аэрозолей, присутствующих в воздухе рабочей зоны. ППФ-95 предназначены для защиты органов дыхания, зрения и лица рабо- чих различных отраслей промышленности и сельского хозяйства от воз- действия вредных газов, паров, пыли, дыма и тумана, присутствующих в воздухе. Фильтрующие противогазы надежны в атмосфере, содержащей не менее 18 % кислорода.

Промышленный противогаз состоит из снаряженной коробки, лицевой части (шлем-маски) с соединительной трубкой и сумки. Фильтрующая коробка служит для очистки воздуха, вдыхаемого человеком, от ядовитых веществ и вредных примесей. В зависимости от состава этих примесей она может содержать один или несколько специальных поглотителей или сочетание поглотителя с аэрозольным фильтром. При этом коробки строго специализированы по составу поглотителей, а поэтому отличаются друг от

друга окраской и маркировкой. Шлем-маски промышленных противогазов изготавливаются пяти ростов – 0, 1, 2, 3, 4. Чтобы подобрать шлем-маску, надо мягкой сантиметровой линейкой произвести два измерения головы. Вначале определить длину круговой линии, проходящей по подбородку, щекам и через высшую точку головы (макушку). Затем измерить длину полуокружности, проходящей от отверстия одного уха к отверстию другого по лбу через надбровные дуги. Результаты двух обмеров суммируют и находят требуемый рост шлем-маски.

При сумме до 93 см размер нулевой, от 93 до 95 см – первый, от 95 до 99 см – второй, от 99 до 103 см – третий, от 103 и выше – четвертый [4].

Противогазы комплектуют коробками двух размеров (большая и малая) и трех типов: без аэрозольного фильтра, с аэрозольным фильтром (на коробке белая вертикальная полоса), без аэрозольного фильтра с уменьшенным сопротивлением дыханию (имеет индекс 8 в маркировке). В зависимости от вида вредного вещества выпускают коробки следующих марок: А, В, Г, Е, КД, СО, М (табл. 9.2) [5].

Коробки марок А, В, Г, Е, КД изготавливаются как с аэрозольными фильтрами, так и без них; коробка БКФ – только с аэрозольными фильтрами; коробки СО и М – без аэрозольных фильтров. Белая вертикальная полоса на коробке означает, что она оснащена аэрозольным фильтром.

Таблица 7.1

Характеристика промышленных противогазов

Марка противогаза	Маркировка и окраска	Соединения, от которых защищают ПП
А	Коричневая	Пары органических соединений (бензин, керосин, ацетон, бензол, толуол, ксилол, сероуглерод, спирты, эфиры, галоидоорганические соединения, нитросоединения бензола и его гомологи, тетроэтилсвинец, фосфор- и хлорорганические ядохимикаты)

Продолжение табл. 7.1

Марка противогаза	Маркировка и окраска	Соединения, от которых защищают ПП
В	Желтая	Кислые газы и пары (диоксида серы, гидрид серы, хлор, циан гидрида, окислы азота, хлориды водорода, фосген), фосфор- и хлорорганические ядохимикаты
Г	Черно-желтая	Пары ртути и ртутьорганическе ядохимикаты на основе этилмеркурхлорида
Е	Черная	Гидрид мышьяка и гидрид фосфора
К	Зеленая	Аммиак, а также пыль, дым, туман
КД	Серая, с бе- лой поло- сой	Аммиак и сероводород
БКФ	Защитная, с белой полосой	Кислые газы и пары, пары органических веществ, гидрид мышьяка, гидрид фосфора, пыль, дым, туман
СО	Белая	Оксид углерода
М	Красная	Оксид углерода в присутствии паров органических ве- ществ, кислые газы, аммиак, гидрид мышьяка, гидрид фосфора, пары органических соединений (бензин, керо- син, ацетон, бензол, ксилол, сероуглерод, толуол, спирты, эфиры, анилин, соединения бензола и его гомологи)
П-2У	Красная с белой поло- сой	Пары карбонилов никеля и железа, оксид углерода и со-путствующие аэрозоли
Б	Синяя	Бороводороды: диборан, пентаборан, этилентаборан, ди-этилдекаборан и их аэрозоли
УМ	Защитная	Пары и аэрозоли гептила, амил, самин, нитромеланж, амидол
ГФ	Голубая	Газообразный гексафторид урана, фтор, фтористый водо- род, радиоактивные аэрозоли

Пользование противогазом. Подобрав шлем-маску, ее обязательно

примеряют. Новую лицевую часть предварительно необходимо протереть снаружи и внутри чистой тряпочкой или тампоном ваты, смоченным в воде, а клапаны выдоха продуть. Шлем-маску, бывшую в употреблении, следует отсоединить от коробки, протереть двухпроцентным раствором формалина или промыть водой с мылом и просушить.

При сборке противогаза шлем-маску берут в левую руку за клапанную коробку, а правой рукой ввинчивают до отказа фильтрующе- поглощающую коробку навинтованной горловиной в патрубок клапанной коробки шлем-маски.

При переводе противогаза в «боевое» положение необходимо:

– снять головной убор и зажать его между коленями или положить рядом;

– убрать волосы со лба и висков, женщинам следует гладко

– зачесать волосы назад, заколки и украшения снять (их попадание под обтюратор приведет к нарушению герметичности);

– вынуть шлем-маску из сумки, взять ее обеими руками за утолщенные края у нижней части так, чтобы большие пальцы рук были с наружной стороны, а остальные – внутри. Подвести шлем-маску к подбородку и резким движением рук вверх и назад натянуть ее на голову так, чтобы не было складок, а очки пришлись против глаз (ГП-5, ГП-5М);

– для правильного надевания ГП-7 надо взять лицевую часть обеими руками за щечные лямки так, чтобы большие пальцы захватывали их изнутри. Задержать дыхание, закрыть глаза. Затем зафиксировать подбородок в нижнем углублении обтюратора и движением рук вверх и назад натянуть наголовник на голову и подтянуть до упора щечные лямки;

– сделать полный выдох (для удаления зараженного воздуха из-под шлем-маски, если он туда попал в момент надевания), открыть глаза и возобновить дыхание;

– надеть головной убор, застегнуть сумку и закрепить ее на туловище.

Дополнительные патроны

В результате развития химической и нефтехимической промышленности

в производстве увеличено применение химических веществ. Многие из них по своим свойствам вредны для здоровья людей. Их называют сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ).

С целью расширения возможностей гражданских противогазов по защите от СДЯВ для них введены дополнительные патроны (ДПГ-1 и ДПГ-3).

ДПГ-1 в комплекте с противогазом защищает от двуокиси азота, метила хлористого, окиси углерода и окиси этилена. ДПГ-3 в комплекте с противогазом защищает от аммиака, хлора, диметиламина, нитробензола, сероводорода, сероуглерода, синильной кислоты, тетраэтилсвинца, фенола, фурфурола, хлористого водорода.

Внутри патрона ДПГ-1 два слоя шихты – специальный поглотитель и гопкалит. В ДПГ-3 только один слой поглотителя. Чтобы защитить шихту от увлажнения при хранении, горловины должны быть постоянно закрытыми: наружная – с навинченным колпачком с прокладкой, внутренняя – с ввернутой заглушкой [6].

Изолирующие противогазы. Изолирующие противогазы (ИП) являются специальными средствами защиты органов дыхания, глаз и кожи лица от любых вредных примесей, находящихся в воздухе независимо от их свойств и концентраций. Они используются также в тех случаях, когда невозможно применение фильтрующих противогазов, например при наличии в воздухе очень высоких концентраций отравляющих веществ или любой вредной примеси, кислорода менее 16 %, а также при работе под водой на небольшой глубине. Виды противогазов представлены на Рис. 7.5.

ИП-4М ИП-6 ПДА-3М

Рис. 9.5. Изолирующие противогазы

Изолирующие противогазы используют в случае, когда фильтрующие противогазы не обеспечивают должной степени защиты, или когда в воздухе недостаточно кислорода. Источником кислорода в таком противогазе служит патрон, снаряженный специальным веществом. Для нужд населения выпускают ИП-4М, ИП-4МК, ИП-5, ИП-6, ИП-7, ПДА- 3М.

Действие изолирующих противогазов основано на использовании химически связанного кислорода. Они имеют замкнутую маятниковую схему дыхания: выдыхаемый воздух попадает в регенеративный патрон, вещество которое содержится в нем поглощает углекислый газ и влагу, а взамен выделяет необходимый для дыхания кислород. Затем дыхательная смесь попадает в дыхательный мешок. При вдохе газовая смесь из дыхательного мешка снова проходит через регенеративный патрон, дополнительно очищается и поступает для дыхания. Материалы, из которых изготовлены противогазы, не оказывают отрицательного воздействия на организм. Применение незапотевающих пленок, а при отрицательных температурах и утеплительных манжет сохраняет прозрачность стекол в течение всего времени работы в противогазе при любой физической нагрузке. Грантируется высокая эксплуатационная безопасность.

ИП-4М, ИП-4МК используют при авариях, стихийных бедствиях. ИП-5, ИП-6 предназначены для защиты органов дыхания, кожи лица и глаз человека в непригодной для дыхания атмосфере независимо от состава и концентрации вредных веществ в воздухе, а также при недостатке или отсутствии кислорода. Портативный дыхательный аппарат (ПДА-3М) предназначен для экстренной защиты органов дыхания, зрения и кожи лица человека в непригодной для дыхания атмосфере при эвакуации из опасной зоны, выполнении аварийных работ, а также в ожидании помощи [5].

По принципу действия изолирующие противогазы делятся на две группы: ИП-5); КИП-8).

- противогазы на основе химически связанного кислорода (ИП-4,

- противогазы на основе сжатого кислорода или воздуха (КИП-7, Исходя из принципа защитного действия, основанного на полной изоляции органов дыхания от окружающей среды, время пребывания в изолирующем противогазе зависит не от физико-химических свойств ОВ,РВ, БС и их концентраций, а от запаса кислорода и характера выполняемой работы.

Противогазы шланговые изолирующие презназначены для защиты органов дыхания, глаз и кожи человека от любых вредных примесей в воздухе независимо от их концентрации, а также для работы в условиях недостатка кислорода в воздухе рабочей зоны. Комплектуются возду- ходводящим шлангом длиной 10 или 20 м на барабане или в сумке.

Респираторы.

Респираторы представляют собой облегченное средство защиты органов дыхания от вредных газов, паров, аэрозолей и пыли (рис. 7.6).

Респираторы делятся на два типа. Первый – это респираторы, у которых полумаска и фильтрующий элемент одновременно служат и лицевой частью. Второй – это респираторы, которые очищают вдыхаемый воздух в фильтрующих патронах, присоединяемых к полумаске.

Рис. 7.6. Респираторы:

а – «Кама»; б – «Снежок»; в – У-2к; г – РП-КМ; д – Ф-62Ш; е – «Ас- тра 2»; ж – РПГ-67; з – РУ-6 Ом

Респираторы по назначению делят на следующие виды [5]:

противоаэрозольные – для защиты органов дыхания от пыли, дыма, тумана, содержащих токсичные, бактериальные и другие опасные элементы, за счет пропускания вдыхаемого воздуха через фильтр из специального материала (респираторы «Лепесток», «Кама», «Снежок-П», У-2к, «Астра-2», Ф-62ш, РПА-1 и др.). Для фильтров в таких респираторах ис- пользуют материалы типа ФП (фильтр Петрянова), обладающие высокой эластичностью, механической прочностью, большой пылеемкостью, стой- костью к химическим агрессивным веществам и прекрасными фильтрую- щими свойствами;

противогазовые – для защиты от паров и газов за счет фильтрования вдыхаемого воздуха через фильтрпатроны различных марок, различающихся составом адсорбирующего материала. При этом фильтр-патрон каждой марки защищает от газов только определенного вида (РПГ-67);

универсальные – одновременно защищают от аэрозолей и отдель- ных видов газов и паров. Респираторы имеют противоаэрозольный фильтр и сменные противогазовые патроны разных марок (РУ-60м) или противо- газовые фильтры из ионообменного волокнистого материала («Снежок- ГП», «Лепесток-Г»).

По конструктивному оформлению различают респираторы двух типов:

фильтрующие маски – их фильтрующий элемент одновременно служит лицевой частью;

патронные – самостоятельно выполненные лицевая часть и фильтрующий элемент.

По характеру вентилирования подмасочного пространства респи- раторы делят на бесклапанные (вдыхаемый и выдыхаемый воздух прохо- дит через фильтрующий элемент) и клапанные (вдыхаемый и выдыхаемый воздух движется по различным каналам благодаря системе клапанов вдоха и выдоха).

В зависимости от срока службы различают респираторы одноразо- вого (типа «Лепесток», «Кама», У-2к и т. п.) и многоразового пользования, в которых предусмотрена возможность замены фильтров или их много- кратная регенерация (Ф-62ш, «Астра-2», РУ-60м и др.).

Респираторы ШБ-1, «Лепесток-5», «Лепесток-40» и «Лепесток-200» одинаковы и представляют собой сплошную легкую полумаску- фильтр из материала ФПП (фильтрующее полотно Петрянова). В нерабо- чем состоянии респиратор имеет вид круга. Каркасность его в рабочем со- стоянии обеспечивают пластмассовая распорка и алюминиевая пластина. Плотное прилегание респиратора к лицу достигается при помощи резино- вого шнура, вшитого в периметр круга, а также благодаря электростатиче- скому заряду материала ФПП, который образует полосу обтюрации. На го- лове респиратор крепят четырьмя шнурами.

Противоаэрозольные респираторы. В качестве фильтров в респираторах используют тонковолокнистые фильтровальные материалы. Наибольшее распространение получили полимерные фильтровальные материалы типа ФП (фильтр Петрянова) благодаря их хорошей эластичности, большой пылеемкости, а главное, высоким фильтрующим свойствам. Важной отличительной особенностью материалов ФП, изготовленных из перхлорвинила и других полимеров, обладающих изоляционными свойствами, является то, что они несут электростатические заряды, которые резко повышают эффективность улавливания аэрозолей и пыли.

Респиратор противопылевый У-2К (в гражданской обороне Р-2) обеспечивает защиту органов дыхания от силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, радиоактивной и другой пыли, от некоторых бактериальных средств, дустов и порошкообразных удобрений, не выделяющих токсичные газы и пары. Использовать респиратор целесообразно при кратковременных работах небольшой интенсивности и запыленности воздуха. Не рекомендуется применять, когда в атмосфере сильная влага.

Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску, наружный фильтр которой изготовлен из полиуретанового поропласта зеленого цвета, а внутренняя его часть – из тонкой воздухонепроницаемой полиэтиленовой пленки, в которую вмонтированы два клапана вдоха (рис. 9.7). Клапан выдоха размещен в передней части полумаски и защищен экраном. Между поропластом и полиэтиленовой пленкой расположен второй фильтрующий слой из материала ФП. Для плотного прилегания респиратора к лицу в области переносицы имеется носовой зажим – фигурная алюминиевая пластина. Респиратор крепится при помощи регулируемого оголовья.

Рис. 7.7. Респираторы У-2К (Р-2)

Респираторы У-2К изготавливаются трех ростов, которые обозначаются на внутренней подбородочной части полумаски. Определение роста производится путем измерения высоты лица человека, т. е. расстояния между точкой наибольшего углубления переносицы и самой нижней точкой подбородка. При величине измерения от 99 до 109 мм берут первый рост, от 109 до 119 мм – второй, от 119 и выше – третий.

Принцип действия респиратора основан на том, что при вдохе воздух последовательно проходит через фильтрующий полиуретановый слой маски, где очищается от грубодисперсной пыли, а затем через фильтрующий полимерный материал (ФП), в котором происходит очистка воздуха от тонкодисперсной пыли. После очистки вдыхаемый воздух через клапаны вдоха попадает в подмасочное пространство и в органы дыхания.

При выдохе воздух из подмасочного пространства выходит через клапан выдоха наружу.

Чтобы подогнать респиратор У-2К (Р-2), нужно:

- вынуть его из полиэтиленового мешочка и проверить его исправность, надеть полумаску на лицо так, чтобы подбородок и нос разместились внутри нее, одна нерастягивающаяся тесьма оголовья располагалась бы на теменной части головы, а другая – на затылочной;
- с помощью пряжек, имеющихся на тесемках, отрегулировать их длину (для чего следует снять полумаску) таким образом, чтобы надетая полумаска плотно прилегала к лицу;
- на подогнанной надетой полумаске прижать концы носового зажима к носу.

Для проверки плотности прилегания респиратора к лицу необходимо плотно закрыть отверстия предохранительного экрана клапана выдоха ладо- нью и сделать легкий выдох. Если при этом по линии прилегания полумаски к лицу воздух не выходит, а лишь несколько раздувает респиратор, значит, он надет герметично. Если воздух проходит в области носа, то надо плотнее прижать концы носового зажима.

После снятия респиратора необходимо удалить пыль с наружной части полумаски с помощью щетки или вытряхиванием. Внутреннюю поверхность необходимо протереть и просушить, после чего респиратор необходимо вложить в полиэтиленовый пакет, который закрывается кольцом. Противоаэрозольный респиратор Ф-62Ш (однопатронный) – это средство индивидуальной защиты органов дыхания человека от различных видов промышленных пылей, он не защищает от газов, паров вредных ве- ществ, аэрозолей органических соединений. Предназначен для защиты от силикатной, металлургической, горнорудной, угольной, табачной пыли, пыли порошкообразных удобрений и интоксицидов, а также других видов пыли, не выделяющих токсичных газов. Широко применяется шахтерами. Респиратор противоаэрозольный ФА-2002

предназначен для защиты лица, глаз, органов дыхания от аэрозолей различной природы (пыль, дым, туман) при их суммарной концентрации не более 15 ПДК и при концентрации кислорода не менее 17 % (Рис. 7.8).

Ф-62Ш

ФА-2002

Рис. 7.8. Респираторы противоаэрозольные Ф-62Ш и ФА-2002

Универсальные респираторы

Газопылезащитные респираторы занимают как бы промежуточное положение между респираторами противопылевыми и противогазами. Они легче, проще и удобнее в использовании, чем противогаз. Однако защищают только органы дыхания при концентрации вредных веществ не более 10–15 ПДК. Глаза, лицо остаются открытыми. Вместе с тем такие респираторы во многих случаях довольно надежно предохраняют человека в газовой и пылегазовой среде.

Респиратор газопылезащитный РУ-60М (рис. 7.9) защищает органы дыхания от воздействия вредных веществ, присутствующих в воздухе одновременно в виде паров, газов и аэрозолей (пыли, дыма, тумана).

Рис. 7.9. Респиратор газопылезащитный (РУ-60М)

Запрещается применять эти респираторы для защиты от высокотоксичных веществ типа синильной кислоты, мышьяковистого, фосфористого, цианистого водорода, тетраэтилсвинца, низкомолекулярных углеводородов (метан, этан), а также от веществ, которые в парогазообразном состоянии могут проникнуть в организм через неповрежденную

кожу. Респиратор РУ-60М состоит из резиновой полумаски, обтюратора, поглощающих патронов (марки А, В, КД, Г), пластмассовых манжет с клапанами вдоха, клапана выдоха с предохранительным экраном и оголовья. С этими респираторами разрешается работать в средах, где концентрация пыли не более 100 мг/м^3.

Противогазовые респираторы. Респиратор противогазовый (РПГ-

67) – это средство индивидуальной защиты, применяется на предприятиях химической, металлургической и в других отраслях производства при концентрациях вредных веществ, не превышаю-

щих 10–15 ПДК.

Газодымозащитный комплект. Статистика показывает, что пожары с большим количеством человеческих жертв чаще всего встречаются в гостиницах, театрах, универсамах, ресторанах, вечерних клубах, учебных заведениях, на предприятиях, использующих легковоспламеняю- щиеся материалы.

Помещения быстро заполняются окисью углерода и другими токсическими газами. Люди гибнут от отравлений. Чтобы защитить органы дыхания и глаза от ядовитых газов, а голову человека от огня при выходе из горящего помещения, создан специальный газодымозащитный комплект (Рис. 9.10).

Рис. 9.10 Газодымозащитный комплект

Газодымозащитный комплект (ГДЗК) состоит из огнестойкого капюшона с прозрачной смотровой пленкой. В нижней части расположена эластичная манжета.

Внутри капюшона находится резиновая полумаска, в которой закреплен фильтрующе-сорбирующий патрон с клапаном вдоха. ГДЗК имеет регулируемое оголовье. При надевании следует широко растянуть эластичную манжету и накинуть капюшон на голову так, чтобы

манжета плотно облегала шею, при этом длинные волосы заправляются под капюшон. Очки можно не снимать. ГДЗК обеспечивает защиту от окиси углерода и цианистого водорода не менее 15 мин. Сопротивление при вдохе при 30 л/мин – не более 149 Па (15 мм вод. ст). Масса 800 г. Комплект хранится в картонной коробке в пакете из трехслойной полиэтиленовой пленки.

Капюшон «Феникс» предназначен для самостоятельной эвакуации из мест возможного отравления химически опасными и вредными вещест- вами. Защищает от продуктов горения, аэрозолей, паров и газов, опасных химических веществ, образующихся при аварийных ситуациях (Рис. 9.11).

Самоспасатели СИП-1, СПИ-20, СПФ, «Экстремал ПРО» (Рис. 9.11) предназначены для индивидуальной защиты органов дыхания и зрения человека от вредного воздействия непригодной для дыхания, токсичной и задымленной газовой среды. Применяются при экстренной эвакуации людей в случае террористических актов, а также с мест пожара в общественных зданиях, на транспорте, из жилых домов и т. п.

а *б* *в* *г*

Рис. 9.11. Самоспасатели:

а – СИП-1; б – СПИ-20; в – СПФ; г – капюшон «Феникс»; д – «Экстремал ПРО».

Самоспасатель противопожарный СИП-1 предназначен для защиты органов дыхания, зрения и головы при самостоятельной эвакуации из помещений (гостиниц, высотных зданий, вагонов) во время пожара или при других аварийных ситуациях, от любых вредных веществ независимо от их концентрации и при недостатке кислорода в воздухе.

Порядок выполнения работы

1. Записать название и цель работы.
2. Законспектировать виды и назначение противогазов в виде табл. 7.3.

Таблица 7.3

Виды и назначение противогазов

Наименование и марка	Назначение, вид веществ, от которых защищает	Комплектация	Примечание*
Фильтрующие противогазы			
Гражданские			
ГП-5			
…			

… т. д.			

*В примечании указать, для каких возрастных групп предназначен, особенности мар- ки и т. п.

3. Указать правила пользования противогазами.

4. Измерить при помощи гибкого сантиметра лицевую часть головы и подобрать для себя размер противогаза ГП-5 (ГП-7) по росту.

5. Измерить при помощи гибкого сантиметра высоту своего лица и подобрать размер респиратора У-2К.

6. Показать отчет преподавателю.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для вузов / С. В. Белов [и др.] ; под общ. ред. С. В. Белова. – М.: Высш. шк., 2009. – 616 с.

2. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учеб. пособие для вузов / В. А. Акимов [и др.]. – М. : Высш. шк., 2008. – 592 с.

3. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрез- вычайных ситуациях : учеб. пособие для вузов / Я. Д. Вишняков [и др.]. – М. : Академия, 2008. – 304 с.

4. Емельянов В. М., Коханов В. Н., Некрасов П. А. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие для вузов. – М. : Академический проект : Трикста, 2005. – 480 с.

5. Вознесенский В. В. Средства защиты органов дыхания и кожи. Противога- зы, респираторы и защитная одежда, основы их эксплуатации : учеб. пособие. – М. : Воен. знания, 2010. – 80 с.

6. Семенов С. Н., Лысенко В. П. Проведение занятий по гражданской обороне : метод. пособие. – М. : Высш. шк., 1990. – 96 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8. ИНЖЕНЕРНАЯ И ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА. ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В НИХ

Наименование работы: Действия населения при ЧС военного характера.

Цель: изучить действия населения при ЧС военного характера при угрозе применения радиационного, химического или биологического оружия, определить применяемые средства индивидуальной защиты, обосновать выбор защитных сооружений.

Время: 4 часа

Материально-техническое обеспечение: инструкционная карта, ручка, противогаз, респиратор, ватно-марлевая повязка

Методика выполнения

Задание:

1. Изучить индивидуальные средства защиты населения.

2. Изучить виды укрытий и правила поведения в убежищах и укрытиях.

3. Изучить применение СИЗ при угрозе применения химического и биологического оружия.

4. Отчет о работе оформить в виде плана-конспекта.

5. Заполнить таблицу.

№	ЧС	Опасность	Поражающие факторы	Основные средства защиты

Ядерное оружие – самое страшное оружие современности. Поражение людей при его применении зависит от того, где они находились в момент ядерного взрыва. Наиболее эффективным средством защиты от всех поражающих факторов ядерного оружия являются убежища (укрытия). Находясь в убежищах (укрытиях), необходимо постоянно держать в готовности к немедленному использованию средства индивидуальной защиты. Средства

индивидуальной защиты подразделяют на средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), средства индивидуальной защиты глаз (СИЗГ), средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК). К средствам защиты органов дыхания человека относятся противогазы (фильтрующие (рис.8.1.) и изолирующие (рис.2.)) и респираторы (рис.3.), а также простейшие средства защиты – противопыльные тканевые маски (ПТМ-1) (рис.4.) и ватно-марлевые повязки (рис.5.), изготовляемые обычно силами самого населения.

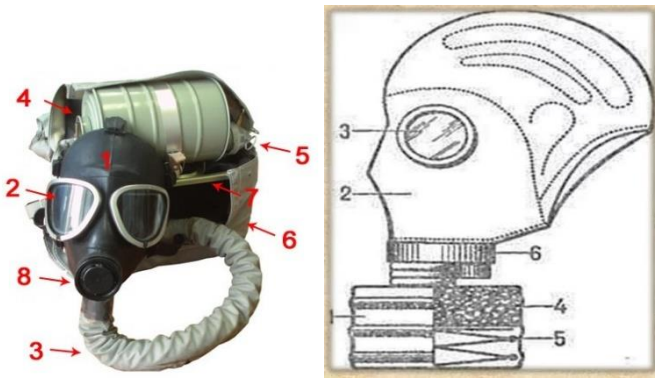


Рис. 8.1 Фильтрующий противогаз

1-фильтрующе-поглощающая коробка; 2-лицевая часть противогаза; 3-очковой узел; 4-шихга (обеспечивает поглощение паров и газов, и токсичных в-в); 5-ПАФ (противоаэрозольный фильтр); 6-клапанная коробка.

Рис.8.2. Изолирующий противогаз

1-лицевая часть, 2-очковый узел, 3-соеденительная трубка, 4-регенераторный патрон, 5-пусковое устройство патрона, 6-дыхательный мешок, 7-каркас, 8-устройство для переговоров.

Порядок надевания противогаза:

1. По команде «Газы!» задержите дыхание, не вдыхая воздух.

2. Закрыть глаза.

3. Достать противогаз из противогазной сумки, левой рукой доставая противогаз, а правой держа сумку снизу.

4. Вынуть пробку-заглушку из противогазной коробки.

5. Перед надеванием противогаза расположить большие пальцы рук снаружи, а остальные внутри.

6. Приложить нижнюю часть шлем-маски на подбородок.

7. Резко натянуть противогаз на голову снизу-вверх.

8. Выдохнуть.

9. Необходимо, чтобы после не образовалось складок, очковый узел должен быть расположен на уровне глаз.

10. Перевести сумку на бок.

Снятие:

1. По команде «Отбой!» брать за фильтровальную коробку и, потянув сверху-вниз, снять его.

2. Убрать противогаз в противогазную сумку.

3. Застегнуть пуговицы.

Таблица 8.0

Подбор размера противогаза

Обхват головы	Размер противогаза
До 63	0
63,5-65,5	1
66-68	2
68,5-70,5	3
71 и более	4

В качестве защиты органов дыхания от радиоактивной пыли и различных вредных аэрозолей могут быть использованы респираторы. Они просты в применении, малогабаритны и рассчитаны на массовое применение. Широко используются при выполнении работ, связанных с пылеобразованием.

Респиратор представляет собой фильтрующую полумаску, снабженную двумя клапанами вдоха, клапаном выхода (с предохранительным экраном),

оголовьем, состоящим из эластичных растягивающихся (и не растягивающихся) тесемок, и носовым зажимом. Работать в нем можно до 12 ч

Респираторы Р-2 изготовляются трех ростов -1,2 и 3-го, которые обозначаются внутренней подбородочной части полумаски.

Простейшими средствами защиты органов дыхания человека от радиоактивной пыли и биологических средств (при действиях во вторичном облаке) являются противопыльная тканевая маска ПТМ-1 (рис.8.3).

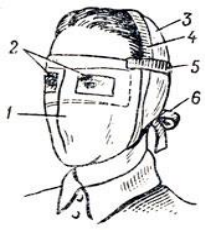


Рис.8.3. Противопыльная тканевая маска

1-корпус маски, 2-смотровые отверстия, 3-крепления, 4-резиновая тесьма, 5-поперечная резинка, 6-завязки.

И ватно-марлевая повязка (рис.8.4.) От ОВ (отравляющих веществ) они не защищают. Их изготавливает преимущественно само население. Маска состоит из корпуса и крепления. Корпус шьется из двух одинаковых по форме тканевых фильтрующих половинок, собранных на 4-5 слоев. На нем имеются смотровые отверстия со вставленными стеклами. Крепится маска на голове при помощи вставленной резинки и двух завязок.

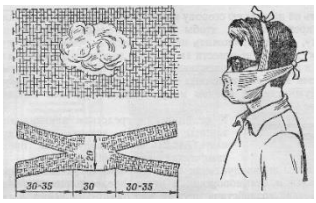


Рис.8.4. Ватно-марлевая повязка

Ватно-марлевая повязка изготовляется из куска марли размером 100 х50 см и ваты. На марлю накладывают слой ваты толщиной 2-3 см, длинной 30 см, шириной 20 см. Марлю с обеих сторон загибают и накладывают на вату. Концы марли разрезают на 30-35 см с каждой стороны, чтобы образовались две пары завязок. Марлевые повязки делают из 10-12 слоев марли. Они шьются также в

виде маски, закрывающей лицо или только подбородок, нос и рот. Для защиты глаз используются противопыльные очки.

Рис.8.5.Защитные очки

К средствам индивидуальной защиты глаз (СИЗГ), в первую очередь, относятся защитные очки, предохраняющие от пыли, твердых частиц, химически неагрессивных жидкостей и газов, от слепящего яркого света, ультрафиолетового, инфракрасного излучения и от сочетания излучений указанных видов с воздействия летящих твердых частиц, а так же очкизащищающие от лазерного излучения и других опасных факторов.

К **средствам индивидуальной защиты кожи (СИЗК)** относят защитную одежду фильтрующего и изолирующего типа. К изолирующим средствам защиты кожи относятся общевойсковой комплексный защитный костюм (ОКЗК), общевойсковой защитный комплекс (ОЗК) (рис.8.6.), легкий защитный костюм (Л-1) , защитный комбинезон или костюм.

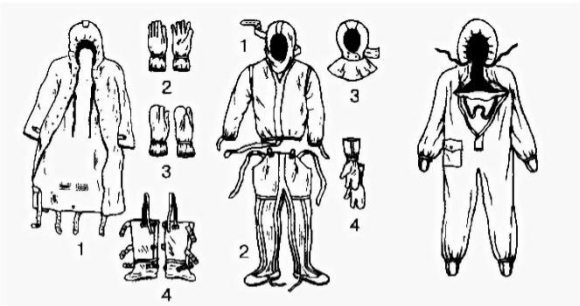


Рис. 7. Общевойсковой защитный комплект: 1 — защитный плащ; 2, 3 — защитные перчатки; 4 — защитные чулки

Рис. 8. Легкий защитный костюм Л-1: 1 — рубаха с капюшоном; 2 — брюки с защитными чулками; 3 — подшлемник; 4 — перчатки

Комплект защитной фильтрующей одежды

Рис. 8.6 Защитный костюм

Общевойсковой комплексный защитный костюм (ОЗК) предназначен для комплексной защиты от светового излучения и радиоактивной пыли, паров и аэрозолей ОВ и биологических аэрозолей. Он состоит из пропитанных специальным составом куртки, брюк, защитного белья, головного убора, подшлемника.

Простейшие средства защиты кожи применяются при отсутствии табельных средств. Может быть использована прежде всего производственная одежда (спецовка) – куртка и брюки, комбинезоны, халаты с капюшоном, сшитые из брезента, огнезащитной или прорезиненной ткани, грубого сукна. Они способны не только защищать от попадания на кожу людей радиоактивных веществ и биологических средств, но и не пропускать в течение некоторого времени капельножидких отравляющих веществ.

Обычная одежда, обработанная специальной пропиткой, может защищать и от паров отравляющих веществ. В качестве пропитки используют моющие средства или мыльно-масляную эмульсию. Основные представители неионогенных моющих средств – ОП-7 и ОП-10 (ОП-7иОП-10 - вспомогательные вещества, представляющие собой продукты обработки смеси моно- и диалкилфенолов окисью этилена. Вспомогательные вещества ОП-7 и ОП-10 относятся к неионогенным поверхностно-активным веществам. Применяются в качестве смачивающих, эмульсирующих, стабилизирующих поверхностно-активных веществ. Хорошо растворимы в воде). Синтетические моющие средства в чистом виде используются редко и служат исходным материалом для приготовления моющих средств, которые состоят из моющего вещества, активных добавок (соли фосфорной кислоты, сульфат натрия, метасиликат натрия и др.) и веществ, предохраняющих кожу (карбоксиметилцеллюлоза, дермоланы – высокомолекулярные циклические соединения, содержащие группы SO_2,NH_4,далгоны – конденсированные фосфаты).

Придать повседневной одежде защитные от отравляющих веществ свойства можно, пропитав ее раствором, который может быть приготовлен в домашних условиях. 2,5-3 л раствора, необходимого для пропитки одного комплекта одежды, можно получить если растворить 250-300 г измельченного хозяйственного мыла в 2-3 л горячей воды (60-70 ° С), добавить в раствор 0,5 л минерального (машинного) и другого масла и, подогревая,перемешивать раствор до получения однородной мыльно-масляной эмульсии. Одежду помещают в большую емкость (бак, ведро) и заливают раствором. Пропитанная одежда отжимается и просушивается (утюжке не подлежит).

В летную жаркую погоду необходимо соблюдать установленные сроки работы в защитной одежде. Зимой для предупреждения обмораживания следует надевать ее на ватник, использовать подшлемник, теплые портянки, в резиновые сапоги подкладывать теплые стельки, защитные перчатки одевать поверх обычных шерстяных или фланелевых. Обычно длительность пребывания людей в убежищах зависит от степени радиоактивного заражения местности. Если убежище находится в зоне заражения с уровнями радиации от 8 до 80 Р/ччерез один час после ядерного взрыва, то время пребывания в нем укрываемых людей составит от нескольких часов до одних суток (рис.8.7) .

Рис.8. 7. Ватно-марлевая повязка

В зоне заражения с уровнями радиации от 80 до 240 Р/ч нахождение людей в защитном сооружении увеличивается до 3 сут. В зоне заражения с уровнем радиации 240 Р/ч и выше это время составит 3 сут. и более. По истечении указанных сроков из убежищ (укрытий) можно перейти в жилые помещения. В течение последующих 1-4 сут. (в зависимости от уровней радиации в зонах

заражения) из таких помещений можно периодически выходить наружу, но не более чем на 3-4 ч в сутки.

В условиях сухой и ветреной погоды, когда возможно пылеобразование, при выходе из помещений следует использовать СИЗОД. Чтобы благополучно пережить указанные сроки пребывания в убежищах, необходимо иметь запасы продуктов питания (не менее чем на 4 сут. (крупы, сахар и соль, галеты, сухари, консервы, макаронные изделия, мука, сухофрукты, шоколад, подсолнечное масло, мед, варенье. уксус, вода)), питьевой воды (из расчета 3 л на человека в сутки), а также предметы первой необходимости и медикаменты.

Если в результате ядерного взрыва убежище (укрытие) окажется поврежденным, принимают меры к быстрому выходу из него, надев СИЗОД. Если основным и ли запасным выходом воспользоваться невозможно, приступают к расчистке одного из заваленных выходов или к проделыванию выхода. После выхода из очага ядерного поражения (зоны радиоактивного заражения) необходимо провести частичную дезактивацию и санитарную обработку, т.е. удалить радиоактивную пыль. При частичной дезактивации следует осторожно снять одежду, ни в коем случае не снимая СИЗОД. Встав спиной к ветру, вытряхнуть ее, развесить одежду на перекладине или веревке и обмести с нее пыль сверху вниз с помощью щетки или веника. Одежду можно выколачивать и палкой.

После этого следует продезактивировать обувь: протереть тряпками и ветошью, смоченными водой, очистить веником или щеткой. Резиновую обувь можно мыть. Противогаз дезактивируют в особой последовательности. Фильтрующе-поглощающую коробку вынимают из сумки, сумку тщательно вытряхивают. Затем тампоном, смоченным мыльной воде, моющим раствором или жидкостью из противохимического пакета обрабатывают фильтрующе-поглощающую коробку, соединительную трубку и наружную поверхность шлема-маски (маски). Лишь после этого противогаз снимают.

Противопыльные тканевые маски при дезактивации тщательно вытряхивают, чистят щетками, при возможности полощут или стирают в воде. Зараженные ватно-марлевые повязки сжигают. При частичной санитарной обработке открытые участки тела: руки, лицо, шею, глаза обмывают незараженной водой. Нос, рот и горло полощут. Важно, чтобы при обмывке лица зараженная вода не попала в глаза, рот и нос. При недостатке воды обработку проводят путем многократного протирания участков тела тампонами из марли (ваты, пакли, ветоши), смоченными незараженной водой. Протирание следует проводить сверху вниз. каждый раз переворачивая тампон чистой стороной. Зимой может использоваться незараженный снег.

Летом санитарную обработку можно организовать в реке или другом проточном водоеме. Частичная дезактивация и санитарная обработка, проводимые в одноразовом порядке, не всегда гарантируют полное удаление радиоактивной пыли. Потому после их проведения обязательно проводится дозиметрический контроль. Если заражение одежды и тела окажется выше допустимой нормы, частичные дезактивацию и санитарную обработку повторяют. В необходимых случаях проводится полная санитарная обработка. Своевременно проведенные частичные дезактивация и санитарная обработка могут полностью предотвратить или сильно снизить степень поражения людей радиоактивными веществами.

Если люди во время ядерного взрыва находятся вне убежища укрытия, следует использовать естественные ближайшие укрытия (рис.10). Если таких укрытий нет, надо повернуться к взрыву спиной, лечь на землю лицом вниз, руки спрятать под себя. Через 15-20 с. после взрыва, когда пройдет ударная волна, следует встать и немедленно надеть противогаз, респиратор или какое-либо другое СИЗОД. В случае отсутствия специальных средств следует закрыть рот и нос платком, шарфом или плотным материалом.

Задача состоит в том, чтобы исключить попадание внутрь организма радиоактивных веществ. Их поражающее действие бывает значительным в

течение длительного времени, поскольку выведение их из организма происходит медленно. Далее необходимо стряхнуть осевшую на одежду и обувь пыль, надеть имеющиеся средства защиты кожи.

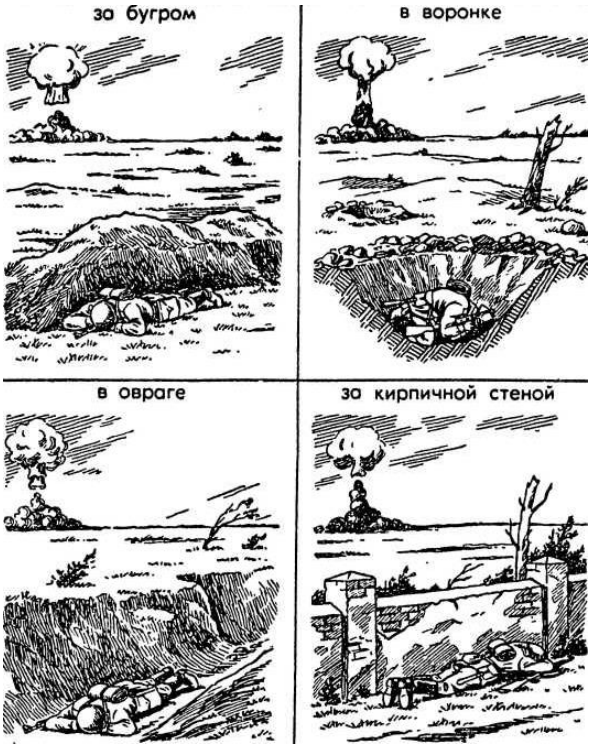


Рис 8.8 Естественные укрытия при внезапном ядерном взрыве

Для этого можно использовать имеющиеся одежду и обувь. Затем следует побыстрее покинуть очаг поражения или укрыться в ближайшем защитном сооружении.

Оставаться на зараженной радиоактивными веществами местности вне убежищ (укрытий), несмотря на использование средств индивидуальной защиты, опасно. Это сопряжено с возможностью облучения и, как следствие, развития лучевой болезни. В целях уменьшения возможности поражения радиоактивными веществами в зонах заражения запрещается принимать пищу, пить и курить. Приготовление пиши должно вестись на незараженной местности или, в крайнем случае, на местности, где уровень радиации не превышает 1 Р/ч. При выходе из очага поражения необходимо учитывать, что в результате ядерных взрывов разрушаются здания, сети коммунального хозяйства. При этом отдельные элементы зданий могут обрушиться через

некоторое время после взрыва. Продвигаться надо посередине улицы, стараясь возможно быстрее попасть в безопасное место. Нельзя трогать электропровода. Направление движения из очага поражения следует выбирать, ориентируясь на знаки ограждения, расставленные разведкой гражданской обороны. Они ведут всторону снижения уровней радиации. Двигаясь по зараженной территории, надо стараться не поднимать пыли, обходить лужи, не создавать брызг.

В результате применения химического оружия возникают очаги химического поражения-территории, в пределах которой в результате воздействия химического оружия произошли массовые поражения людей и сельскохозяйственных животных. Размеры очага зависят от масштаба и способа применения БТХВ (боевые токсичные химические вещества - это химические соединения, которые способны поражать людей и животных на больших площадях, проникать в различные сооружения, заражать местность и водоемы), его типа метеорологических условий, рельефа местности. Особенно опасны стойкие БТХВ нервнопаралитического действия. Их пары распространяются по ветру на довольно большое расстояние (15-25 км и более). Поэтому люди и животные могут быть поражены ими не только в районе применения химических боеприпасов, но и далеко за его пределами. Длительность поражающего действия БТХВ тем меньше, чем сильнее ветер и восходящие потоки воздуха. В лесах, парках, оврагах, на узких улицах они сохраняются дольше, чем на открытой местности. Современные отравляющие вещества обладают чрезвычайно высокой токсичностью.

При обнаружении признаков применения противником отравляющих веществ, далее ОВ (по сигналу «Химическая тревога») надо срочно надеть противогаз, а в случае необходимости - средства защиты кожи. Если поблизости имеется убежище, нужно укрыться в нем. Перед тем как войти в убежище, следует снять использованные средства защиты кожи и верхнюю одежду и оставить их в тамбуре убежища. Эта мера предосторожности исключает занос ОВ в убежище. Противогаз снимают после входа в убежище.

При пользовании укрытием, например, подвалом, не следует забывать, что оно м служить защитой лишь от попадания на кожные покровы и одежду капельножидких ОВ. Однако оно не защищает от паров или аэрозолей отравляющих веществ, находящихся в воздухе. Находясь в таких укрытиях, при наружном заражении обязательно надо воспользоваться противогазом. Находиться в убежище (укрытии) следует до получения распоряжения на выход из него. Когда такое распоряжение поступит, необходимо надеть требуемые средства индивидуальной защиты - противогазы и средства защиты кожи и выйти за пределы очага поражения по направлениям, обозначенным специальными указателями. Если нет ни указателей, ни постов, то двигаться следует перпендикулярно направлению ветра.

На зараженной ОВ территории надо двигаться быстро, но не пыль (брызги). Нельзя прислоняться к зданиям и прикасаться к окружающим предметам. Не следует наступать на видимые капли и мазки ОВ. На зараженной территории запрещается снимать противогазы и другие средства защиты. Особо осторожно нужно двигаться через парки, сады, огороды и поля. На листьях и ветках растений могут находиться осевшие капли ОВ, при прикосновении к ним можно заразить одежду и обувь, что может привести к поражению.

По возможности следует избегать движения оврагами и лощинами, через луга и болота, в этих местах возможен длительный застой паров ОВ. В городах пары ОВ могут застаиваться в замкнутых кварталах, парках, а также в подъездах и на чердаках домов. Зараженное облако в городе распространяется на наибольшие расстояния по улицам,тоннелям, трубопроводам.

ОВ на кожных покровах, одежде, обуви или средствах индивидуальной защиты необходимо немедленно снять их тампонами из марли или ваты; если таких тампонов нет, капли ОВ можно снять тампонами из бумаги или ветоши. Пораженные места следует обработать раствором из противохимического пакета или тщательно промыть теплой водой с мылом. После выхода из очага

химического поражения немедленно проводится полная санитарная обработка. Если это невозможно, проводятся частичные дегазация и санитарная обработка.

Очагом биологического поражения считаются территорииподвергшиеся непосредственному воздействию бактериальных (биологических) средств, создающих источник распространения инфекционных заболеваний. Заражение людей и животных происходит в результате вдыхания зараженного воздуха, попадания микробов или токсинов на слизистую оболочку и поврежденную кожу, употребления в пищу зараженных продуктов питания и воды.

Причиной заражения могут быть укусы зараженных насекомых и клещей, соприкосновения с зараженными предметами, ранения осколками боеприпасов, снаряженных БС (биологические средства поражения - общее название болезнетворных микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности, предназначенных для использования в системах биологического оружия с целью поражения людей, животных и растений). Заражение возможно также в результате непосредственного общения с больными людьми (животными). Ряд заболеваний быстро передается от больных людей к здоровым и вызывает эпидемии (чума, холера, тиф, грипп и др.). К основным средствам защиты населения от биологического оружия относятся вакциносывороточные препараты, антибиотики, сульфамидные и другие лекарственные вещества, используемые для специальной и экстренной профилактики инфекционных болезней.

Употребимы такие средства индивидуальной и коллективной защиты. Своевременное и правильное применение средств индивидуальной защиты и защитных сооружений предохранит от попадания БС в органы дыхания, на кожные покровы и одежду. Необходимо строгое соблюдение правил личной гигиены и санитарно-гигиенических требований к питанию и водоснабжению населения. Приготовление и прием питии должны исключать возможность ее заражения бактериальными средствами. Посуду необходимо мыть дезинфицирующими растворами или обрабатывать кипячением. В случае

применения противником биологического оружия возможно возникновение значительного количества инфекционных заболеваний.

Основными формами борьбы с эпидемиями являются обсервация и карантин. Делается это в тех случаях, когда примененные возбудители болезней относятся к особо опасным (чума, холера и др.). Карантинный режим предусматривает полную изоляцию очага поражения от окружающего населения. Это наиболее эффективный способ противодействия распространению инфекционных заболеваний. На внешних границах зоны карантина устанавливается вооруженная охрана, выход людей, вывод животных и вывоз имущества запрещаются. Транзитный проезд транспорта через очаги поражения запрещается. Объекты экономики переходят на особый режим работы со строгим выполнением противоэпидемических требований. Рабочие смены разбиваются на отдельные группы как можно более малочисленные по составу. Контакт между ними сокращается до минимума. Питание и отдых рабочих и служащих организуются по группам в специально отведенных для этого помещениях. Работа учебных заведений, зрелищных учреждений, рынков и т.д. прекращается. Людям не разрешается без крайней необходимости выходить их своих квартир. Продукты питания, вода и предметы первой необходимости доставляются им специальными командами.

При выполнении срочных работ вне зданий люди должны быть обязательно в средствах индивидуальной защиты. Если установленный вид возбудителя не относится к группе особо опасных, вместо карантина применяется обсервация. Она предусматривает медицинское наблюдение за очагом поражения и проведение необходимых лечебно-профилактических мероприятий. Изоляционно-ограничительные меры при обсервации менее строгие: организуются дезинфекция, дезинсекция и дератизация.

Дезинфекция имеет целью обеззараживание объектов внешней среды, которые необходимы для нормальной деятельности и безопасного нахождения людей. Для дезинфекции применяются растворы хлорной извести и хлорамина,

лизол, формалин, могут использоваться горячая вода (с мылом или содой) и пар.

Дезинсекция и дератизация-это мероприятия, связанные соответственно с уничтожением насекомых и истреблением грызунов, которые являются переносчиками инфекционных заболеваний. Для уничтожения насекомых применяют физические (кипячение, проглаживание накаленным утюгом и др.), химические (применение дезинсектирующих средств) и комбинированные способы.

Истребление грызунов в большинстве случаев проводят с помощью механических приспособлений (ловушек различных типов) и химических препаратов. После проведения дезинфекции, дезинсекции и дератизации проводится полная санитарная обработка лиц, принимавших участие в осуществлении названных мероприятий. При необходимости организуется санитарная обработка и остального населения.

Контрольные вопросы

1. Перечислите СИЗОД.

2. Перечислите СИЗ кожи.

3. Назовите порядок изготовления ВМП.

4. При каких опасностях используются индивидуальные средства защиты?

5. Что является основным средством защиты при угрозе применения ядерного оружия?

6. Что относится к основным средством защиты населения от биологического оружия?

7.Какие индивидуальные средства защиты применяются при химической угрозе?

8. Какие действия предполагает санитарная обработка?

9. В чем отличие дезинфекции от дезинсекции?

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1.Косолапова Н.В. Основы безопасности жизнедеятельности: учебник / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. – 3-е изд., стереот., - М.: Академия, 2013. – 320 с.: ил.

2. Безопасности жизнедеятельности: учебник / Е.А. Арустамов. – 9-е изд., стереот., - М.: Академия, 2013 с.: ис.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине

Б1.О.04 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)

Материалы и технологии цифрового производства

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная
год набора: 2025

Авторы: Кузнецов А. М., Тетерев Н. А.

Одобрены на заседании кафедры

Безопасности горного производства
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Елохин В. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 19.09.2023
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией

Горно-механического факультета
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА……..…..4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ……..……....….5
ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ……...……..5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ……...5
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ……...……..5
ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ…….5
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ…….5
СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ…….,……..5
НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА……. ……..5
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА…….…… ……..6
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ……..……...……7
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……...…..11
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ…….....12

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

В последующем разделе пособия приведена развернутая программа дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Она содержит названия разделов с указанием основных вопросов и разделов каждой темы. Каждая тема является основой вопросов на зачет. При чтении лекций по курсу преподаватель указывает те темы дисциплины, которые выносятся на самостоятельную проработку студентами. Для углубленного освоения темы рекомендуется дополнительная литература. При освоении указанных ниже тем рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы студента.

1. Ознакомьтесь со структурой темы.

2. По учебникам освойте каждый структурный элемент темы.

3. При необходимости используйте указанную дополнительную литературу. Консультацию по использованию дополнительной литературы Вы можете получить у преподавателя.

4. Ответьте на контрольные вопросы. При затруднениях в ответах на вопросы вернитесь к изучению рекомендованной литературы.

5. Законспектируйте материал. При этом конспект может быть написан в виде ответов на контрольные вопросы и упражнения.

При самостоятельной работе над указанными темами рекомендуется вести записи в конспектах, формируемых на лекционных занятиях по курсу, и в том порядке, в котором данные темы следуют по учебной программе.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Основные понятия и определения. Характеристика форм трудовой деятельности. Опасности среды обитания. Основные положения теории риска. Системный анализ безопасности. Принципы, методы и средства обеспечения безопасности.

ЕСТЕСТВЕННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ОПАСНОСТЕЙ

Анатомо-физиологическая характеристика человека. Анализаторы человека. Защитные механизмы организма.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В НОРМАЛЬНЫХ СИТУАЦИЯХ

Гелиофизические и метеорологические факторы. Производственная пыль. Механические опасности. Опасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Механические колебания и волны. Электробезопасность. Электромагнитные излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Световой климат. Ионизирующие излучения. Химические опасности. Биологические опасности. Психологические опасности. Экологические опасности. Социальные опасности. Санитарно-гигиенические требования к устройству и содержанию предприятий.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Общая характеристика чрезвычайных ситуаций. Стихийные бедствия. Аварии на особо опасных объектах экономики. Аварии на объектах горной промышленности и подземных геологоразведочных работ. Чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения. Прогнозирование и оценка обстановки при чрезвычайных ситуациях. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И ТРАВМАТИЗМ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Заболеваемость. Травматизм. Методы анализа травматизма.

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Правовые основы обеспечения безопасности деятельности. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий труда. Время отдыха. Подготовка работников к безопасному труду. Система управления охраной труда на предприятии. Экономические аспекты охраны труда.

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА РАБОТНИКОВ

НАДЗОР И КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОХРАНЫ ТРУДА ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ОХРАНЫ ТРУДА

- **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. Назовите основные термины теории безопасности деятельности, дайте их определения.
2. Охарактеризуйте основные формы трудовой деятельности.
3. Что понимают под опасностью среды обитания? Как классифицируют опасности?
4. Сформулируйте аксиому о потенциальной опасности деятельности.
5. В чем состоит идентификация (распознавание) опасности?
6. Что такое квантификация опасностей?
7. Назовите методы анализа безопасности деятельности.
8. Приведите примеры расчета производственного риска.
9. В чем заключается концепция приемлемого риска?
10. Что такое управление риском?
11. Охарактеризуйте системный анализ безопасности деятельности.
12. Перечислите принципы, методы и средства обеспечения безопасности.
13. Изложите сущность естественной системы защиты человека от опасностей.
14. Дайте анатомо-физиологическую характеристику человека.
15. Какова роль анализаторов человека в обеспечении безопасности его деятельности?
16. Опишите зрительный, слуховой и обонятельный анализаторы.
17. Опишите вестибулярный, кинестетический и кожный анализаторы.
18. Что понимают под защитными механизмами человеческого организма?
19. Охарактеризуйте действие гелиофизических и метеорологических факторов на человека.
20. Какое действие оказывают высокие и низкие температуры, повышенная и пониженная влажность на организм человека?

21. Как действуют на организм человека вредные газы и пары?
22. В чем заключается вредное действие производственной пыли на организм? Как ведется борьба с пылью?
23. Назовите средства индивидуальной защиты работающих от пыли.
24. Как классифицируют механические опасности?
25. Перечислите методы и средства защиты от механических опасностей.
26. Укажите, как обеспечивается безопасность при эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
27. Охарактеризуйте действие инфразвука и ультразвука на организм и меры защиты от них.
28. Объясните действие шума на организм. Перечислите методы и средства коллективной и индивидуальной защиты от шума.
29. Как борются с вибрацией на горных предприятиях?
30. Объясните действие электрического тока на организм человека.
31. Укажите опасности, связанные с применением электрического тока на горных предприятиях.
32. Назовите основные меры безопасности при эксплуатации электроустановок.
33. Перечислите средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током.
34. В чем состоит молниезащита зданий и сооружений?
35. Назовите способы защиты работающих от воздействия электрических и электромагнитных полей.
36. Укажите меры защиты от инфракрасного, ультрафиолетового и лазерного излучений.
37. Как влияет освещение на условия труда? Перечислите виды освещения.
38. Укажите средства нормализации освещения производственных помещений, рабочих мест и горных выработок.
39. Охарактеризуйте виды ионизирующих излучений.
40. Назовите общие принципы защиты от ионизирующих излучений.
41. Охарактеризуйте методы и средства защиты от ионизирующих излучений.
42. Перечислите химические опасности (вредные вещества) и укажите меры защиты от них.
43. Назовите биологические опасности и меры защиты от них.
44. Что понимают под психологическими опасностями?
45. Какие естественные факторы воздействуют на биосферу Земли?
46. В чем заключается антропогенное воздействие на природу?
47. Назовите методы и средства обеспечения экологической безопасности на горных предприятиях.
48. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к устройству и содержанию предприятий?

49. Что такое чрезвычайная ситуация?
50. Перечислите признаки, характеризующие чрезвычайные ситуации.
51. Как классифицируют чрезвычайные ситуации по причинам возникновения?
52. Охарактеризуйте стихийные бедствия. Укажите мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий стихийных бедствий.
53. Перечислите виды аварий на особо опасных объектах экономики (народного хозяйства). В чем заключается профилактика возникновения аварий на таких объектах?
54. Какие аварии происходят на объектах горной промышленности? Укажите методы профилактики и ликвидации таких аварий.
55. Охарактеризуйте чрезвычайные ситуации, связанные с применением современных средств поражения.
56. Перечислите основные принципы и способы защиты населения от чрезвычайных ситуаций.
57. Какие действия надлежит выполнить населению при стихийных бедствиях и авариях?
58. Укажите действия населения при возникновении угрозы нападения противника.
59. Какие действия должно выполнять население в очагах поражения и после выхода из них?
60. Какие факторы влияют на устойчивость функционирования объектов экономики?
61. Перечислите основные мероприятия по повышению устойчивости функционирования объектов экономики.
62. Назовите принципы организации и проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (АСиДНР) в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени.
63. Какие приемы и способы проведения АСиДНР используются в очагах поражения?
64. Перечислите меры безопасности при проведении АСиДНР.
65. По каким признакам классифицируют травмы и несчастные случаи на производстве?
66. Перечислите причины травматизма.
67. Укажите причины несчастных случаев на шахтах.
68. Опишите порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.
69. В чем заключается профилактика травматизма?
70. Какие методы используются при анализе травматизма?
71. Как расследуются профессиональные заболевания?
72. Кто назначает комиссию по расследованию профессионального заболевания?
73. Каким образом определяется окончательный диагноз острого профессионального заболевания?

74. Назовите меры профилактики профессиональных заболеваний.
75. Назовите меры профилактики производственного травматизма.
76. Изложите правовые основы обеспечения безопасности деятельности.
77. Какие обязанности возложены на администрацию предприятия по обеспечению охраны труда?
78. Перечислите виды подготовки работников к безопасному труду.
79. Что понимают под системой управления охраной труда на предприятиях?
80. Назовите основные нормативные документы, обеспечивающие безопасность деятельности.
81. Какова продолжительность ежедневной работы?
82. Какова профессиональная подготовка работников к безопасному труду?
83. Опишите систему управления охраной труда.
84. Назовите фонды охраны труда.
85. Чем обусловливается эффективность мероприятий по охране труда?
86. Опишите медицинское обслуживание работников.
87. Какие существуют льготы и компенсации за вредные и опасные условия труда?
88. Поясните суть обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
89. Назовите обязательные принципы обязательного страхования от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний.
90. Кто имеет право на получение страховых выплат в случае смерти застрахованного?
91. Как осуществляются страховые выплаты по социальному страхованию?
92. Как начисляется пособие по временной нетрудоспособности?
93. Каков порядок привлечения к дисциплинарной ответственности?
94. Кто может привлекать к дисциплинарной ответственности.
95. Кто может привлекать к административной ответственности?
96. В каких случаях привлекают к уголовной ответственности?

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

Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебное пособие / В.В. Токмаков, Ю.Ф. Килин, А.М. Кузнецов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный горный университет. - 4-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: УГГУ, 2018. - 272 с.

Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.А. Подюков, В.В. Токмаков, В.М. Куликов ; под ред. В.В. Токмакова ; Уральский государственный горный уни-верситет. - 3-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург : УГГУ, 2007. - 314 с.

Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник. 5-е изд., исправл. и доп. – М.: Изд-во «Юрай», 2015. – 702с.

Безопасность жизнедеятельности: энциклопедический словарь / под ред. проф. Русака О. Н. – СПб.: Инф-изд. агент «Лик», 2003.

Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / К. З. Ушаков, Н. О. Каледина, Б. Ф. Кирин, М. А. Сребный / под ред. К. З. Ушакова. – М.: Изд-во МГГУ, 2000. – 430 с.

Воронов Е. Т., Резник Ю. Н., Бондарь И. А. Безопасность жизнедеятельности. Теоретические основы БЖД. Охрана труда: учебное пособие. – Чита: Изд-во ЧитГУ, 2010. – 390 с.

Занько Н. К., Малаян К. Р., Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности: учебник. – М.: Лань, 2012. – 672 с.

Субботин А. И. Управление безопасностью труда: учебное пособие. – М.: Изд-во МГГУ, 2014. – 266 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Б1.О.05.01 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

год набора: 2025

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Физической культуры	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Сидоров С.Г.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 28.08.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Задачи:

- формирование осознания социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- изучение научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Физическая культура и спорт» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

3. Требования к оформлению контрольной работы

Контрольные задания выполняются на листах формата А4 в рукописном виде, кроме титульного листа. На титульном листе (см. образец оформления титульного листа в печатном виде) указывается фамилия студента, номер группы, номер контрольной работы и фамилия преподавателя, у которого занимается обучающийся.

В конце работы должна быть поставлена подпись студента и дата выполнения заданий.

Контрольные задания должны быть выполнены в той последовательности, в которой они даны в контрольной работе.

Выполненную контрольную работу необходимо сдать преподавателю для проверки в установленные сроки.

Если контрольная работа выполнена без соблюдения изложенных выше требований, она возвращается студенту для повторного выполнения.

По дисциплине «физическая культура и спорт» представлен 1 вариант контрольной работы.

Содержание контрольной работы

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов
1	Физическая культура представляет собой:	А) учебный предмет в школе Б) выполнение физических упражнений В) процесс совершенствования возможностей человека Г) часть общей культуры общества
2	Физическая подготовленность, приобретаемая в процессе физической подготовки к трудовой или иной деятельности, характеризуется:	А) высокой устойчивостью к стрессовым ситуациям, воздействию неблагоприятных условий внешней среды и различным заболеваниям Б) уровнем работоспособности и запасом двигательных умений и навыков В) хорошим развитием систем дыхания, кровообращением, достаточным запасом надежности, эффективности и экономичности Г) высокими результатами в учебной, трудовой и спортивной деятельности
3	Под физическим развитием понимается:	А) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни Б) размеры мускулатуры, формы тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность

		В) процесс совершенствования физических качеств при выполнении физических упражнений Г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом
4	Физическая культура ориентирована на совершенствование	А) физических и психических качеств людей Б) техники двигательных действий В) работоспособности человека Г) природных физических свойств человека
5	Отличительным признаком физической культуры является:	А) развитие физических качеств и обучение двигательным действиям Б) физическое совершенство В) выполнение физических упражнений Г) занятия в форме уроков
6	В иерархии принципов в системе физического воспитания принцип всестороннего развития личности следует отнести к:	А) общим социальным принципам воспитательной стратегии общества Б) общим принципам образования и воспитания В) принципам, регламентирующим процесс физического воспитания Г) принципам обучения
7	Физическими упражнениями называются:	А) двигательные действия, с помощью которых развивают физические качества и укрепляют здоровье Б) двигательные действия, дозируемые по величине нагрузки и продолжительности выполнения В) движения, выполняемые на уроках физической культуры и во время утренней гимнастики Г) формы двигательных действий, способствующие решению задач физического воспитания
8	Нагрузка физических упражнений характеризуется:	А) подготовленностью занимающихся в соответствии с их возрастом, состоянием здоровья, самочувствием во время занятия Б) величиной их воздействия на организм В) временем и количеством повторений двигательных действий Г) напряжением отдельных мышечных групп
9	Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:	А) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий Б) степенью преодолеваемых при их выполнении трудностей В) утомлением, возникающим при их выполнении Г) частотой сердечных сокращений
10	Если ЧСС после выполнения упражнения восстанавливается за 60 сек до уровня, который был в начале урока, то это свидетельствует о том, что нагрузка	А) мала и ее следует увеличить Б) переносится организмом относительно легко В) достаточно большая и ее можно повторить Г) чрезмерная и ее нужно уменьшить
11	Интенсивность выполнения упражнений можно определить по ЧСС. Укажите, какую частоту пульса вызывает большая интенсивность упражнений	А) 120-130 уд/мин Б) 130-140 уд/мин В) 140-150 уд/мин Г) свыше 150 уд/мин
12	Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:	А) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости Б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации В) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения. Г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнить большой объем физической работы за отведенный отрезок времени.
13	Что понимают под закаливанием:	А) купание в холодной воде и хождение босиком Б) приспособление организма к воздействию внешней среды

		В) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми Г) укрепление здоровья
14	Во время индивидуальных занятий закаливающими процедурами следует соблюдать ряд правил. Укажите, какой из перечисленных ниже рекомендаций придерживаться не стоит:	А) чем ниже температура воздуха, тем интенсивней надо выполнять упражнение, т.к. нельзя допускать переохлаждения Б) чем выше температура воздуха, тем короче должны быть занятия, т.к. нельзя допускать перегревания организма В) не рекомендуется тренироваться при активном солнечном излучении Г) после занятия надо принять холодный душ
15	Правильное дыхание характеризуется:	А) более продолжительным выдохом Б) более продолжительным вдохом В) вдохом через нос и выдохом через рот Г) ровной продолжительностью вдоха и выдоха
16	При выполнении упражнений вдох не следует делать во время:	А) вращений и поворотов тела Б) наклонах туловища назад В) возвращение в исходное положение после наклона Г) дыхание во время упражнений должно быть свободным, рекомендации относительно времени вдоха и выдоха не нужны
17	Что называется осанкой?	А) качество позвоночника, обеспечивающее хорошее самочувствие и настроение Б) пружинные характеристики позвоночника и стоп В) привычная поза человека в вертикальном положении Г) силуэт человека
18	Правильной осанкой можно считать, если вы, стоя у стены, касаетесь ее:	А) затылком, ягодицами, пятками Б) лопатками, ягодицами, пятками В) затылком, спиной, пятками Г) затылком, лопатками, ягодицами, пятками
19	Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому, что:	А) он обеспечивает ритмичность работы организма Б) он позволяет правильно планировать дела в течение дня В) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня Г) он позволяет избегать неоправданных физических напряжений
20	Замена одних видов деятельности другими, регулируема режимом дня, позволяет поддержать работоспособность в течение дня, потому что:	А) это положительно сказывается на физическом и психическом состоянии человека Б) снимает утомление нервных клеток организма В) ритмическое чередование работы с отдыхом предупреждает возникновение перенапряжения Г) притупляется чувство общей усталости и повышает тонус организма
21	Систематические и грамотно организованные занятия физическими упражнениями укрепляют здоровье, так как	А) хорошая циркуляция крови во время упражнений обеспечивает поступление питательных веществ к органам и системам организма Б) повышается возможность дыхательной системы, благодаря чему в организм поступает большее количество кислорода, необходимого для образования энергии В) занятия способствуют повышению резервных возможностей организма Г) при достаточном энергообеспечении организм легче противостоит простудным и инфекционным заболеваниям
22	Почему на уроках физической культуры выделяют подготовительную, основную и заключительную части?	А) так учителю удобнее распределять различные по характеру упражнения Б) это обусловлено необходимость управлять динамикой работоспособности занимающихся. В) выделение частей в уроке требует Министерство образовании России

		Г) потому, что перед уроком, как правило, ставятся задачи, и каждая часть урока предназначена для решения одной из них
23	Укажите, в какой последовательности должны выполняться в комплексе утренней гимнастикой перечисленные упражнения: 1. Дыхательные. 2. На укрепление мышц и повышение гибкости. 3. Потягивания. 4 бег с переходом на ходьбу. 5. Ходьба с постепенным повышение частоты шагов. 6. Прыжки. 7.Поочередное напряжение и расслабление мышц. 8. Бег в спокойном темпе.	А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 Б) 7, 5, 8, 6, 2, 3, 2, 1, 4 В) 3, 7, 5, 8, 1, 2, 6, 4 Г) 3, 1, 2, 4, 7, 6, 8, 4
24	Под силой как физическим качеством понимается:	А) способность поднимать тяжелые предметы Б) свойство человека противодействовать внешним силам за счет мышечных напряжений В) свойство человека воздействовать на внешние силы за счет внешних сопротивлений Г) комплекс свойств организма, позволяющих преодолевать внешнее сопротивление либо противодействовать ему.
25	Выберите правильное распределение перечисленных ниже упражнений в занятии по общей физической подготовке. 1. Ходьба или спокойный бег в чередовании с дыхательными упражнениями. 2. Упражнения, постепенно включающие в работу все большее количество мышечных групп. 3. Упражнения на развитие выносливости. 4. Упражнения на развитие быстроты и гибкости. 5. упражнения на развитие силы. 6. Дыхательные упражнения.	А) 1, 2, 5, 4, 3, 6 Б) 6, 2, 3, 1, 4, 5 В) 2, 6, 4, 5, 3, 1 Г) 2,1, 3, 4, 5, 6
26	Основная часть урока по общей физической подготовке отводится развитию физических качеств. Укажите, какая последовательность воздействий на физические качества наиболее эффективна. 1. Выносливость. 2. Гибкость. 3. быстрота. 4. Сила.	А) 1, 2, 3, 4 Б) 2,3,1,4 В) 3, 2, 4, 1 Г) 4,2 ,3, 1
27	Какие упражнения неэффективны при формировании телосложения	А) упражнения, способствующие увеличению мышечной массы Б) упражнения, способствующие снижению массы тела В) упражнения, объединенные в форме круговой тренировки Г) упражнения, способствующие повышению быстроты движений
28	И для увеличения мышечной массы, и для снижения веса тела можно применять упражнения с отягощением. Но при составлении комплексов упражнений для увеличения мышечной массы рекомендуется:	А) полностью проработать одну группу мышц и только затем переходит к упражнениям, нагружающим другую группу мышц Б) чередовать серии упражнений, включающие в работу разные мышечные группы В) использовать упражнения с относительно небольшим отягощением и большим количеством повторений Г) планировать большое количество подходов и ограничивать количество повторений в одном подходе
29	Под быстротой как физическим качеством понимается:	А) комплекс свойств, позволяющих передвигаться с большой скоростью

		Б) комплекс свойств, позволяющий выполнять работу в минимальный отрезок времени В) способность быстро набирать скорость Г) комплекс свойств, позволяющий быстро реагировать на сигналы и выполнять движения с большой частотой
30	Для развития быстроты используют:	А) подвижные и спортивные игры Б) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции В) упражнения на быстроту реакции и частоту движений Г) двигательные действия, выполняемые с максимальной скоростью
31	Лучшие условия для развития быстроты реакции создаются во время:	А) подвижных и спортивных игр Б) челночного бега В) прыжков в высоту Г) метаний
32	Под гибкостью как физическим качеством понимается:	А) комплекс морфофункциональных свойств опорно-двигательного аппарата, определяющий глубину наклона Б) способность выполнять упражнения с большой амплитудой за счет мышечных сокращений. В) комплекс свойств двигательного аппарата, определяющих подвижность его звеньев Г) эластичность мышц и связок
33	Как дозируются упражнения на развитие гибкости, т.е. сколько движений следует делать в одной серии:	А) Упражнение выполняется до тех пор, пока не начнет уменьшаться амплитуда движений Б) выполняются 12-16 циклов движения В) упражнения выполняются до появления пота Г) упражнения выполняются до появления болевых ощущений
34	Для повышения скорости бега в самостоятельном занятии после разминки рекомендуется выполнять перечисленные ниже упражнения. Укажите их целесообразную последовательность: 1. Дыхательные упражнения. 2. Легкий продолжительный бег. 3. Прыжковые упражнения с отягощением и без них. 4. дыхательные упражнения в интервалах отдыха. 5. Повторный бег на короткие дистанции. 6.Ходьба. 7. Упражнения на частоту движений.	А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Б) 7, 5, 4, 3, 2, 6, 1 В) 2, 1, 3, 7, 4, 5, 6 Г) 3, 6, 2, 7, 5, 4, 1
35	При развитии гибкости следует стремиться	А) гармоничному увеличению подвижности в основных суставах Б) достижению максимальной амплитуды движений в основных суставах В) оптимальной амплитуде движений в плечевом, тазобедренном, коленом суставах Г) восстановлению нормальной амплитуды движений суставов
36	Под выносливостью как физическим качеством понимается:	А) комплекс свойств, обуславливающий возможность выполнять разнообразные физические нагрузки Б) комплекс свойств, определяющих способность противостоять утомлению В) способность длительно совершать физическую работу, практически не утомляясь Г) способность сохранять заданные параметры работы
37	Выносливость человека не зависит от:	А) функциональных возможностей систем энергообеспечения Б) быстроты двигательной реакции В) настойчивости, выдержки, мужественности, умения терпеть

		Г) силы мышц
38	При развитии выносливости не применяются упражнения, характерными признаками которых являются:	А) максимальная активность систем энергообеспечения Б) умеренная интенсивность В) максимальная интенсивность Г) активная работа большинства звеньев опорно-двигательного аппарата
39	Техникой физических упражнений принято называть	А) способ целесообразного решения двигательной задачи Б) способ организации движений при выполнении упражнений В) состав и последовательность движений при выполнении упражнений Г) рациональную организацию двигательных действий
40	При анализе техники принято выделять основу, ведущее звено и детали техники. Что понимают под основой (ведущим звеном и деталями техники).	А) набор элементов, характеризующий индивидуальные особенности выполнения целостного двигательного действия Б) состав и последовательность элементов, входящих в двигательное действие В) совокупность элементов, необходимых для решения двигательной задачи Г) наиболее важная часть определенного способа решения двигательной задачи
41	В процессе обучения двигательным действиям используют методы целостного или расчлененного упражнения. Выбор метода зависит от	А) возможности расчленения двигательного действия на относительно самостоятельные элементы Б) сложности основы техники В) количества элементов, составляющих двигательное действие Г) предпочтения учителя
42	Процесс обучения двигательному действию рекомендуется начинать с освоения	А) основы техники Б) ведущего звена техники В) подводящих упражнений Г) исходного положения
43	Физкультминутку, как одну из форм занятий физическими упражнениями следует отнести к:	А) урочным формам занятий физическими упражнениями Б) «малым» неурочным формам В) «крупным» неурочным формам Г) соревновательным формам
44	Какой раздел комплексной программы по физическому воспитанию для общеобразовательных школ не является типовым?	А) уроки физической культуры Б) внеклассная работа В) физкультурно-массовые и спортивные мероприятия Г) содержание и организация педагогической практики
45	Измерение ЧСС сразу после пробегания отрезка дистанции следует отнести к одному из видов контроля:	А) оперативному Б) текущему В) предварительному Г) итоговому

Проблемные и сложные вопросы, возникающие в процессе изучения курса и выполнения контрольной работы, необходимо решать с преподавателем на консультациях.

Выполнению контрольной работы должно предшествовать самостоятельное изучение студентом рекомендованной литературы.

Студент получает проверенную контрольную работу с исправлениями в тексте и замечаниями. В конце работы выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Работа с оценкой «не зачтено» должна быть доработана и представлена на повторную проверку.

Выполнение работы над ошибками

При получении проверенной контрольной работы необходимо проанализировать отмеченные ошибки. Все задания, в которых были сделаны ошибки или допущены неточности,

следует еще раз выполнить в конце данной контрольной работы. Контрольные работы являются учебными документами, которые хранятся на кафедре до конца учебного года.

Образец оформления титульного листа

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Кафедра физической культуры

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

по дисциплине
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Выполнил: Шишкин Иван Иванович
Группа _____

Преподаватель: Петров Петр Петрович

Екатеринбург
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Б1.О.05.01 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

год набора: **2024**

Одобрены на заседании кафедры	Рассмотрены методической комиссией
Физической культуры	Горно-механического факультета
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Сидоров С.Г.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 28.08.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Перечень тестовых заданий:

1. Физическая культура представляет собой

А) учебный предмет в школе

Б) выполнение физических упражнений

В) процесс совершенствования возможностей человека

Г) часть общей культуры общества

2. Физическая подготовленность, приобретаемая в процессе физической подготовки к трудовой или иной деятельности, характеризуется:

А) высокой устойчивостью к стрессовым ситуациям, воздействию неблагоприятных условий внешней среды и различным заболеваниям

Б) уровнем работоспособности и запасом двигательных умений и навыков

В) хорошим развитием систем дыхания, кровообращением, достаточным запасом надежности, эффективности и экономичности

Г) высокими результатами в учебной, трудовой и спортивной деятельности

3. Под физическим развитием понимается:

А) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни

Б) размеры мускулатуры, формы тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность

В) процесс совершенствования физических качеств при выполнении физических упражнений

Г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом

4. Физическая культура ориентирована на совершенствование

А) физических и психических качеств людей

Б) техники двигательных действий

В) работоспособности человека

Г) природных физических свойств человека

5. Отличительным признаком физической культуры является:

А) развитие физических качеств и обучение двигательным действиям

Б) физическое совершенство

В) выполнение физических упражнений

Г) занятия в форме уроков

6. В иерархии принципов в системе физического воспитания принцип всестороннего развития личности следует отнести к:

А) общим социальным принципам воспитательной стратегии общества

Б) общим принципам образования и воспитания

В) принципам, регламентирующим процесс физического воспитания

Г) принципам обучения

7. Физическими упражнениями называются:

А) двигательные действия, с помощью которых развивают физические качества и укрепляют здоровье

Б) двигательные действия, дозируемые по величине нагрузки и продолжительности выполнения

В) движения, выполняемые на уроках физической культуры и во время утренней гимнастики

Г) формы двигательных действий, способствующие решению задач физического воспитания

8. Нагрузка физических упражнений характеризуется:

А) подготовленностью занимающихся в соответствии с их возрастом, состоянием здоровья, самочувствием во время занятия

Б) величиной их воздействия на организм

В) временем и количеством повторений двигательных действий

Г) напряжением отдельных мышечных групп

9. Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:

А) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий

Б) степенью преодолеваемых при их выполнении трудностей

В) утомлением, возникающим при их выполнении

Г) частотой сердечных сокращений

10. Если ЧСС после выполнения упражнения восстанавливается за 60 сек до уровня, который был в начале урока, то это свидетельствует о том, что нагрузка

А) мала и ее следует увеличить

Б) переносится организмом относительно легко

В) достаточно большая и ее можно повторить

Г) чрезмерная и ее нужно уменьшить

11. Интенсивность выполнения упражнений можно определить по ЧСС. Укажите, какую частоту пульса вызывает большая интенсивность упражнений

А) 120-130 уд/мин

Б) 130-140 уд/мин

В) 140-150 уд/мин

Г) свыше 150 уд/мин

12. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:

А) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости

Б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации

В) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения.

Г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнить большой объем физической работы за отведенный отрезок времени.

13. Что понимают под закаливанием:

А) купание в холодной воде и хождение босиком

Б) приспособление организма к воздействию внешней среды

В) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми

Г) укрепление здоровья

14. Во время индивидуальных занятий закаливающими процедурами следует соблюдать ряд правил. Укажите, какой из перечисленных ниже рекомендаций придерживаться не стоит:

А) чем ниже температура воздуха, тем интенсивней надо выполнять упражнение, т.к. нельзя допускать переохлаждения

Б) чем выше температура воздуха, тем короче должны быть занятия, т.к. нельзя допускать перегревания организма

В) не рекомендуется тренироваться при активном солнечном излучении

Г) после занятия надо принять холодный душ

15. Правильное дыхание характеризуется:

А) более продолжительным выдохом

Б) более продолжительным вдохом

В) вдохом через нос и выдохом через рот

Г) ровной продолжительностью вдоха и выдоха

16. При выполнении упражнений вдох не следует делать во время:

А) вращений и поворотов тела

Б) наклонах туловища назад

В) возвращение в исходное положение после наклона

Г) дыхание во время упражнений должно быть свободным,
рекомендации относительно времени вдоха и выдоха не нужны

17. Что называется осанкой?

А) качество позвоночника, обеспечивающее хорошее самочувствие и настроение

Б) пружинные характеристики позвоночника и стоп

В) привычная поза человека в вертикальном положении

Г) силуэт человека

18. Правильной осанкой можно считать, если вы, стоя у стены, касаетесь ее:

А) затылком, ягодицами, пятками

Б) лопатками, ягодицами, пятками

В) затылком, спиной, пятками

Г) затылком, лопатками, ягодицами, пятками

19. Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому, что:

А) он обеспечивает ритмичность работы организма

Б) он позволяет правильно планировать дела в течение дня

В) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня

Г) он позволяет избегать неоправданных физических напряжений

20. Замена одних видов деятельности другими, регулируема режимом дня, позволяет поддержать работоспособность в течение дня, потому что:

А) это положительно сказывается на физическом и психическом состоянии человека

Б) снимает утомление нервных клеток организма

В) ритмическое чередование работы с отдыхом предупреждает возникновение перенапряжения

Г) притупляется чувство общей усталости и повышает тонус организма

21. Систематические и грамотно организованные занятия физическими упражнениями укрепляют здоровье, так как

А) хорошая циркуляция крови во время упражнений обеспечивает поступление питательных веществ к органам и системам организма

Б) повышается возможность дыхательной системы, благодаря чему в организм поступает большее количество кислорода, необходимого для образования энергии

В) занятия способствуют повышению резервных возможностей организма

Г) при достаточном энергообеспечении организм легче противостоит простудным и инфекционным заболеваниям

22. Почему на уроках физической культуры выделяют подготовительную, основную и заключительную части?

А) так учителю удобнее распределять различные по характеру упражнения

Б) это обусловлено необходимость управлять динамикой работоспособности занимающихся.

В) выделение частей в уроке требует Министерство образовании России

Г) потому, что перед уроком, как правило, ставятся задачи, и каждая часть урока предназначена для решения одной из них

23. Укажите, в какой последовательности должны выполняться в комплексе утренней гимнастикой перечисленные упражнения: 1. Дыхательные. 2. На укрепление мышц и повышение гибкости. 3. Потягивания. 4 бег с переходом на ходьбу. 5. Ходьба с постепенным повышение частоты шагов. 6. Прыжки. 7.Поочередное напряжение и расслабление мышц. 8. Бег в спокойном темпе.

А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Б) 7, 5, 8, 6, 2, 3, 2, 1, 4

В) 3, 7, 5, 8, 1, 2, 6, 4

Г) 3, 1, 2, 4, 7, 6, 8, 4

24. Под силой как физическим качеством понимается:

А) способность поднимать тяжелые предметы

Б) свойство человека противодействовать внешним силам за счет мышечных напряжений

В) свойство человека воздействовать на внешние силы за счет внешних сопротивлений

Г) комплекс свойств организма, позволяющих преодолевать внешнее сопротивление либо противодействовать ему.

25. Выберите правильное распределение перечисленных ниже упражнений в занятии по общей физической подготовке. 1. Ходьба или спокойный бег в чередовании с дыхательными упражнениями. 2. Упражнения, постепенно включающие в работу все большее количество мышечных групп. 3. Упражнения на развитие выносливости. 4. Упражнения на развитие быстроты и гибкости. 5. упражнения на развитие силы. 6. Дыхательные упражнения.

А) 1, 2, 5, 4, 3, 6

Б) 6, 2, 3, 1, 4, 5

В) 2, 6, 4, 5, 3, 1

Г) 2,1, 3, 4, 5, 6

26. Основная часть урока по общей физической подготовке отводится развитию физических качеств. Укажите, какая последовательность воздействий на физические качества наиболее эффективна. 1. Выносливость. 2. Гибкость. 3. быстрота. 4. Сила.

А) 1, 2, 3, 4

Б) 2,3,1,4

В) 3, 2, 4, 1

Г) 4,2 ,3, 1

27. Какие упражнения неэффективны при формировании телосложения

А) упражнения, способствующие увеличению мышечной массы

Б) упражнения, способствующие снижению массы тела

В) упражнения, объединенные в форме круговой тренировки

Г) упражнения, способствующие повышению быстроты движений

28. И для увеличения мышечной массы, и для снижения веса тела можно применять упражнения с отягощением. Но при составлении комплексов упражнений для увеличения мышечной массы рекомендуется:

А) полностью проработать одну группу мышц и только затем переходит к упражнениям, нагружающим другую группу мышц

Б) чередовать серии упражнений, включающие в работу разные мышечные группы

В) использовать упражнения с относительно небольшим отягощением и большим количеством повторений

Г) планировать большое количество подходов и ограничивать количество повторений в одном подходе

29. Под быстротой как физическим качеством понимается:

А) комплекс свойств, позволяющих передвигаться с большой скоростью

Б) комплекс свойств, позволяющий выполнять работу в минимальный отрезок времени

В) способность быстро набирать скорость

Г) комплекс свойств, позволяющий быстро реагировать на сигналы и выполнять движения с большой частотой

30. Для развития быстроты используют:

А) подвижные и спортивные игры

Б) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции

В) упражнения на быстроту реакции и частоту движений

Г) двигательные действия, выполняемые с максимальной скоростью

31. Лучшие условия для развития быстроты реакции создаются во время:

А) подвижных и спортивных игр

Б) челночного бега

В) прыжков в высоту

Г) метаний

32. Под гибкостью как физическим качеством понимается:

А) комплекс морфофункциональных свойств опорно-двигательного аппарата, определяющий глубину наклона

Б) способность выполнять упражнения с большой амплитудой за счет мышечных сокращений.

В) комплекс свойств двигательного аппарата, определяющих подвижность его звеньев
Г) эластичность мышц и связок

33. Как дозируются упражнения на развитие гибкости, т.е. сколько движений следует делать в одной серии:

А) Упражнение выполняется до тех пор, пока не начнет уменьшаться
амплитуда движений
Б) выполняются 12-16 циклов движения
В) упражнения выполняются до появления пота
Г) упражнения выполняются до появления болевых ощущений

34. Для повышения скорости бега в самостоятельном занятии после разминки рекомендуется выполнять перечисленные ниже упражнения. Укажите их целесообразную последовательность: 1. Дыхательные упражнения. 2. Легкий продолжительный бег. 3. Прыжковые упражнения с отягощением и без них. 4. дыхательные упражнения в интервалах отдыха. 5. Повторный бег на короткие дистанции. 6.Ходьба. 7. Упражнения на частоту движений.

А) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Б) 7, 5, 4, 3, 2, 6, 1
В) 2, 1, 3, 7, 4, 5, 6
Г) 3, 6, 2, 7, 5, 4, 1

35. При развитии гибкости следует стремиться

А) гармоничному увеличению подвижности в основных суставах
Б) достижению максимальной амплитуды движений в основных суставах
В) оптимальной амплитуде движений в плечевом, тазобедренном, коленом суставах
Г) восстановлению нормальной амплитуды движений суставов

36. Под выносливостью как физическим качеством понимается:

А) комплекс свойств, обуславливающий возможность выполнять разнообразные физические нагрузки
Б) комплекс свойств, определяющих способность противостоять утомлению
В) способность длительно совершать физическую работу, практически не утомляясь
Г) способность сохранять заданные параметры работы

37. Выносливость человека не зависит от:

А) функциональных возможностей систем энергообеспечения
Б) быстроты двигательной реакции
В) настойчивости, выдержки, мужественности, умения терпеть
Г) силы мышц

38. При развитии выносливости не применяются упражнения, характерными признаками которых являются:

А) максимальная активность систем энергообеспечения
Б) умеренная интенсивность
В) максимальная интенсивность
Г) активная работа большинства звеньев опорно-двигательного аппарата

39. Техникой физических упражнений принято называть

А) способ целесообразного решения двигательной задачи
Б) способ организации движений при выполнении упражнений
В) состав и последовательность движений при выполнении упражнений
Г) рациональную организацию двигательных действий

40. При анализе техники принято выделять основу, ведущее звено и детали техники. Что понимают под основой (ведущим звеном и деталями техники).

А) набор элементов, характеризующий индивидуальные особенности выполнения целостного двигательного действия
Б) состав и последовательность элементов, входящих в двигательное действие
В) совокупность элементов, необходимых для решения двигательной задачи
Г) наиболее важная часть определенного способа решения двигательной задачи

41. В процессе обучения двигательным действиям используют методы целостного или расчлененного упражнения. Выбор метода зависит от

А) возможности расчленения двигательного действия на относительно самостоятельные элементы
Б) сложности основы техники
В) количества элементов, составляющих двигательное действие
Г) предпочтения учителя

42. Процесс обучения двигательному действию рекомендуется начинать с освоения

А) основы техники
Б) ведущего звена техники
В) подводящих упражнений
Г) исходного положения

43. Физкультминутку, как одну из форм занятий физическими упражнениями следует отнести к:

А) урочным формам занятий физическими упражнениями
Б) «малым» неурочным формам
В) «крупным» неурочным формам

Г) соревновательным формам

44. Какой раздел комплексной программы по физическому воспитанию для общеобразовательных школ не является типовым?

А) уроки физической культуры

Б) внеклассная работа

В) физкультурно-массовые и спортивные мероприятия

Г) содержание и организация педагогической практики

45. Измерение ЧСС сразу после пробегания отрезка дистанции следует отнести к одному из видов контроля:

А) оперативному

Б) текущему

В) предварительному

Г) итоговому

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Определение понятий в области физической культуры
2. Понятие «здоровье» и основные его компоненты
3. Факторы, определяющие здоровье человека.
4. Образ жизни и его составляющие.
5. Разумное чередование труда и отдыха, как компонент ЗОЖ.
6. Рациональное питание и ЗОЖ.
7. Отказ от вредных привычек и соблюдение правил личной и общественной гигиены.
8. Двигательная активность — как компонент ЗОЖ.
9. Выполнение мероприятий по закаливанию организма.
10. Физическое самовоспитание и самосовершенствование как необходимое условие реализации мероприятий ЗОЖ.
11. Врачебный контроль как обязательная процедура для занимающихся физической культурой.
12. Самоконтроль — необходимая форма контроля человека за физическим состоянием.
13. Методика самоконтроля физического развития.
14. Самостоятельное измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений.
15. Проведение функциональных проб для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы.
16. Проведение функциональных проб для оценки деятельности дыхательной системы.
17. Самоконтроль уровня развития физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости, силы и выносливости
18. Ведение дневника самоконтроля.
19. Цель и задачи физического воспитания в вузе.
20. Специфические функции физической культуры.
21. Социальная роль и значение спорта.
22. Этапы становления физической культуры личности студента.
23. Понятия физическая культура, физическое воспитание, физическое развитие, физическое совершенство.
24. Реабилитационная физическая культура, виды, краткая характеристика.
25. Разделы учебной программы дисциплины «Физическая культура».
26. Комплектование учебных отделений студентов для организации и проведения занятий по физическому воспитанию.
27. Преимущества спортивно-ориентированной программы дисциплины «Физическая культура» для студентов.
28. Особенности комплектования студентов с различным характером заболеваний в специальном учебном отделении.
29. Зачетные требования по учебной дисциплине «Физическая культура».
30. Формирование двигательного навыка.
31. Устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов.
32. Мотивация и направленность самостоятельных занятий.
33. Утренняя гигиеническая гимнастика.
34. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
35. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
36. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
37. Особенности самостоятельных занятий женщин.
38. Мотивация и направленность самостоятельных занятий. Утренняя гигиеническая гимнастика.
39. Физические упражнения в течение учебного дня: физкультминутки, физкультпаузы.
40. Самостоятельные тренировочные занятия: структура, требования к организации и проведению.
41. Мотивация выбора видов спорта или систем физических упражнений.
42. Самостоятельные занятия оздоровительным бегом.
43. Самостоятельные занятия атлетической гимнастикой.
44. Особенности самостоятельных занятий женщин.
45. Роль физической культуры в профессиональной деятельности бакалавра и специалиста.
46. Производственная физическая культура, ее цели и задачи.
47. Методические основы производственной физической культуры.
48. Производственная физическая культура в рабочее время.
49. Физическая культура и спорт в свободное время.
50. Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры.
51. Понятие ППФП, её цель, задачи. Прикладные знания, умения и навыки.
52. Прикладные психические качества.
53. Прикладные специальные качества.
54. Факторы, определяющие содержание ППФП: формы труда, условия труда.
55. Факторы, определяющие содержание ППФП: характер труда, режим труда и отдыха.
56. Дополнительные факторы, определяющие содержание ППФП.
57. Средства ППФП.
58. Организация и формы ППФП в вузе.
59. Понятия общей и специальной физической подготовки.
60. Отличия понятий спортивная подготовка и спортивная тренировка.

61. Стороны подготовки спортсмена.
62. Средства спортивной подготовки.
63. Структура отдельного тренировочного занятия.
64. Роль подготовительной части занятия в тренировочном процессе.
65. Понятие «физическая нагрузка», эффект ее воздействия на организм.
66. Внешние признаки утомления.
67. Виды и параметры физических нагрузок.
68. Интенсивность физических нагрузок.
69. Психофизиологическая характеристика умственной деятельности.
70. Работоспособность: понятие, факторы, периоды
71. Физические упражнения в течение учебного дня для поддержания работоспособности.
72. Бег как самое эффективное средство восстановления и повышения работоспособности.
73. Плавание и работоспособность.
74. Методические принципы физического воспитания, сущность и значение.
75. Принципы сознательности и активности, наглядности в процессе физического воспитания.
76. Принципы доступности и индивидуализации, систематичности и динамичности.
77. Средства физической культуры.
78. Общепедагогические методы физического воспитания.
79. Методы обучения технике двигательного действия.
80. Этапы обучения двигательного действия.
81. Методы развития физических качеств: равномерный, повторный, интервальный.
82. Метод круговой тренировки, игровой и соревновательный методы.
83. Сила как физическое качество, общая характеристика силовых упражнений.
84. Методы развития силы.
85. Выносливость — виды выносливости, особенности развития выносливости.
86. Развитие физических качеств: быстроты, гибкости, ловкости.
87. Понятие «спорт». Его принципиальное отличие от других видов занятий физическими упражнениями.
88. Массовый спорт: понятие, цель, задачи.
89. Спорт высших достижений: понятие, цель, задачи.
90. Студенческий спорт, его организационные особенности.
91. Студенческие спортивные соревнования.
92. Студенческие спортивные организации.
93. Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «ГТО» (Готов к труду и обороне).

Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации по теоретическому разделу дисциплины:

Вариант 1

ДЕ-1: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.

1. Часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности – это:

   а) физическая культура; б) спорт; в) туризм; г) физическое развитие.
2. Физическое воспитание – это:

   а) педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;

   б) приобщение человека к физической культуре;

   в) биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;

   г) процесс формирования определенных физических и психических качеств.
3. Чем спорт отличается от физической культуры:

   а) наличием специального оборудования; б) присутствием зрителей; в) наличием соревновательного момента; г) большой физической нагрузкой.

4 Какой из ниже перечисленных принципов не относится к основным принципам физического воспитания:

   а) сознательности и активности; б) наглядности; в) последовательности;

   г) систематичности;

5 Под физическим развитием понимается:

а) процесс изменения морфофункциональных свойств организма на протяжении жизни;

б) размеры мускулатуры, форма тела, функциональные возможности дыхания и кровообращения, физическая работоспособность;

в) процесс совершенствования физических качеств, при выполнении физических упражнений;

г) уровень, обусловленный наследственностью и регулярностью занятий физической культурой и спортом.

ДЕ-2: Основы здорового образа жизни обучающегося.

1. Определение понятия «Здоровье» Всемирной организации здравоохранения. Здоровье это:

   а) естественное состояние организма без болезней и недомоганий;

   б) состояние полного физического, умственного и социального благополучия;

   в) состояние отсутствия каких-либо заболеваний;

   г) все перечисленное.
2. Состояние здоровья обусловлено:

   а) резервными возможностями организма; б) образом жизни;

   в) уровнем здравоохранения; г) отсутствием болезней.
3. Что не относятся к внешним факторам, влияющим на человека:

   а) природные факторы; б) факторы социальной среды; в) генетические факторы;

   г) биологические факторы.
4. Сколько времени необходимо нормальному человеку для ночного сна:

   а) 5 – 6 часов; б) 6 – 7 часов; в) 7 – 8 часов; г) 8 – 9 часов.
5. К активному отдыху относится:

   а) сон; б) отдых сидя; в) занятия двигательной деятельностью; г) умственная деятельность.

ДЕ-3: Средства и методы физической культуры.

1. Физическими упражнениями называются:

   а) двигательные действия, используемые для формирования техники движений;

   б) двигательные действия, используемые для развития физических качеств и укрепления здоровья;

   в) двигательные действия, выполняемые на занятиях по физической культуре и самостоятельно;

   г) двигательные действия, направленные на реализацию задач физического воспитания.
2. Занятия физическими упражнениями отличаются от трудовых действий:

   а) интенсивностью; б) задачами; в) местом проведения; г) все ответы верны.
3. Физические упражнения являются:

   а) принципом физического воспитания; б) методом физического воспитания;

   в) средством физического воспитания; г) функцией физического воспитания.
4. Что не относится к методам физического воспитания:

   а) игровой; б) регламентированного упражнения; в) словесный и сенсорный;

   г) самостоятельный.
5. Метод в физической культуре – это

   а) основное положение, определяющее содержание учебного процесса по физической культуре;

   б) руководящее положение, раскрывающее принципы физической культуры;

   в) конкретная причина, заставляющая человека выполнять физические упражнения;

   г) способ применения физических упражнений.

ДЕ-4: Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1. Физическая подготовка – это:

   а) педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;

   б) приобщение человека к физической культуре, в процессе которой он овладевает системой знаний, ценностей, позволяющих ему осознанно и творчески развивать физические способности;

   в) биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;

   г) процесс формирования определенных физических и психических качеств, умений и навыков человека посредством направленных занятий с применением средств физической культуры.
2. К основным физическим качествам относятся:

   а) рост, вес, объем бицепсов, становая сила; б) бег, прыжки, метания, лазания;

   в) сила, выносливость, быстрота, ловкость, гибкость; г) взрывная сила, прыгучесть, меткость.
3. Различают гибкость:

   а) абсолютную и относительную; б) общую и специальную; в) активную и пассивную;

   г) простую и сложную.
4. Какие виды спорта развивают преимущественно выносливость:

   а) спортивные единоборства; б) циклические; в) спортивные игры; г) ациклические.
5. Скоростно-силовые качества преимущественно развиваются:

   а) в тяжелой атлетике; б) в акробатике; в) в конькобежном спорте; г) в лыжном спорте.

Вариант 2

ДЕ-1: Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся.

1. На что преимущественно влияют занятия по физической культуре:

   а) на интеллектуальные способности;

   б) на удовлетворение социальных потребностей;

   в) на воспитание лидерских качеств;

   г) на полноценное физическое развитие.
2. Физическая культура – это:

   а) часть общечеловеческой культуры, специфический процесс и результат человеческой деятельности, средство и способ физического совершенствования личности;

   б) часть наука о природе двигательной деятельности человека

   в) вид воспитательного процесса, специфика которого заключена в обучении двигательным актам и управлением развитием и совершенствованием физических качеств человека;

   г) процесс физического образования и воспитания, выражающий высокую степень развития индивидуальных физических способностей.
3. Что не относиться к компонентам физической культуры:

   а) физическое развитие; б) спорт высших достижений; в) оздоровительно-реабилитационная физическая культура; г) гигиеническая физическая культура.
4. Выбрать правильное определение термина «Физическое развитие»:

   а) физическое развитие – это педагогический процесс, направленный на формирование физической культуры личности в результате педагогического воздействия и самовоспитания;

   б) физическое развитие – это приобщение человека к физической культуре, в процессе которой он овладевает системой знаний, ценностей, позволяющих ему осознанно и творчески развивать физические способности;

в) физическое развитие – это биологический процесс становления, изменения естественных морфологических и функциональных свойств организма в течение жизни человека;

г) физическое развитие – это процесс формирования определенных физических и психических качеств, умений и навыков человека посредством направленных занятий с применением средств физической культуры.

5. Теоретический материал учебного предмета «Физическая культура и спорт» в высших учебных заведениях включает в себя:

а) фундаментальные знания общетеоретического характера;

б) инструктивно-методические знания;

в) знания о правилах выполнения двигательных действий;

г) все вышеперечисленное.

ДЕ-2: Основы здорового образа жизни обучающегося.

1. Что понимается под закаливанием:

а) купание в холодной воде и хождение босиком;

б) приспособление организма к воздействиям внешней среды;

в) сочетание воздушных и солнечных ванн с гимнастикой и подвижными играми;

г) укрепление здоровья.

2. Определение понятия «Здоровье» Всемирной организации здравоохранения. Здоровье это:

а) естественное состояние организма без болезней и недомоганий;

б) состояние полного физического, умственного и социального благополучия;

в) состояние отсутствия каких-либо заболеваний;

г) все перечисленное.

3. Какое понятие не относится к двигательной активности человека:

а) гипоксия; б) гиподинамия; в) гипокинезия; г) гипердинамия.

4. Какая из перечисленных функций не относится к функции кожи:

а) защита внутренней среды организма; б) теплорегуляция; в) выделение из организма продуктов обмена веществ; г) звукоизоляция.

5. Соблюдение режима дня способствует укреплению здоровья, потому что:

а) обеспечивает ритмичность работы организма;

б) позволяет правильно планировать дела в течение дня;

в) распределение основных дел осуществляется более или менее стандартно в течение каждого дня;

г) позволяет избегать неоправданных физических напряжений.

ДЕ-3: Средства и методы физической культуры.

1. Физическое упражнение - это:

а) двигательные действия, используемые для формирования техники движений;

б) двигательные действия, используемые для развития физических качеств и укрепления здоровья;

в) двигательные действия, выполняемые на занятиях по физической культуре и самостоятельно;

г) двигательные действия, направленные на реализацию задач физического воспитания.

2. Положительное влияние физических упражнений на развитие функциональных возможностей организма будет зависеть:

а) от технической и физической подготовленности занимающихся;

б) от особенностей реакций систем организма в ответ на выполняемые упражнения;

г) от состояния здоровья и самочувствия занимающихся во время выполнения упражнений;

г) от величины физической нагрузки и степени напряжения в работе определенных мышечных групп.

3. Что не относиться к средствам физического воспитания:
   а) физические упражнения;
   б) подвижные игры;
   в) соревнования;
   в) спортивные игры.
4. Что относится к методическим принципам физического воспитания:
   а) сознательность и активность;
   б) наглядность и доступность;
   в) систематичность и динамичность;
   г) все вышеперечисленное.
5. Регулярные занятия физическими упражнениями способствует повышению работоспособности, потому что:
   а) во время занятий выполняются двигательные действия, содействующие развитию силы и выносливости;
   б) достигаемое при этом утомление активизирует процессы восстановления и адаптации;
   в) в результате повышается эффективность и экономичность дыхания и кровообращения;
   г) человек, занимающийся физическими упражнениями, способен выполнять больший объем физической работы за отведенный отрезок времени.

ДЕ-4: Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания.

1. Степень владения техникой действий, при которой повышена концентрация внимания на составные операции (части), наблюдается нестабильное решение двигательной задачи – это
   а) двигательное умение; в) массовый спорт; в) двигательный навык;
   г) спорт высших достижений.
2. Для воспитания быстроты используются:
   а) упражнения в беге с максимальной скоростью на короткие дистанции;
   б) подвижные и спортивные игры;
   в) упражнения на быстроту реакции и частоту движений;
   г) двигательные упражнения, выполняемые с максимальной скоростью.
3. Различают два вида выносливости:
   а) абсолютная и относительная; б) общая и специальная; в) активная и пассивная;
   г) динамическую и статическую.
4. Процесс воспитания физических качеств, обеспечивающих преимущественное развитие тех двигательных способностей, которые необходимы для конкретной спортивной дисциплины - это
   а) общая физическая подготовка; б) двигательное умение; в) специальная физическая подготовка; г) двигательный навык.
5. Различают силу:
   а) абсолютную и относительную; б) общую и специальную; в) активную и пассивную;
   г) статическую и динамическую.

Вариант 1

ДЕ-1: Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1. В комплекс утренней гимнастики следует включать:

а) упражнения с отягощением; б) упражнения статического характера;
в) упражнения на гибкость и дыхательные упражнения; г) упражнения на выносливость.

2. К объективным показателям самоконтроля относится:
а) частота сердечных сокращений; б) самочувствие; в) аппетит; г) сон.
3. При нагрузке интенсивности выше средней частота пульса достигает:
а) 100 – 130 уд/мин; б) 130 – 150 уд/мин; в) 150 – 170 уд/мин; г) более 170 уд/мин.
4. Самостоятельные тренировочные занятия рекомендуется выполнять:
а) после приема пищи; б) после сна натощак; в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда; г) перед сном.

ДЕ-2: Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

1. Регулярные занятия доступным видом спорта, участия в соревнованиях с целью укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения, активного отдыха, достижение физического совершенствования – это:
а) спорт высших достижений;
б) лечебная физическая культура;
в) профессионально-прикладная физическая культура;
в) массовый спорт.
2. Какой вид спорта наиболее эффективно развивает гибкость и ловкость:
а) фехтование;
б) баскетбол;
в) фигурное катание;
г) художественная гимнастика.
3. Количество игроков одной команды в волейболе на площадке:
а) 7; б) 6; в) 5; г) 8.
4. Как осуществляется контроль за влиянием физических нагрузок на организм во время занятий физическими упражнениями:
а) по частоте дыхания;
б) по частоте сердечно-сосудистых сокращений;
в) по объему выполненной работы.

ДЕ-3: Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

1. Степень владения техникой действия, при которой управление движением происходит автоматически, и действия отличаются надежностью – это:
а) двигательное умение;
б) массовый спорт;
в) двигательный навык;
г) спорт высших достижений.
2. Как дозируются упражнения на гибкость:
а) до появления пота;
б) до снижения амплитуды движений;
в) по 12-16 циклов движений;
г) до появления болевых ощущений.
3. При воспитании силы применяются специальные упражнения с отягощениями. Их отличительная особенность заключается в том, что:
а) в качестве отягощения используется собственный вес человека;
б) они выполняются до утомления;
в) они вызывают значительное напряжение мышц;
г) они выполняются медленно.

4. В каком из перечисленных видов спорта преимущественно развивается выносливость:
   а) в фигурном катании;
   б) в пауэрлифтинге;
   в) в художественной гимнастике;
   г) в лыжном спорте.

ДЕ-4: Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1. Регулярные занятия физическими упражнениями способствуют повышению работоспособности, потому что:
   а) обеспечивают усиленную работу мышц;
   б) обеспечивают выполнение большого объема мышечной работы с разной интенсивностью;
   в) обеспечивают усиленную работу систем дыхания и кровообращения;
   г) обеспечивают усиленную работу системы энергообеспечения.
2. Меры профилактики переутомления:
   а) посидеть 3-4 минуты;
   б) сменить вид деятельности;
   в) прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнить их рекомендации;
   г) достаточно 2 дней полноценного отдыха для восстановления.
3. При нагрузке средней интенсивности частота пульса достигает:
   а) 100 – 130 уд/мин;
   б) 130 – 150 уд/мин;
   в) 150 – 170 уд/мин;
   г) более 170 уд/мин
4. Что называется «разминкой», проводимой в подготовительной части занятия:
   а) чередование легких и трудных общеразвивающих упражнений;
   б) чередование беговых и общеразвивающих упражнений;
   в) подготовка организма к предстоящей работе;
   г) чередование беговых упражнений и ходьбы.

ДЕ-5: Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) обучающихся.

Специально направленное и избирательное использование средств физической культуры и спорта для подготовки человека к определенной профессиональной деятельности – это:
   а) спорт высших достижений;
   б) лечебная физическая культура;
   в) производственная физическая культура;
   г) массовый спорт.

1. ППФП строится на основе и в единстве с:
   а) физической подготовкой; б) технической подготовкой; в) тактической подготовкой;
   г) психологической подготовкой.

3. Какая из нижеперечисленных задач не является задачей ППФП:
а) развитие физических способностей, специфических для данной профессии;
б) формирование профессионально-прикладных сенсорных умений и навыков;
   в) сообщение специальных знаний для успешного освоения практических навыков трудовой деятельности;
   г) повышение функциональной устойчивости организма к неблагоприятному воздействию факторов окружающей среды.

4. Что не является формой занятий по ППФП:
а) спортивно-прикладные соревнования; б) учебные занятия; в) занятия в период учебной практики; г) рекреационные занятия.

Вариант 2

ДЕ-1: Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями.

1. Определение повседневных изменений в подготовке занимающихся – это:
   а) педагогический поэтапный контроль;
   б) педагогический текущий контроль;
   в) педагогический оперативный контроль;
   г) педагогический двигательный контроль.
1. В комплекс утренней гимнастики не рекомендуется включать:

   а) упражнения на гибкость;
   б) дыхательные упражнения;
   в) упражнения с отягощением;
   г) упражнения для всех групп мышц.
2. Самостоятельные тренировочные занятия не рекомендуется выполнять:
   а) за час до приема пищи;
   б) после сна натощак;
   в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда;
   г) за 3 часа до отхода ко сну.

4. Дневник самоконтроля нужен для:
   а) коррекции содержания и методики занятий физическими упражнениями;
   б) контроля родителей;
   в) лично спортсмену;
   г) лично тренеру.

ДЕ-2: Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

1. К циклическим видам спорта не относится:
   а) волейбол;
   б) стайерский бег;
   в) плавание;
   г) спортивная ходьба.
2. Какой из перечисленных видов спорта преимущественно развивает координацию движений:
   а) спортивная гимнастика;
   б) лыжный спорт;
   в) триатлон;
   г) атлетическая гимнастика.
3. Систематическая плановая многолетняя подготовка и участие в соревнованиях в избранном виде спорта с целью достижения максимальных спортивных результатов – это:
   а) спорт высших достижений;
   б) лечебная физическая культура;
   в) профессионально-прикладная физическая культура;
   в) массовый спорт.
4. Какие упражнения включаются в разминку почти во всех видах спорта:
   а) упражнения на развитие выносливости;
   б) упражнения на развитие гибкости и координации движений;
   в) бег и общеразвивающие упражнения.

ДЕ-3: Особенности занятий избранным видом спорта или системой физических упражнений.

1. Какая из представленных способностей не относится к группе координационных:
   а) способность сохранять равновесие;
   б) способность точно дозировать величину мышечных усилий;
   в) способность быстро реагировать на стартовый сигнал;

г) способность точно воспроизводить движения в пространстве.

2. Почему на занятиях по «физической культуре» выделяют подготовительную, основную и заключительную части:

а) так удобнее распределять различные по характеру упражнения;

б) выделение частей занятий связано с необходимостью управлять динамикой работоспособности занимающихся;

в) выделение частей в занятии требует Министерство науки и образования;

г) перед занятием, как правило, ставятся 3 задачи, и каждая часть предназначена для них.

3. Величина нагрузки физических упражнений обусловлена:

а) сочетанием объема и интенсивности двигательных действий;

б) степень преодолеваемых при их выполнении трудностей;

в) утомлением, возникающим в результате их выполнения;

г) частотой сердечных сокращений.

4. Назовите количество игроков на волейбольной площадке:

а) 4; б) 5; в) 6; г) 7.

ДЕ-4: Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом.

1. К объективным показателям самоконтроля относится:

а) частота сердечных сокращений; б) самочувствие; в) аппетит; г) сон.

2. При нагрузке интенсивности выше средней частота пульса достигает:

а) 100 – 130 уд/мин; б) 130 – 150 уд/мин; в) 150 – 170 уд/мин; г) более 170 уд/мин.

3. Самостоятельные тренировочные занятия рекомендуется выполнять:

а) после приема пищи; б) после сна натощак; в) во второй половине дня, через 2-3 часа после обеда; г) перед сном.

4. Меры профилактики переутомления:

а) посидеть 3-4 минуты;

б) сменить вид деятельности;

в) прекратить выполнение действий, пройти обследование у врачей, выполнить их рекомендации;

г) достаточно 2 дней полноценного отдыха для восстановления.

ДЕ-5: Профессионально-прикладная физическая подготовка (ППФП) обучающихся.

1. Система методически обоснованных физических упражнений, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятий, направленных на повышение и сохранение устойчивой и профессиональной дееспособности – это:

а) физкультурная пауза;

б) производственная физическая культура;

в) спорт высших достижений;

г) массовый спорт.

2. Профессионально-прикладная физическая подготовка - это

а) специализированный вид физического воспитания, осуществляемый в соответствии с особенностями и требованиями данной профессии;

б) система профессиональных мероприятий, осуществляемая в соответствии с особенностями данной профессии;

в) процесс формирования специализированных знаний, умений и навыков;

г) целенаправленное воздействие на развитие физических качеств человека посредством нормированных нагрузок.

3. Какой вид спорта наиболее эффективно развивает координационные способности монтажников-высотников:

а) фехтование; б) баскетбол; в) мото-спорт; г) гимнастика.

4. Что не является формой занятий по ППФП:

а) спортивно-прикладные соревнования; б) учебные занятия; в) занятия в период учебной практики; г) рекреационные занятия.

МИНОБРНАУКИ
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. Технологическая часть ВКРИ

Справочно-методическое пособие
по выполнению курсового проекта
и технологической части ВКРБ
для студентов специальности – 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очного и заочного обучения

Екатеринбург
2021

МИНОБРНАУКИ ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
горно-механического
факультета УГГУ
«_19_» __апреля__ 2019 г.
Председатель комиссии
_____ проф. В. П. Барановский

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ. Технологическая часть ВКРИ

Справочно-методическое пособие
по выполнению курсового проекта
и технологической части ВКРБ
для студентов специальности – 15.03.01 «Машино-строение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очного и заочного обучения

Издание УГГУ Екатеринбург, 2019
Г54

Рецензент: А. И. Мамедов канд. техн. наук, доцент кафедры ГлЗЧС УГГУ

Г54 *Глинникова Т. П., Волегов С. А.*

Технология машиностроения. Технологическая часть ВКР инженера: Справочно-методическое пособие по выполнению технологической части ВКР инженера для студентов специальности 130602 – «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) направления 130600 – «Оборудование и агрегаты нефтегазового производства» очного и заочного обучения. *Т. П. Глинникова., С. А. Волегов.* – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. 75 с.

В пособии рассмотрены основные этапы выполнения раздела технологической части ВКРИ, излагаются требования к объему раздела, даются методические указания и рекомендации по выполнению его отдельных частей.

В каждом разделе даны краткие теоретические положения, на основе которых решаются отдельные задачи и указывается конкретная справочная и техническая литература, которая при этом должна быть использована. Пособие содержит значительный объем справочной информации в виде таблиц, необходимых для выполнения технологической части ВКР инженера.

Справочно-методическое пособие рассмотрено на заседании кафедры эксплуатации горного оборудования 2019 г. (протокол № 1) и рекомендовано для издания в УГГУ.

© Глинникова Т. П., Волегов С. А., 2010

© Уральский государственный горный университет, 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР ИНЖЕНЕРА (ВКРИ)

Разработка технологической части ВКР инженера (ВКРИ) преследует цель показать умение студентов разрабатывать прогрессивные технологические процессы на основе современных достижений науки и техники.

Следует отметить, что в технологической части ВКРИ не допускается копирования существующего на базовом предприятии технологического процесса, а рекомендуется на основе анализа разработать более совершенный технологический процесс, использовать современное высокопроизводительное оборудование, прогрессивные конструкции приспособлений и режущих инструментов.

2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКРИ

Объем технологической части ВКРИ ***определяет руководитель и записывает в задание.***

Технологическая часть ВКРИ содержит пояснительную записку, графическую часть и альбом технологической документации.

Пояснительная записка содержит следующие разделы:

- назначение и конструкция детали;
- анализ технологичности конструкции детали;
- определение типа производства;
- анализ базового техпроцесса;
- выбор заготовки;

– маршрутный технологический процесс;
– расчет припусков на обработку;
– расчет режимов резания;
– расчет норм времени;
– экономическое обоснование принятого варианта техпроцесса.

Объем графической части раздела составляет два листа формата А1 и содержит следующие материалы:

– чертеж детали;
– чертеж заготовки;
– иллюстрация техпроцесса (операционные эскизы).

Технологическая документация должна содержать следующие документы:

– маршрутную карту;
– операционные карты (на все операции);
– карты эскизов (на все операции).

3. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

3.1. Назначение и конструкция детали

Раздел начинается с определения класса деталей, к которому относится заданная в проекте деталь (класс валов, полых цилиндров, зубчатых колес, корпусов, рычагов, вилок и т. п.).

Далее дается описание работы и назначение узла в машине и

детали в узле. При этом указываются основные и вспомогательные конструкторские базы, исполнительные поверхности. Здесь же анализируются допуски на размеры, форму и взаимное расположение поверхностей детали, указывается, почему к этим поверхностям предъявляются такие требования. При необходимости такой анализ сопровождается эскизами.

В этом же разделе описывается вид термической обработки детали и цель ее проведения.

Заканчивается раздел таблицами химического состава и механических свойств материала детали.

3.2. Анализ технологичности конструкции детали

Анализ технологичности является одним из важных этапов в разработке технологического процесса, обуславливает его основные технико-экономические показатели: металлоемкость, трудоемкость и себестоимость.

Анализ технологичности проводится, как правило, в два этапа: качественный и количественный.

Детали типа валов признаются технологичными, если они отвечают следующим требованиям:

– возможность максимального приближения формы и размеров заготовки к размерам и форме детали;

– возможность вести обработку проходными резцами;

– уменьшение диаметров поверхностей от середины к торцам вала или от одного торца к другому;

– возможность замены закрытых шпоночных пазов открытыми;

– жесткость вала обеспечивает достижение необходимой точности при обработке **(***l:d* < 10 ... 12).

Зубчатые колеса признаются технологичными, если они имеют:

– центральное отверстие простой формы;

– простую конфигурацию наружного контура (наиболее технологичными являются зубчатые колеса простой формы без выступающих ступиц);

– ступицы с одной стороны, что позволяет обрабатывать на зубофрезерных станках по две детали;

– симметрично расположенную перемычку между венцом и ступицей, что уменьшает коробление детали при термообработке;

– возможность штамповки фигурной перемычки между венцом и ступицей.

Для всех классов деталей признаются нетехнологичными следующие элементы:

– глубокие отверстия (*l:d* >5);

– отверстия, расположенные под углом к оси, плоскости и т. п.;

– глухие отверстия с резьбой;

– закрытые с одной или двух сторон пазы.

Не являются нетехнологичными требования к точности размеров и формы поверхностей деталей и шероховатости, если они вытекают из служебного назначения детали и определяют ее конструкцию.

Количественная оценка технологичности выполняется согласно ГОСТ 14.201-83.

Заканчивается этот раздел выводами о технологичности конструкции детали.

3.3. Определение типа производства

Тип производства характеризуется коэффициентом серийности K_c, который показывает число различных операций, закрепленных в среднем по цеху (участку) за каждым рабочим местом в течение месяца. Пример расчета для оси (рис. 1) приведен ниже на стр. 8.

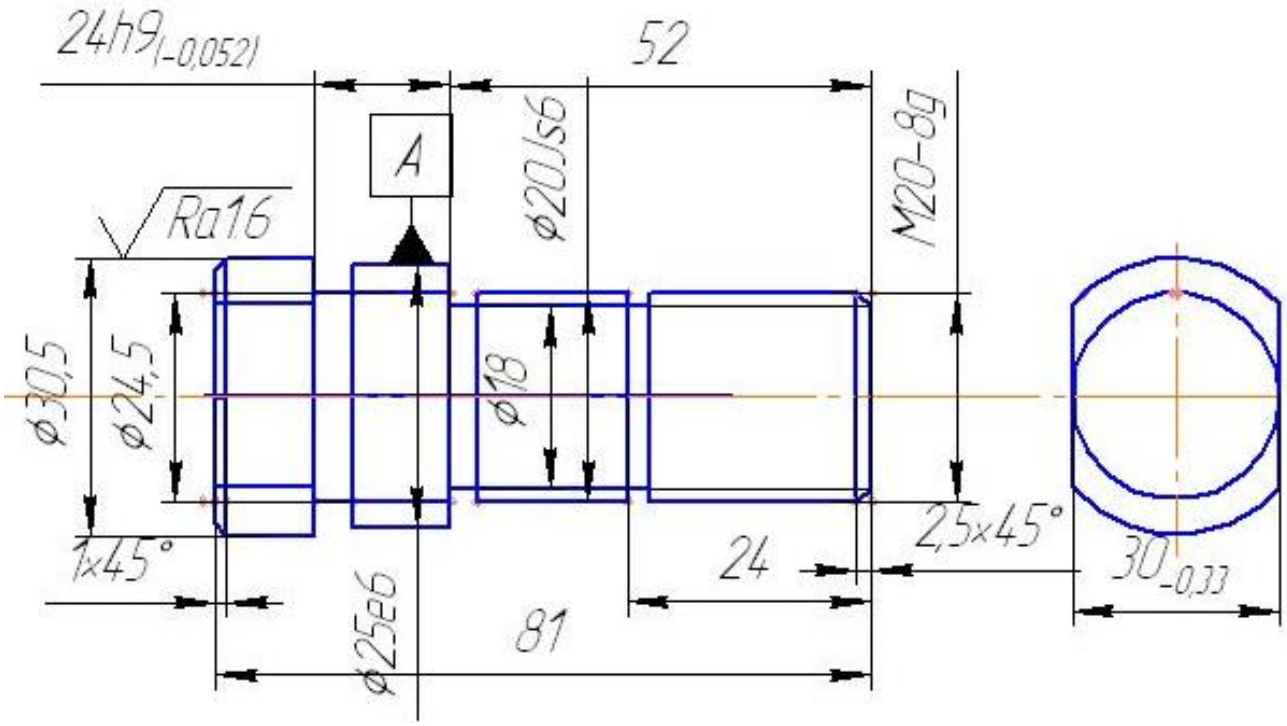


Рис. 1. Чертеж оси

Таблица 1

Пример расчета технологического времени T_o

Переход	$T_o \cdot 10^{-3}$	Значение коэффициента φ_k
Подрезать торец Ø30,5	$0{,}037\ D^2 = 0{,}037 \cdot 30{,}5^2 = 344{,}19 \cdot 10^{-3}$	2,14
Подрезать торец Ø 20	$0{,}037\ D^2 = 0{,}037 \cdot 20^2 = 148 \cdot 10^{-3}$	
Точить Ø 30,5 начерно	$0{,}17\ dl = 0{,}17\ 30{,}5\ 8 = 41{,}48 \cdot 10^{-3}$	
Точить Ø 25 начерно	$0{,}17\ dl = 0{,}17\ 25\ 20 = 85 \cdot 10^{-3}$	
Точить Ø 25 начисто	$0{,}17\ dl = 0{,}17\ 25\ 20 = 85 \cdot 10^{-3}$	
Точить Ø 20 начерно	$0{,}17\ dl = 0{,}17\ 20\ 28 = 95{,}2 \cdot 10^{-3}$	
Точить Ø 20 начисто	$0{,}17\ dl = 0{,}17\ 20\ 28 = 95{,}2 \cdot 10^{-3}$	
Нарезать резьбу М20	$19\ dl = 19 \cdot 20 \cdot 18 = 6840 \cdot 10^{-3}$	
Токарная операция (1)	$\sum T_{o1} = 7734{,}07 \cdot 10^{-3}$	$\sum T_{o1} \cdot \varphi_{k1} = 7734{,}07 \cdot 2{,}14 \cdot 10^{-3}$
Фрезеровать 2 лыски	$2 \cdot 6 \cdot l = 2 \cdot 6 \cdot 20 = 240 \cdot 10^{-3}$	1,84
Фрезерная операция(2)	$\sum T_{o2} = 240 \cdot 10^{-3}$	$\sum T_{o2} \cdot \varphi_{k2} = 240 \cdot 1{,}84 \cdot 10^{-3}$
Шлифовать Ø 25	$0{,}15\ dl = 0{,}15\ 25\ 20 = 75 \cdot 10^{-3}$	2,10
Шлифовать Ø 20	$0{,}15\ dl = 0{,}15\ 20\ 28 = 84 \cdot 10^{-3}$	
Шлифовальная операция (3)	$\sum T_{o3} = 159 \cdot 10^{-3}$	$\sum T_{o3} \cdot \varphi_{k3} = 159 \cdot 2{,}10 \cdot 10^{-3}$

Примечание: при расчете приближенного основного технологического времени мелкие элементы детали (фаски, галтели, канавки и т.п.) не учитываются.

Штучно-калькуляционное время $T_{\text{шт.-к.}} = \sum T_{o1} \cdot \varphi_{k1} + \sum T_{o2} \cdot \varphi_{k2} +$

$+ \sum T_{o3} \cdot \varphi_{k3} = (7734{,}07 \cdot 2{,}14 + 240 \cdot 1{,}84 + 159 \cdot 2{,}10)\ 10^{-3} = 17{,}3$ мин.

Определяется средняя трудоемкость операций

$$T_{\text{ср}} = \frac{\sum_{1}^{n} T_{oi}}{n_{\text{оп}}},$$

где $T_{oi} = \varphi_k \cdot \sum T_o$ – время на выполнение одной операции; T_o – основное технологическое время для каждой поверхности детали, определяемое по приближенным формулам (табл. П1.1); $n_{\text{оп}}$ – количество

операций (определяется по количеству разного вида станков).

Такт выпуска деталей

$$\tau = \frac{60 F_д m}{N}, \text{ мин},$$

где $F_д$ – действительный годовой фонд рабочего времени (при 254 рабочих днях в году при 8 часовой смене) час, m – количество смен в сутки, N – годовой объем выпуска деталей, шт.

Коэффициент серийности

$$K_с = \frac{\tau}{T_{ср}}.$$

По ГОСТ 3.1121-84 приняты следующие коэффициенты закрепления операций $K_с$:

$K_с \sim 1 \ldots 2$ – массовое;

$K_с \sim 2 \ldots 10$ – крупносерийное;

$K_с \sim 10 \ldots 20$ – среднесерийное;

$K_с > 20$ – мелкосерийное.

Для серийного производства рассчитывается размер партии деталей по формуле

$$n = \frac{Na}{254}, \quad (1)$$

где a – количество дней запаса деталей на складе;. Рекомендуется принимать $a = 3$ дня для крупных деталей, $a = 6 \div 12$ дней – для средних деталей, $a = 24$ дня – для мелких деталей.

Студенты выполняют ВКРИ по материалам производственной практики, имея базовый вариант технологического процесса. Поэтому для предварительного расчета коэффициента закрепления операций могут быть использованы нормы времени $t_{шт.}$ или $t_{шт.-к.}$, взятые из

базового техпроцесса или рассчитанные по приближенным формулам (прил. 1).

В исключительных случаях, при отсутствии базового техпроцесса, тип производства предварительно можно определить по годовому выпуску и массе деталей, пользуясь табл. 2 и 3.

Таблица 2

Выбор типа производства по годовому выпуску и массе деталей

Тип производства	**Годовой объем выпуска деталей, шт.**		
	крупных, 50 кг и более	**средних, 8 … 50 кг**	**мелких, до 8 кг**
Единичное	До 5	до 10	до 100
Среднее	5 ... 1000	10 ... 5000	100 ... 50000
Массовое	Св. 1000	Св. 5000	Св. 50000

Таблица 3

Выбор серийности производства

Серийность производства	**Количество деталей в партии (серии), шт**		
	Крупных, 50 кг и более	**Средних, 8 ... 50 кг**	**Мелких, до 5 кг**
Мелкосерийное	5 ... 10	5 ... 25	10 ... 50
Среднесерийное	11 ... 50	26 ... 200	51 ... 500
Крупносерийное	Св. 50	Св. 200	Св. 500

3.4. Выбор заготовки

При выборе метода получения заготовки решающими факторами являются: форма детали, масса, материал, объем выпуска деталей. Окончательное решение о выборе метода принимается на основе технико-экономических расчетов. Характеристики основных методов

получения заготовок приведены в прил. 2 и 3.

Для выбора метода получения заготовки сравнивается ее стоимость по базовому варианту S_1 и проектируемому S_2.

Стоимость заготовки по базовому варианту может быть взята из отчета по практике.

При отсутствии сведений о методе получения заготовки по базовому варианту стоимость заготовки рассматривается по двум возможным методам ее получения и делается их сравнение.

Стоимость заготовок из проката рассчитывается по формуле

$$S_2 = M + \sum C_{\text{о.з.}}, \tag{2}$$

где M – затраты на материал заготовки, руб.; $\sum C_{\text{о.з.}}$ – технологическая себестоимость правки, калибрования, разрезки, руб.

Расчеты затрат на материалы и технологической себестоимости выполняются по формулам (3) и (4)

$$M = Q \cdot S - (Q - q) \cdot S_{\text{отх.}}, \tag{3}$$

где Q – масса заготовки (рассчитывается через объем и плотность материала заготовки), кг; S – цена 1 кг материала заготовки, руб.; Q – масса детали, кг; $S_{\text{отх..}}$ – цена 1 кг отходов, руб.

В отходы включается не только разность между массой заготовки и детали (стружка), но и остаток прутка, образующийся из-за некратности длины заготовки длине прутка.

$$\sum C_{\text{о.з.}} = \frac{C_{\text{п.з.}} \cdot t_{\text{шт}}(t_{\text{шт.–к.}})}{60}, \tag{4}$$

где $C_{\text{п.з.}}$ – приведенные затраты на рабочем месте, руб./ч; $t_{\text{шт. (шт.-к.)}}$ – штучное или штучно-калькуляционное время выполнения заготовительной операции, мин.

Примерные значения приведенных затрат $C_{\text{п.з.}}$ даны в [1, 8] .

Штучное или штучно-калькуляционное время $t_{\text{шт. (шт.-к.)}}$ рассчитывается по формуле

$$t_{\text{шт.}}\left(t_{\text{шт.–к}}\right)=\frac{L_{\text{рез.}}+y}{S_{\text{м}}}\cdot\varphi, \qquad (5)$$

где $L_{\text{рез}}$ – длина резания при разрезании проката на штучные заготовки (принимается равной диаметру проката $L_{\text{рез}} = D$) мм; y – величина врезания и перебега (при разрезании дисковой пилой y = 68 мм); $S_{\text{м}}$ – минутная подача при разрезании ($S_{\text{м}}$ = 50 ... 80 мм/мин); φ – коэффициент, показывающий долю вспомогательного времени в штучном (φ = 1,84 для мелко- и среднесерийного производства; φ = 1,5 для крупносерийного и массового производства).

Расчет стоимости заготовок, полученных литьем или штамповкой, выполняется по формуле

$$S_2=\left(\frac{C_i}{1000}\cdot Q\cdot K_m K_c K_b K_{\text{м}} K_n\right)-\left(\frac{Q-q}{1000}\right)\cdot S_{\text{отх.}}, \qquad (6)$$

где C_i - базовая стоимость 1 т заготовок, руб.; Q - масса заготовки, кг: K_m – коэффициент, зависящий от класса точности; K_c – коэффициент, зависящий от степени сложности; K_b – коэффициент, зависящий от массы заготовки; $K_{\text{м}}$ – коэффициент, зависящий от марки материала: K_n – коэффициент, зависящий от объема выпуска заготовок.

Перед расчетом стоимости заготовки по формуле (6) вычерчивается ее эскиз, назначаются припуски (см. прил. 2, 3, ГОСТ 7505-89, 26645-85), устанавливаются размеры, по которым рассчитывается объем и масса заготовки Q.

Для штампованных заготовок по ГОСТ 7505-89 устанавливаются:

– группа материала – М;

– класс точности – Т;

– степень сложности – С;

– исходный индекс.

По исходному индексу в том же стандарте определяются припуски на обрабатываемые поверхности и предельные отклонения размеров заготовки (прил. 2).

Параметры литых заготовок определяются по ГОСТ 26645-85.

Заканчивается этот раздел расчетом экономической эффективности

$$Э_{заг.} = (S_1 - S_2)N, \quad (7)$$

где S_1 и S_2 – стоимость заготовки по базовому и проектируемому вариантам соответственно; N – годовой объем выпуска деталей.

3.5. Маршрутный техпроцесс

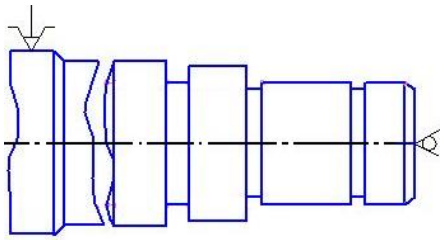
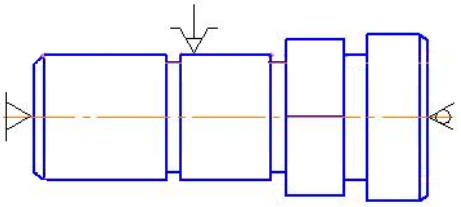
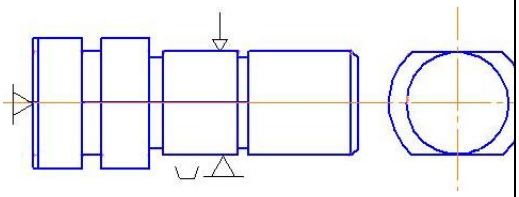
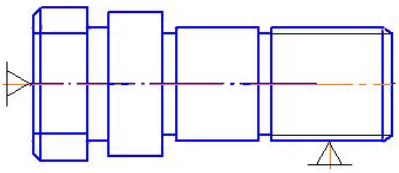
В разделе дается обоснование выбора черновых и чистовых технологических баз. Особое внимание обращается на обеспечение принципов постоянства и совмещения баз. Если эти принципы не выдерживаются, то следует дать обоснование необходимости смены баз.

Маршрутный процесс оформляется в виде таблицы (табл. 4).

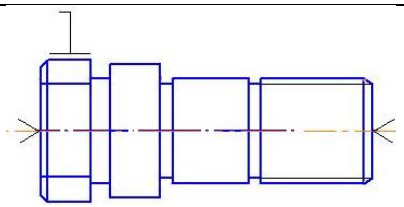
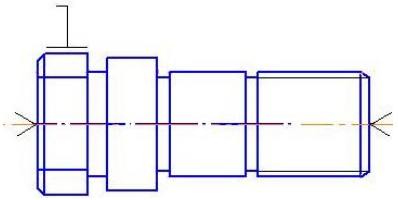
Для обработки самой точной поверхности детали рассчитывается необходимое (достаточное) количество операций (переходов) по коэффициенту уточнения табл. П2.3].

Таблица 4

Маршрут изготовления оси (см. рис. 1)

Опе ра- ция	Наименование, содержание операции	Схема базирования	Станок, обору- дование, оснастка
005	Токарная		
	Подрезать и центровать торец, точить шейку под накатывание резьбы М20-8g, точить шейки Ø20$js6\left(^{+0,065}_{-0,065}\right)$ и Ø25e8$\left(^{-0,040}_{-0,073}\right)$ под шлифование, точить шейку Ø35, канавки b = 3 и b = 6,фаски, отрезать деталь, выдерживая размер 81		Токарный автомат 2Б240-6К Наладка
010	Токарная		
	Подрезать второй торец, выдерживая размер $8{,}3_{-0,1}$, точить фаску и центровать торец		Токарный 16Т02П. Цанговый патрон
015	Горизонтально-фрезерная		
	Фрезеровать две лыски, выдерживая размер $30_{-0,28}$ окончательно		Горизонталь- но-фрезерный 6Р80Ш. Приспособле- ние, наладка
020	Зачистить заусенцы		Вибрационная машина ВМПВ-100
025	Резьбонарезная		
	Накатать резьбу М20-8g окончательно		Резьбонакат- ный А9158. Нож

Окончание табл. 4

Операция	Наименование, содержание операции	Схема базирования	Станок, оборудование, оснастка
030	Термическая		
035	Круглошлифовальная		
	Шлифовать поверхность $Ø20js6\left(^{+0,065}_{-0,065}\right)$ окончательно		Круглошлифовальный ЗУ10В. Центры, хомутик
040	Круглошлифовальная		
	Шлифовать поверхность $Ø25\ e8\left(^{-0,040}_{-0,073}\right)$ с подшлифовкой торца $Ø35/Ø25e8$, выдерживая размер $20H9(^{+0,052})$ окончательно		Круглошлифовальный ЗУ10В. Центры, хомутик
045	Моечная		
	Промыть деталь		
050	Навесить бирку с обозначением детали на тару		Моечная машина
055	Контрольная		Плита
060	Нанесение покрытия		

Неуказанные предельные отклонения размеров: валов $h14$, отверстий $H14$, остальных $\pm\frac{IT14}{2}$.

Необходимое общее уточнение рассчитывается по формуле

$$\varepsilon_0 = \frac{T_{\text{заг.}}}{T_{\text{дет.}}}, \qquad (8)$$

где $T_{\text{заг.}}$ – допуск на изготовление заготовки (принимается по чертежу заготовки), мм; $T_{\text{дет.}}$ – допуск на изготовление детали (принимается по чертежу детали), мм.

С другой стороны, уточнение определяется как произведение уточнений, полученных при обработке поверхности на всех операциях (переходах) принятого техпроцесса

$$\varepsilon_{\text{пр}} = \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2 \cdot \varepsilon_3 \cdot \ldots \cdot \varepsilon_n = \prod_{i=1}^{n} \varepsilon_i, \qquad (9)$$

где ε_i – величина уточнения, полученного на i - ой операции (переходе); n – количество принятых в техпроцессе операций (переходов) для обработки поверхности.

Промежуточные значения рассчитываются по формулам

$$\varepsilon_1 = \frac{T_{\text{заг.}}}{T_1}; \varepsilon_2 = \frac{T_1}{T_2}; \varepsilon_3 = \frac{T_2}{T_3}; \ldots \varepsilon_n = \frac{T_{n-1}}{T_n}, \qquad (10)$$

где $T_1 - T_3$, T_n – допуски размеров, полученные при обработке детали на первой, второй и т. д. операциях.

Точность обработки поверхности по принятому маршруту будет обеспечена, если соблюдается условие

$$\varepsilon_0 \leq \varepsilon_{\text{пр}}. \qquad (11)$$

Значения допусков $T_1 - T_3$, T_n принимаются по таблицам справочника [2]. В качестве примера рассмотрим обработку поверхности вала.

Исходные данные: размер детали – $\varnothing 55\, k6^{+0,021}_{+0,002}$; размер заготовки – $\varnothing\ 58^{+0,9}_{-0,5}$. Допуск заготовки: $T_{\text{заг.}}$ = 1,4 мм, допуск детали: $T_{\text{дет.}}$ = 0,019 мм.

Необходимое общее уточнение рассчитываем по формуле (10)

$$\varepsilon_0 = \frac{1{,}4}{0{,}019} = 73{,}68.$$

Для обработки поверхности $\varnothing 55k6$ принимаем следующий маршрут :

– черновое точение (точность обработки по 14 квалитету);
– чистовое точение (точность обработки по 11 квалитету);

– шлифование предварительное (точность обработки по 9 квалитету);

– шлифование тонкое (точность обработки по 6 квалитету).

Из справочника [2 или табл. П2.4] выписываем допуски на межоперационные размеры: T_1 = 0,74 мм (квалитет точности *IT*14); T_2 = 0,13мм (квалитет точности *IT*11); T_3 = 0,052 мм (квалитет точности *IT*9). Тонкое шлифование, согласно той же таблице, может обеспечивать точность по шестому квалитету (*IT*6), по чертежу детали T_4 = 0,019 мм (*IT*6).

Рассчитываем промежуточное значение уточнений по формуле (10)

$$\varepsilon_1 = \frac{1,4}{0,74} = 1,89;\ \varepsilon_2 = \frac{0,74}{0,19} = 3,8;\ \varepsilon_3 = \frac{0,19}{0,074} = 2,56;\ \varepsilon_4 = \frac{0,074}{0,019} = 3,89.$$

Определяем общее уточнение для принятого маршрута обработки по формуле (11)

$$\varepsilon_{\text{пр.}} = 1,89 \cdot 3,8 \cdot 2,56 \cdot 3,89 = 72.$$

Полученное значение $\varepsilon_{\text{пр.}}$ показывает, что при принятом маршруте точность обработки поверхности Ø55*k*6 обеспечивается, так как $\varepsilon_0 < \varepsilon_{\text{пр.}}$ (73,68 < 72).

3.6. Расчет припусков на обработку

В ВКРИ подробный расчет припусков выполняется на одну поверхность (самую точную) определяемую руководителем.

Исходными данными для расчета являются:

– метод получения заготовки;

– размер поверхности детали по чертежу;

– маршрут обработки поверхности детали.

При расчете для каждой поверхности приводится расчетная таблица и схема графического расположения припусков и допусков. Все расчеты заканчиваются проверкой правильности их выполнения.

Все расчетные формулы, справочные сведения и примеры расчетов приведены в учебных пособиях [1, 9].

На все остальные обрабатываемые поверхности припуски назначаются для поковок по ГОСТ 7505-89, для отливок по ГОСТ 26645-85 (см. прил. 3).

Значения всех припусков сводятся в таблицу (табл. 6).

Определение припусков расчетно-аналитическим методом. Согласно этому методу промежуточный припуск должен быть таким, чтобы при его снятии устранялись погрешности обработки и дефекты поверхностного слоя, полученные на предшествующих переходах, а также погрешности установки.

Различают припуски промежуточные (Z_i) и общие (Z_o).

При обозначении припусков используются следующие индексы: (i-1) – индекс для предшествующего перехода; i – индекс для выполняемого перехода.

$$Z_i = d_i - d_{i\,-1.}$$

Общий припуск равен сумме промежуточных припусков по всему технологическому маршруту механической обработки данной поверхности

$$Z_o = \sum Z_i.$$

Общий припуск определяют как разность размеров заготовки и готовой детали. При этом промежуточные припуски для наружных и

внутренних поверхностей (рис. 2) рассчитываются по следующим формулам:

а) $Z_0 = d_{i-1} - d_i$ *б)* $Z_0 = d_i - d_{i-1}$

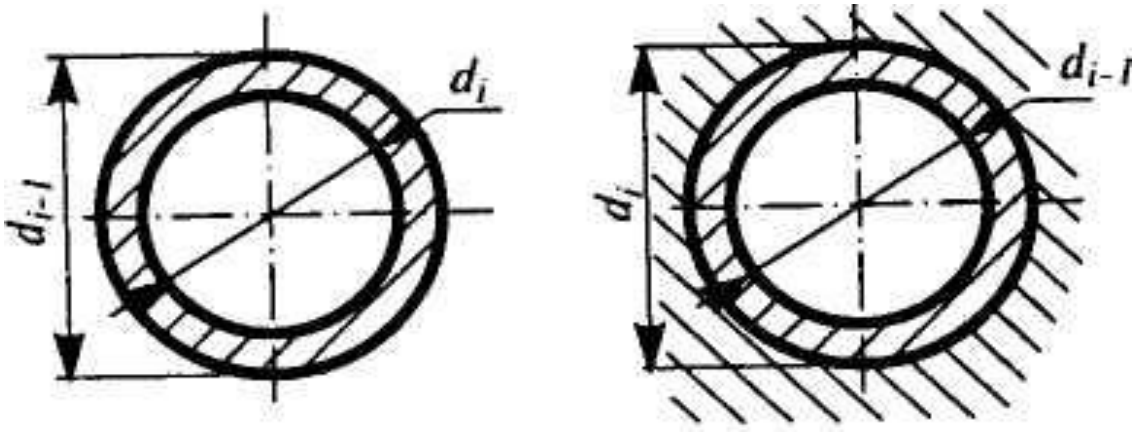


Рис. 2. Схемы расположения припусков для наружной (*а*) и внутренней (*б*) поверхностей

Правильно выбранный припуск обеспечивает:

1) устойчивую работу оборудования при достижении высокого качества продукции;
2) минимальную себестоимость продукции.

Расчетной величиной припуска является минимальный припуск на обработку, достаточный для устранения на выполняемом переходе погрешностей обработки и дефектов поверхностного слоя, полученных на предшествующем переходе, и для компенсации погрешностей, возникающих на выполняемом переходе.

В соответствии с этим методом минимальный промежуточный припуск рассчитывается:

а) при обработке наружных и внутренних поверхностей (двусторонний припуск)

$$2Z_{i\min} = 2\left[(Rz + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i^2}\right]; \qquad (12)$$

б) при обработке поверхностей вращения в центрах

$$2Z_{i\min} = 2(Rz_{i-1} + h_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1}); \quad (13)$$

в) при последовательной обработке противолежащих поверхностей (односторонний припуск)

$$Z_{i\min} = \left(Rz + h\right)_{i-1} + \Delta_{\Sigma_{i-1}} + \varepsilon_i; \quad (14)$$

г) при параллельной обработке противолежащих поверхностей (двусторонний припуск)

$$2Z_{i\min} = 2\left[\left(Rz + h\right)_{i-1} + \Delta_{\Sigma_{i-1}} + \varepsilon_i\right]; \quad (15)$$

где Rz_{i-1} – высота неровностей профиля по десяти точкам на предшествующем переходе; h_{i-1} – глубина дефектного поверхностного слоя на предшествующем переходе (обезуглероженный или отбеленный слой); $\Delta_{\Sigma_{i-1}}$– суммарное отклонение расположения поверхности (отклонение от параллельности, перпендикулярности, соосности) на предшествующем переходе; ε_i – погрешность установки заготовки на выполняемом переходе.

Отклонение расположения Δ_Σ необходимо учитывать у заготовок (под первый технологический переход) после черновой и получистовой обработки лезвийным инструментом (под последующий технологический переход) и после термической обработки. В связи с закономерным уменьшением величины Δ_Σ при обработке поверхности за несколько переходов на стадиях чистовой и отделочной обработки ею пренебрегают.

На основе расчета промежуточных припусков определяют предельные размеры заготовки по всем технологическим переходам.

Промежуточные расчетные размеры устанавливают в порядке,

обратном ходу технологического процесса обработки этой поверхности, т. е. от размера готовой детали к размеру заготовки, путем последовательного п р и б а в л е н и я (для *наружных* поверхностей) к исходному размеру готовой детали промежуточных припусков или путем последовательного в ы ч и т а н и я (для *внутренних* поверхностей) от исходного размера готовой детали промежуточных припусков. Наименьшие (наибольшие) предельные размеры по всем технологическим переходам определяют, округляя их увеличением (уменьшением) расчетных размеров до того знака десятичной дроби, с каким дан допуск на размер для каждого перехода. Наибольшие (наименьшие) предельные размеры вычисляют путем прибавления (вычитания) допуска к округленному наименьшему (наибольшему) предельному размеру.

Предельные значения припусков $Z_{\max}$ определяют как разность наибольших (наименьших) предельных размеров и $Z_{\min}$ как разность наименьших (наибольших) предельных размеров предшествующего и выполняемого (выполняемого и предшествующего) переходов.

Общие припуски $Z_{0\max}$ и $Z_{0\min}$ находят как сумму промежуточных припусков на обработку:

$$Z_{0\max} = \sum Z_{i\max}; \tag{16}$$

$$Z_{0\min} = \sum Z_{i\min}; \tag{17}$$

Правильность расчетов определяют по уравнениям:

$$Z_{i\max} - Z_{i\min} = T_{i-1} - T_i; \tag{18}$$

$$2Z_{i\max} - 2Z_{i\min} = T_{Di-1} - T_{Di}; \tag{19}$$

$$Z_{0\max} - Z_{0\min} = T_{\text{заг}} - T_{\text{дет}}; \qquad (20)$$

$$2Z_{0\max} - 2Z_{0\min} = T_{D\,\text{заг}} - T_{D\,\text{дет}}, \qquad (21)$$

где $T_{i\text{-}1}$, $T_{Di\text{-}1}$ – допуски размеров на предшествующем переходе; T_i, T_{Di} – допуски размеров на выполняемом переходе; $T_{\text{заг}}$, $T_{D\text{заг}}$ – допуски на заготовку; $T_{\text{дег}}$, $T_{D\text{дет}}$ – допуски на деталь.

Общие максимальные и минимальные припуски на обработку и предельные промежуточные размеры заготовки определяются из схемы, представленной на рис. 3.

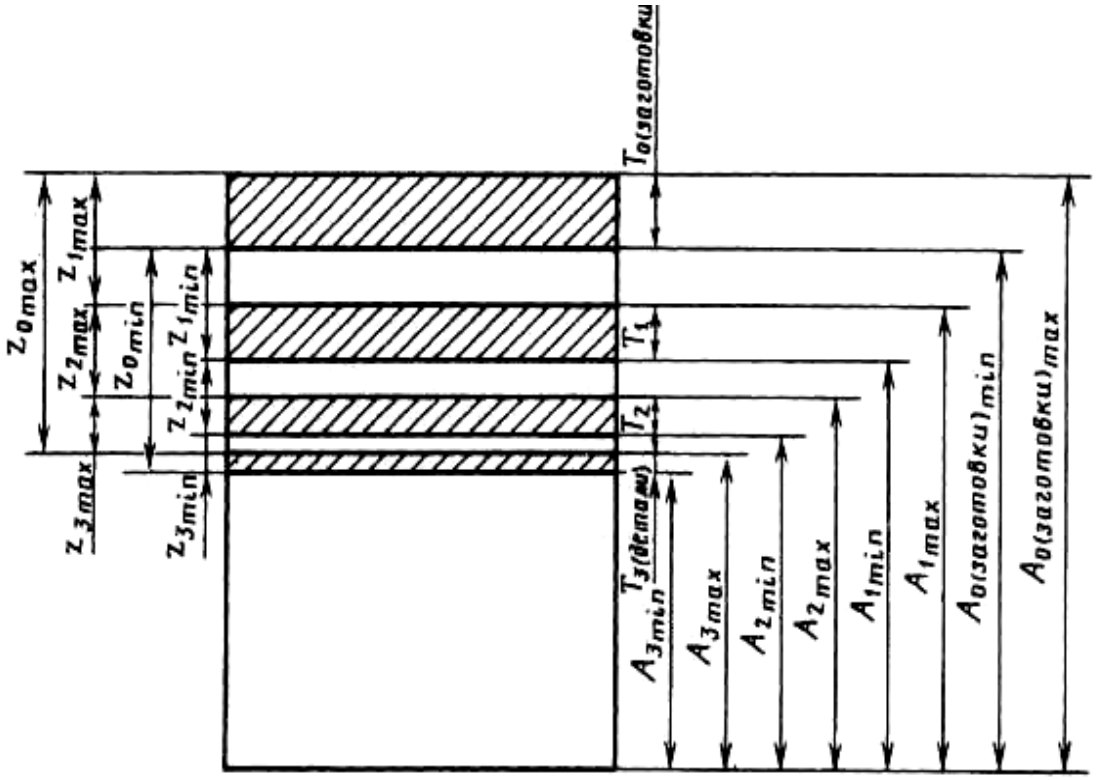


Рис. 3. Исходная схема для расчета общего припуска и промежуточных размеров

Пример. Трехступенчатый вал (рис. 5) изготавливается из стали 45 методом штамповки класса точности 5Т по ГОСТ 7505-89 (см. рис. 4). Масса заготовки 2 кг. Токарной операции предшествовала операция фрезерно-центровальная, в результате которой были обра-

ботаны торцы и выполнены центровые отверстия.

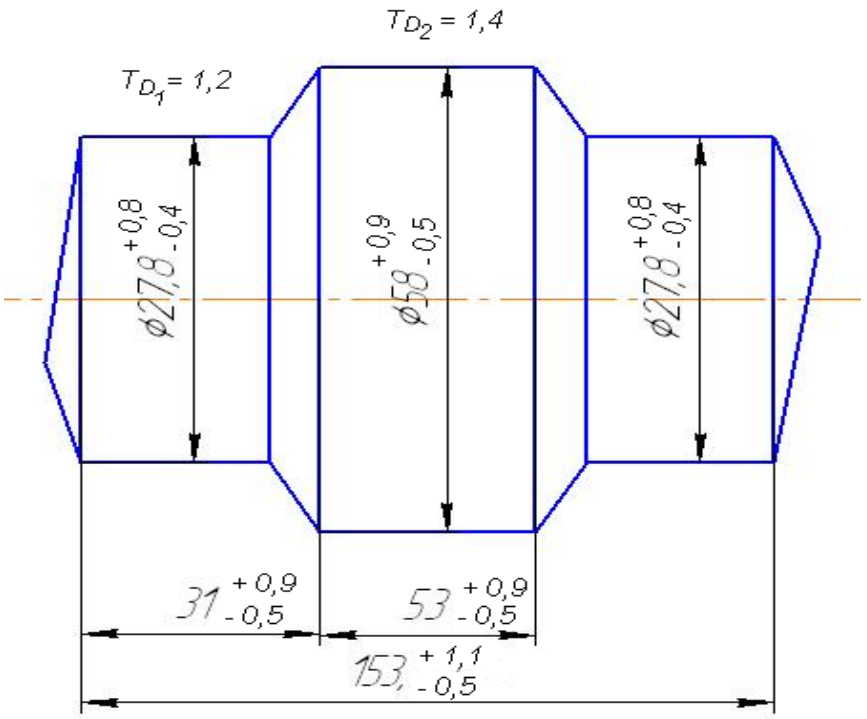


Рис. 4. Эскиз заготовки

Базирование заготовки при фрезерно-центровальной операции осуществляется по поверхностям D_1 и D_3 ($D_1 = D_3 = 25n6$ мм). Шейка с наибольшим диаметром D_2 ступени имеет размер $\varnothing 55\ k6^{+0,021}_{+0,002}$.

Рассчитать промежуточные припуски для обработки шейки D_2 аналитическим методом. Рассчитать промежуточные размеры для выполнения каждого перехода.

Решение. Соответственно заданным условиям устанавливаем маршрут обработки ступени D_2:

а) черновое точение;

б) чистовое точение;

в) предварительное шлифование;

г) окончательное шлифование.

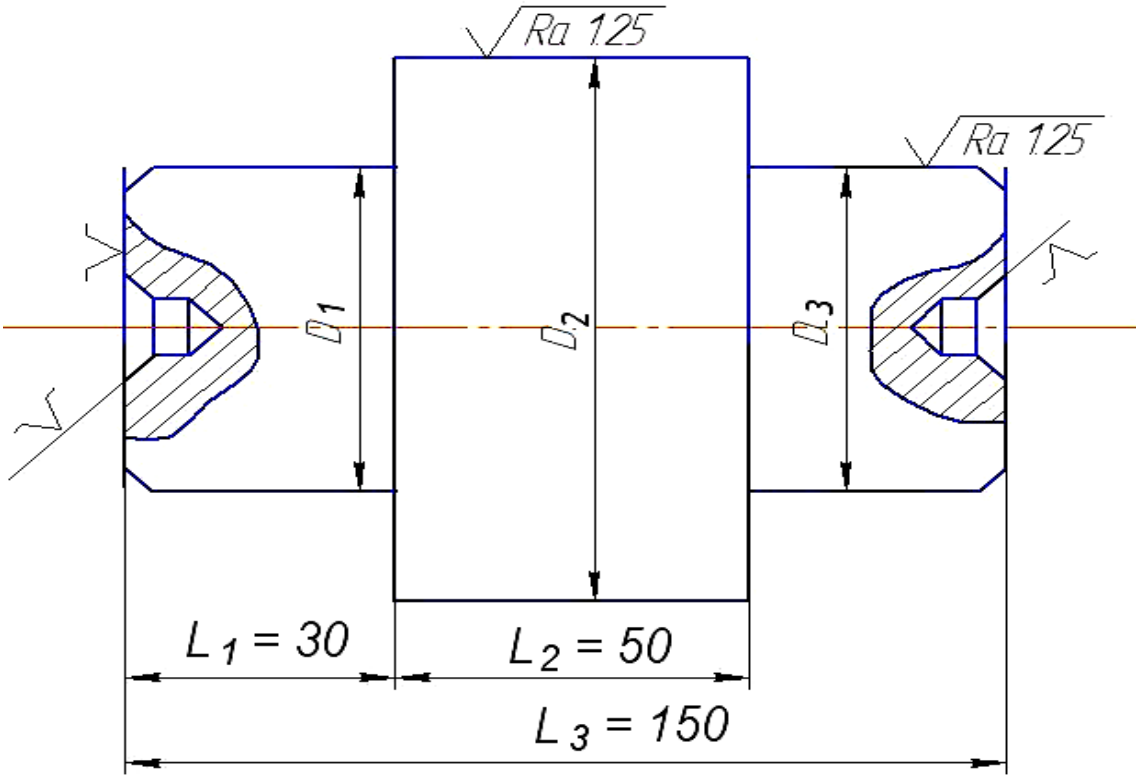


Рис. 5. Эскиз вала

Вся указанная обработка выполняется с установкой в центрах. Заносим маршрут обработки в графу 1 табл. 7. Данные для заполнения граф 2, 3 для штампованной заготовки взяты из [2]; для механической обработки – из [2]. Данные графы 8 для заготовки и механической обработки взяты из [3].

Расчет отклонений расположения поверхностей штампованной заготовки при обработке в центрах производят по формуле (см. [2])

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{\Sigma k}^2 + \Delta_y^2} = \sqrt{24^2 + 500^2} \cong 500\text{мкм},$$

где $\Delta_{\Sigma k}$ – общее отклонение оси от прямолинейности;

Δ_y– смещение оси в результате погрешности центрования.

Общее отклонение оси от прямолинейности

$$\Delta_{\sum k} = 2\Delta_k l_k = 2 \cdot 0{,}15 \cdot 80 = 24 \text{мкм},$$

где l_k – размер от сечения, для которого определяется кривизна, до ближайшего наружного торца. Для рассматриваемого случая $l_k = l_1 + l_2 = 80$ мм. Δ_k – удельная кривизна в микрометрах на 1 мм длины (в маршруте предусмотрена правка заготовки на прессе, после которой $\Delta_k = 0{,}15$ мкм/мм (см. [2])). Средний диаметр, который необходимо знать для выбора величины Δ_k , определяется как

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_1 l_1 + D_2 l_2 + \ldots + D_n l_n}{L} = \frac{25 \cdot 30 + 55 \cdot 50 + 25 \cdot 70}{150} = 35 \text{мм}.$$

Смещение оси заготовки в результате погрешности центрования

$$\Delta_y = 0{,}25\sqrt{T^2 + 1} = 0{,}25\sqrt{1{,}4^2 + 1} = 0{,}43 \text{ мм},$$

где $T = 1{,}4$ мм – допуск на диаметральный размер базы заготовки, использованной при центровании [2, табл. 32].

Величину остаточных пространственных отклонений чернового обтачивания определяют по уравнению

$$\Delta_r = K_y \Delta_\sum = 0{,}06 \cdot 430 = 26 \text{ мкм},$$

где K_y – коэффициент уточнения, равный 0,06 (см. [2]).

Величину остаточных пространственных отклонений чистового точения рассчитывают по уравнению

$$\Delta_r = K_y \Delta_\sum = 0{,}04 \cdot 26 = 1{,}0 \text{ мкм},$$

K_y принимается равным 0,04 (см. [2]).

Расчетные величины отклонений расположения поверхностей заносим в графу 4 табл. 7.

Минимальные припуски на диаметральные размеры для каждого перехода рассчитываются по уравнению (12):

а) черновое точение $2Z_{i\min} = 2(160 + 200 + 430) = 1580$ мкм;

б) чистовое точение $2Z_{i\min} = 2(50 + 50 + 26) = 252$ мкм;

в) предварительное шлифование $2Z_{i\min} = 2(25 + 25 + 1{,}0) = 102$ мкм;

г) чистовое шлифование $2Z_{i\min} = 2(10 + 20) = 60$ мкм.

Расчетные значения припусков заносим в графу 6 табл. 7.

Расчет наименьших размеров по технологическим переходам начинаем с наименьшего (наибольшего) размера детали по конструкторскому чертежу производим по зависимости $d_{i+1} = d_i + Z_{1\min}$ в следующей последовательности:

а) предварительное шлифование 55,002 + 0,060 = 55,062 мм;

б) чистовое точение 55,062 + 0,102 = 55,164 мм;

в) черновое точение 55,164 + 0,252 = 55,414 мм;

г) заготовка 55,414 + 1,580 = 56,994 мм.

Наименьшие расчетные размеры заносим в графу 7 табл. 7, наименьшие предельные размеры (округленные) – в графу 10 табл. 7.

Наибольшие предельные размеры по переходам рассчитываем по зависимости $d_{i\max} = d_{i\min} + T_{di}$ в такой последовательности:

а) окончательное шлифование 55,002 + 0,021 = 55,023 мм;

б) предварительное шлифование 55,062 + 0,074 = 55,136 мм;

в) чистовое точение 55,16 + 0,190 = 55,350 мм;

г) черновое точение 55,40 + 0,740 = 56,140 мм;

д) заготовка 57,0 + 1,4 = 58,4 мм.

е) Результаты расчетов заносим в графу 9 табл. 7.

ж) Фактические минимальные и максимальные припуски по переходам рассчитываем в такой последовательности:

Максимальные припуски: Минимальные припуски:

55,130 - 55,021 = 0,109 мм; 55,06 - 55,002 = 0,058 мм;

55,350 - 55,130 = 0,220 мм; 55,16 - 55,060 = 0,10 мм;

56,1 - 55,350 = 0,75 мм; 55,40 - 55,16 = 0,24 мм;

58,4 - 56,1 = 2,3 мм. 57,00 - 55,40 = 1,6 мм.

Результаты расчетов заносим в графы 11 и 12 табл. 7. Определяем общие припуски:

общий наибольший припуск

$$Z_{o\,max} = \sum Z_{o\,max} = 0.109 + 0,22 + 0,75 + 2,3 = 3,379 \text{ мм};$$

общий наименьший припуск

$$Z_{o\,min} = \sum Z_{o\,min} = 0,058 + 0,1 + 0,27 + 1,6 = 1,998 \text{ мм}.$$

Правильность расчетов проверяем по уравнению (20):

$$Z_{o\,max} - Z_{o\,min} = 3,379 - 1,998 = T_{заг} - T_{дет} = 1,4 - 0,019 = 1,381 \text{ мм}.$$

Припуски на остальные поверхности назначаются по таблицам, составленным по обобщенным производственным данным и сводятся в табл. 6

Таблица 6

Припуски и предельные отклонения на обрабатываемые поверхности вала, мм

Размер детали	Припуск, мм		Предельные отклонения
	табличный	расчетный	
Ø 55 *k*6	-	2 × 1,65	+ 0,9 - 0,5
Ø 25 *n*6	2 × 1,5	-	+ 0,8 - 0,4
$30_{-0,62}$	2 × 1,5	-	+ 0,8 - 0,4
$150_{-1,15}$	2 × 1,8	-	+ 1,4 - 0,8

Таблица 7

Результаты расчета припусков на обработку и предельных размеров по технологическим переходам (рис. 4)

Маршрут обработки $\varnothing 55\ k6^{+0,021}_{+0,002}$	Элементы припуска, мкм				Расчетный		Допуск на промежуточные размеры, мкм	Принятые (округленные) размеры заготовки по переходам, мкм		Предельный припуск, мкм	
	Rz	*h*	Δ_Σ	ε_i	Припуск $2Z_i$, мкм	Минимальный размер, мм		Наибольший	Наименьший	$2Z_{max}$	$2Z_{min}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Штамповка	160	200	430	–	–	56,996	1400	58,4	57,0	—	—
Точение											
Черновое	50	50	26	0	1580	55,416	740	56,1	55,40	2,3	1,6
Чистовое	25	25	1,0	0	252	55,164	190	55,35	55,16	0,75	0,24
Шлифование											
Предварительное	10	20	0	0	102	55,062	74	55,13	55,06	0,22	0,10
Окончательное	—	—	—	—	60	55,002	19	55,021	55,002	0,109	0,058

3.7. Расчет режимов резания

В ВКРИ подробно рассчитываются режимы резания на указанную (самую точную) поверхность по аналитическим формулам теории резания металлов, на остальные операции и поверхности – по нормативам.

Расчет режимов резания с использованием аналитических формул выполняется по справочнику [3].

Для расчета режимов резания по нормативам используются справочники [4, 5].

Расчет режимов резания для всех операций начинается с описания исходных условий обработки, которые включают:

- номер и наименование операции;
- краткое содержание операции;
- наименование и модель станка;
- наименование режущего инструмента, его размеры, марка
  - режущей части

Далее определяется глубина резания с учетом величины припуска и маршрутной технологии обработки поверхности (черновая, чистовая, окончательная и т. д.). При этом на чистовую и отделочную обработку оставляется, как правило, 20 ... 30 % общего припуска.

Подача на оборот S_o (подача на зуб S_z при фрезеровании) выбирается в зависимости от глубины резания по справочникам. Справочные значения подачи корректируются и принимаются окончательно по паспортным данным станка выбранной модели. Такие данные имеются в учебном пособии [1] или рассчитываются [7].

Скорость резания $V_р$ рассчитывается по формулам теории резания или определяется по нормативам. По рассчитанному значению скорости определяется расчетная частота вращения шпинделя

$$n_р = \frac{1000 \cdot V_р}{\pi \cdot D}, \qquad (22)$$

где D – диаметр детали или инструмента.

Рассчитанное значение частоты вращения корректируется по паспорту станка – принимается ближайшее меньшее действительное ($n_д$), по которой определяется действительная скорость резания $V_д$.

$$V_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n_д}{1000}. \qquad (23)$$

В заключение (для черновой обработки) рассчитывается эффективная мощность резания $N_с$ и сравнивается с мощностью главного привода станка $N_{ст}$. с учетом его КПД.

По всем остальным операциям режимы резания **(в пояснительной записке расчеты не приводятся), записываются в операционные карты.**

3.8. Расчет норм времени

Расчет норм времени выполняется для всех операций.

В крупносерийном и массовом производстве рассчитывается норма штучного времени

$$t_{шт.} = t_о + t_в + t_{обс.} + t_{отд.}, \qquad (24)$$

где $t_о$ – основное время; $t_в$ – вспомогательное время; $t_{обс.}$– время на обслуживание рабочего места; $t_{отд.}$ – время на отдых.

В мелко- и среднесерийном производстве рассчитывается норма штучно-калькуляционного времени

$$t_{\text{шт.–к}} = t_{\text{шт.}} + \frac{t_{\text{п.з.}}}{n}, \quad (25)$$

где $t_{\text{п.з.}}$– подготовительно-заключительное время; n – размер партии деталей.

Основное время рассчитывается по формуле:

$$t_{\text{о}} = \frac{L_{\text{рез}} + y}{S_{\text{о}} \cdot n} i, \quad (26)$$

где L – длина резания (размер по чертежу), мм; y – величина врезания и перебега, мм; i – количество рабочих ходов (прил. 4).

Вспомогательное время $t_{\text{в}}$ состоит из затрат времени на отдельные приемы

$$t_{\text{в}} = t_{\text{ус.}} + t_{\text{з.о.}} + t_{\text{уп}} + t_{\text{из}}, \quad (27)$$

где $t_{\text{ус.}}$– время на установку и снятие детали; $t_{\text{з.о.}}$.– время на закрепление и открепление детали; $t_{\text{уп.}}$– время на приемы управления станком; $t_{\text{из.}}$ – время на измерение детали.

Оперативное время рассчитывается по формуле

$$t_{\text{оп}} = t_{\text{о}} + t_{\text{в}}. \quad (28)$$

Время на обслуживание и отдых ($t_{\text{обс.}}$ и $t_{\text{отд.}}$) в серийном производстве по отдельности не определяются. В нормативах дается сумма этих двух составляющих в процентах от оперативного времени $t_{\text{оп.}}$ (прил. 6).

В массовом производстве время на отдых $t_{\text{отд.}}$ задается в процентах от оперативного времени [5].

Время на обслуживание $t_{обс.}$ в массовом и крупносерийном производстве слагается из времени на организационное обслуживание $t_{орг.}$ и времени на техническое обслуживание $t_{тех.}$

$$t_{обс.} = t_{орг.} + t_{тех.}\,. \qquad (29)$$

Подготовительно-заключительное время состоит из:

– времени на наладку станка и установку приспособления;

– времени перемещений и поворотов рабочих органов станков;

– времени на получение инструментов и приспособлений до начала и сдачи их после окончания обработки и др.

Примеры расчета норм времени приведены в учебном пособии [1]. Расчеты норм времени по всем операциям сводятся в табл. 8 и записываются в операционные карты.

Таблица 8

Сводная таблица норм времени, мин

Номер операции	Наименование операции	Основное время, t_0	Вспомогательное время, $t_в$	Оперативное время, $t_{оп.}$	Время обслуживания $t_{обс.}$	Время на отдых, $t_{отд.}$	Штучное время, $t_{шт.}$	Подготовит, - закл. время, $t_{пз.}$	Величина партии, n	Штучно - калькуляционное время, $t_{шт.-к}$
05										
10										
…										
40										

4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ВКРИ

4.1. Чертеж заготовки

Заготовки из проката в графической части **не вычерчиваются**. Их эскиз помещается в пояснительной записке в разделе «Выбор заготовки». При этом внутри заготовки тонкими линиями вычерчивается контур детали. Предельные отклонения на диаметр устанавливаются по ГОСТ 2590-88, а на длину – в зависимости от принятого способа разрезки прутка по табл. 78 [2].

Штампованные заготовки выполняются по ГОСТ 7505-89 и вычерчиваются отдельно от чертежа детали. Внутри заготовки тонкими сплошными линиями вычерчивается контур детали. Примеры выполнения поковок приведены в прил. 5, ГОСТ 7505-89.

На чертеже поковки в технических требованиях указываются:

– исходная твердость;

– группа материала, класс точности, степень сложности, исходный индекс по ГОСТ 7505-89;

– радиусы закруглений наружных и внутренних углов;

– штамповочные уклоны;

– допускаемая величина остаточного облоя;

– допускаемое смещение по поверхности разъема штампа;

– допускаемая величина высоты заусенца;

– допускаемое отклонение от концентричности пробитого отверстия относительно внешнего контура поковки (для поковок с от-

верстием);

– другие технические требования.

Чертежи отливок выполняются в соответствии с ГОСТ 26645-85.

Чертеж отливки может быть совмещен с чертежом детали. При этом основным изображением является чертеж детали. Он вычерчивается основными линиями, а припуски на механическую обработку показываются сплошными тонкими линиями.

Штриховка припусков, попадающих в разрезы или сечения, показывается накрест лежащими линиями, расположенными под углом 90°. Направление одной из штриховок должно быть продолжением штриховки детали. Припуски, не попадающие в разрезы или сечения, не штрихуются.

Отверстия, не получаемые в заготовке и изображенные на проекциях окружностями, перечеркиваются накрест лежащими линиями под углом 90°.

На совмещенном чертеже детали и отливки припуски на механическую обработку допускается изображать красным цветом, направление штриховки припусков при этом должно являться продолжением штриховки детали (припуск штрихуется красным цветом).

На совмещенном чертеже указываются размеры припусков.

На совмещенном чертеже детали и отливки технические требования пишутся раздельно (первыми указываются технические требования для заготовки).

В состав технических требований для заготовки входят:

- исходная твердость;

- радиусы закруглений, если не обозначены на чертеже;

- литейные уклоны;

- точность отливки по ГОСТ 26645-85;

- масса отливки по ГОСТ 26645-85.

4.2. Чертеж детали

Чертеж детали должен соответствовать требованиям действующих стандартов ЕСКД.

Технические требования в отредактированном виде записываются в следующей последовательности:

– требования к материалу детали, заготовке и термической обработке;

– требования к качеству поверхности детали, покрытию, отделке, краске и др.;

– отклонения формы и взаимного расположения поверхностей детали, не имеющие условных обозначений:

– условия и методы испытаний;

– указания о маркировании и клеймении;

– правила транспортирования и хранения;

– особые условия эксплуатации;

– ссылки на другие документы, содержащие технические требования к данному изделию, но не приведенные на чертеже (стандарты, технические условия, инструкции и т. п.).

Заголовок «Технические требования» на чертеже не пишут. Неуказанные предельные отклонения размеров записывают в виде: $H14$, $h14$, $\pm IT14/2$ или $H14$, $h14$, $\pm t_2/2$.

4.3. Операционные эскизы – иллюстрация технологического процесса

В графической части ВКРИ (иллюстрация техпроцесса) выполняются операционные эскизы на **разнохарактерные** технологические операции, например, токарную, сверлильную, протяжную, зубодолбежную, зубофрезерную, зубошевинговальную, внутришлифовальную, плоскошлифовальную и т. д.

На листе **не допускается вычерчивания однотипных** операций, например, черновой и чистовой токарных операций на одни и те же поверхности.

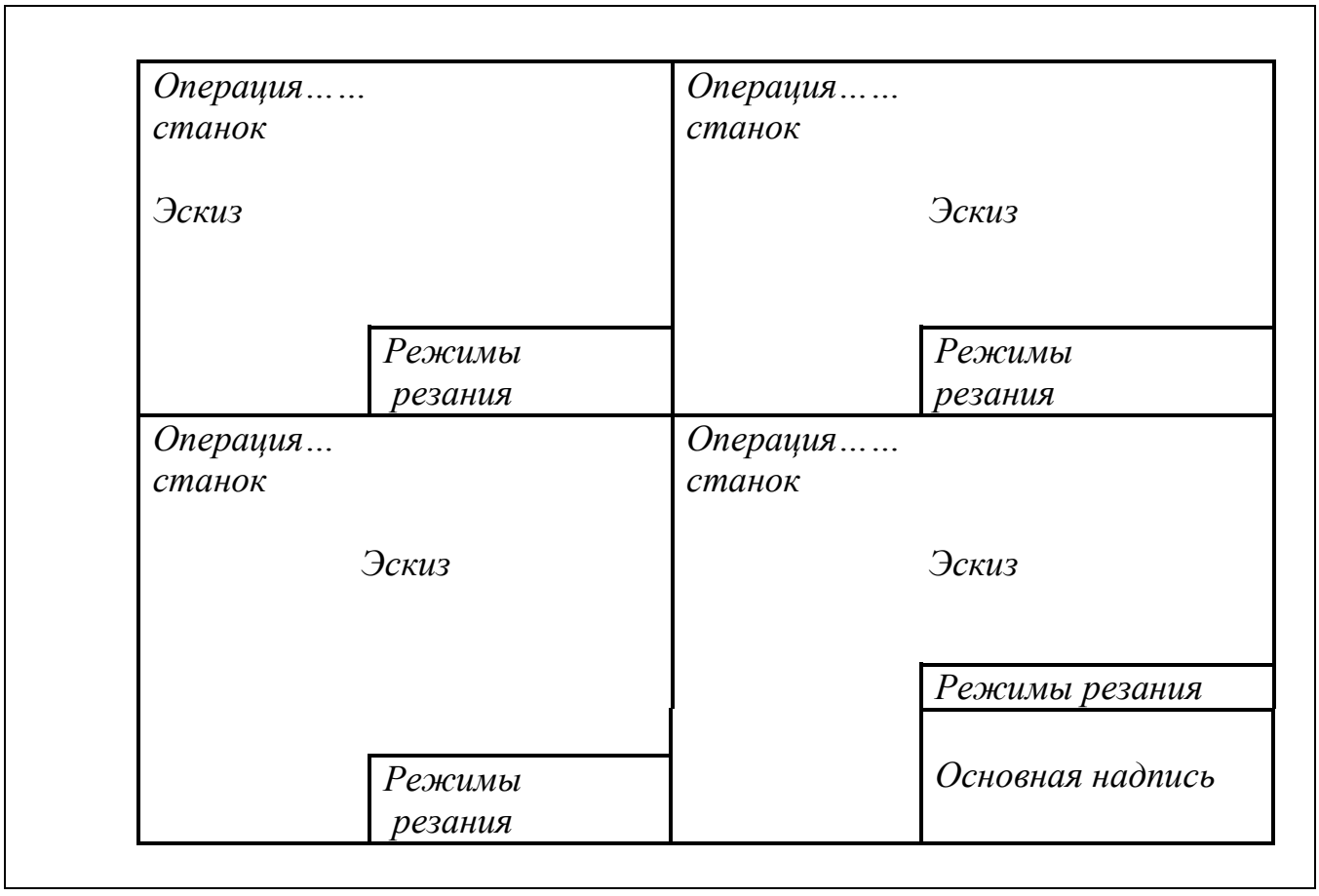


Рис. 5. Форма листа для выполнения операционных эскизов

Перечень операций, представленных в графической части, определяет руководитель технологической части.

Общий объем операционных эскизов в ВКРИ составляет один лист формата А1. Для выполнения эскизов рабочее поле (внутри рамки) формата А1 делится на четыре равные части тонкими линиями (рис. 5). В каждом получившемся формате вычерчивается эскиз одной операции. В левом верхнем углу записывается номер и наименование операции, например «Операция 05 - токарная». В правом нижнем углу размещается таблица с режимами резания, размеры которой приведены на рис. 6.

								15
Наименование и модель станка	*V, м/мин*	*n мин$^{-1}$*	*t мм,*	*$S_о$, мм/об*	*$S_м$, мм/мин*	*$T_о$, мин.*	*$T_{шт.}$, мин.*	*20*
	18	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	*18*	
	185							

Рис. 6. Таблица режимов резания при одноинструментальной обработке детали

При изображении операции, которая выполняется на многошпиндельных (многопозиционных) станках, количество форматов, на которые делится формат А1, равно количеству позиций, включая загрузочную позицию.

Количество изображений (видов, разрезов, сечений) должно быть достаточным для четкого представления о форме, размерных связях обрабатываемых поверхностей с другими поверхностями детали, а также о принципе действия и конструктивной схеме приспособления.

Деталь на эскизах изображается в рабочем положении, закрепленной в приспособлении.

Режущий инструмент на эскизах изображается в конечном положении **(после обработки).** Сверла, зенкеры, развертки и метчики показываются в начальном положении **(до обработки).**

Деталь и режущие инструменты на эскизах вычерчиваются в произвольном масштабе, но одном для всех эскизов. На операционных эскизах обрабатываемые поверхности обводятся сплошными линиями толщиной 3***S***.

На эскизах должны быть указаны:

– шероховатость обрабатываемых поверхностей;

– размеры обрабатываемых поверхностей с предельными отклонениями, которые выбираются в соответствии с таблицами допусков;

– допуски формы и взаимного расположения поверхностей, если они обеспечиваются на данной операции;

– направление движения инструментов и детали стрелками с буквенными обозначениями (D_v – главное движение резания; D_s – движение подачи, D_r – вспомогательное движение).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горбацевич А. Ф., Шкред В. А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Минск: Вышэйш. школа, 1983. - 256 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. Т. 1 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова. М.: Машиностроение – 1, 2001. – 912 с.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова. – М.:Машиностроение-1, 2001. - 944 с.

4. Обработка металлов резанием: Справочник технолога. / А. А. Панов, В. В. Аникин, Н. Г. Бойм и др.; под общ. ред. А. А. Панова.– М.: Машиностроение 1988.– 736 с.: ил.

5. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования: серийное производство. – М.: Машиностроение, 1974. – 421 с.

6. Т. П. Глинникова, С. А. Волегов. Изучение геометрии режущего инструмента и выбор режима резания (в 2-х частях). пособие по выполнению самостоятельных работ по дисциплине «Технология конструкционных материалов» для студентов направления 150400 - «Технологические машины и оборудование». Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2006.

7. Т. П. Глинникова, С. А. Волегов. Расчет припусков и межоперационных размеров. Учебное пособие по дисциплинам технологического цикла для студентов направления 551800- «Технологические

машины и оборудование». Екатеринбург: Изд-во УГГУ 2006. – 50 с.

8. Т. П. Глинникова. Выбор заготовки. методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология заготовительного производства» для студентов специальности 170100 – «Горные машины и оборудование» (ГМР) направления 651600 – «Технологические машины и оборудование». Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005. – 29 с.

9. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учебное пособие для вузов / И. П. Филонов, Г. Я. Беляев, Л. М. Кожуро и др.; под общ. ред. И. П. Филонова. - Минск: УП «Технопринт», 2003. – 910 с.

10. Т. П. Глинникова, С. А. Волегов. Технологическая часть выпускной квалификационной работы бакалавра, инженера и курсового проекта: Справочно-методическое пособие./ Т. П. Глинникова, С. А. Волегов – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008 – 54 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Формулы для определения типа производства

Таблица П1.1.

Приближенные формулы для определения основного технологического времени $T_o \cdot 10^{-3}$, мин.

Черновая обточка за один проход	$0{,}17dl$
Чистовая обточка по 11-му квалитету	$0{,}1dl$
Чистовая обточка по 9-му квалитету	$0{,}17dl$
Черновая подрезка торца R_a 6,3	$0{,}037(D^2 - d^2)$
Чистовая подрезка торца R_a 1,6	$0{,}052(D^2 - d^2)$
Отрезание	$0{,}19D^2$
Черновое и чистовое обтачивание фасонным резцом	$0{,}63(D^2 - d^2)$
Шлифование грубое по 11-му квалитету	$0{,}07dl$
Шлифование чистое по 9-му квалитету	$0{,}1dl$
Шлифование чистовое по 6-му квалитету	$0{,}15dl$
Растачивание отверстий на токарном станке	$0{,}18dl$
Сверление отверстий	$0{,}52dl$
Рассверливание $d = 20…60$	$0{,}31dl$
Зенкерование	$0{,}21dl$
Развертывание черновое	$0{,}43dl$
Развертывание чистое	$0{,}86dl$
Внутреннее шлифование отверстий 9-го квалитета	$1{,}5dl$
Внутреннее шлифование отверстий 7-го квалитета	$1{,}8dl$
Черновое растачивание отверстий за один проход *Ra* 12,5	$0{,}2dl$
Черновое растачивание под развертку	$0{,}3dl$
Развертывание плавающей разверткой по 9-му квалитету	$0{,}27dl$
Развертывание плавающей разверткой по 7-му квалитету	$0{,}52dl$
(d - диаметр, l – длина обрабатываемой поверхности, D – диаметр обрабатываемого торца, ($D – d$) – разность наибольшего и наименьшего диаметров обрабатываемого торца)	
Протягивание отверстий и шпоночных канавок (l – длина протяжки, мм)	$0{,}4l$
Строгание чистовое под шлифование или шабрение	$0{,}034Bl$
Фрезерование черновое торцевой фрезой: – за проход – чистовое	 $6l$ $4l$
Фрезерование черновое цилиндрической фрезой	$7l$
Шлифование плоскостей торцом круга	$2{,}5l$
(B – ширина обрабатываемой поверхности, мм; l – длина обрабатываемой поверхности, мм)	

Окончание табл. П1.1.

Фрезерование зубьев червячной фрезой (D = 30 … 300 мм)	2,2Db
Обработка зубьев червячных колес (D = 100 … 400 мм)	60,3D
(D – диаметр зубчатого колеса, мм; b – длина зуба, мм)	
Фрезерование шлицевых валов методом обкатки	9lz
Шлицешлифование	4,6lz
(l – длина шлицевого валика, мм; z – число шлицев)	
Нарезание резьбы на валу (d = 32 … 120 мм)	19dl
Нарезание метчиком резьбы в отверстиях (d = 10 … 24 мм)	0,4dl
(d – диаметр резьбы, мм; l – длина резьбы, мм)	

Таблица П1.2.

Значение коэффициента φ_k

Виды станков	Производство	
	единичное и мелкосерийное	крупносерийное
Токарно-револьверные	1,98	1,27
Токарно-многорезцовые	–	1,35
Вертикально-сверлильные	1,72	1,50
Радиально-сверлильные	1,75	1,30
Расточные	3,25	1,41
Круглошлифовальные	2,10	–
Строгальные	1,73	1,55
Фрезерные	1,84	–
Зуборезные	1,66	1,51
Токарные	2,14	1,27
Примечание: Штучно-калькуляционное время $T_{\text{шк}} = \varphi_k T_{\text{о}}$.		

Приложение 2

Характеристика основных методов получения заготовок литьем, допуски размеров и шероховатость

Таблица П2.1

Характеристика основных методов получения заготовок литьем

Метод получения	Масса заготовок, т	Наименьшая толщина стенок, мм	Точность выполнения	Шероховатость *Ra* , мкм	Материал	Тип производства
Разовые формы						
Литье в оболочковые формы; песчано-смоляные химически Твердеющие	До 0,15	Сталь 3 … 5, алюминий 1 … 1,5	*IT* 13…14	10 …2,5	Чугун, сталь, цветные сплавы	Серийное и массовое
Литье в песчаноглинистые формы: ручная формовка по деревянным моделям	До 100	Чугун 3 … 5, сталь 5 … 8, цветные сплавы 3 … 8	*IT* 17	80 … 20	Чугун, сталь, специальные сплавы	Единичное и мелкосерийное
Машинная формовка	До 10		*IT* 16 … 17	20 … 5		Серийное
Машинная формовка по металлическим моделям	3…5		*IT* 14 … 16	20 … 5		Крупносерийное и массовое

Окончание табл. П2.1

Метод получения	Масса заготовок, т	Наименьшая толщина стенок, мм	Точность выполнения	Шероховатость Ra , мкм	Материал	Тип производства
Литье по выплавляемым моделям (выжимаемым, растворяемым, замораживаемым)	До 0,15	0,5	*IT* 11 …12	10 … 2,5	Труднообрабатываемые сплавы	Серийное
Многократные формы						
Центробежное литье	0,01…1	5… 6	*IT* 12…14	40 … 10	Чугун, сталь, цветные сплавы	Крупносерийное и массовое
Литье под давлением	До 0,1	0,5	*IT* 8 … 12	5,0 …0,6	Цветные сплавы	
Литье в кокиль	7 (чугун), 4 (сталь), 0,5 (цветные сплавы)	Чугун 15, сталь 10	*IT* 12 …15	20… 2,5	Чугун, сталь, Цветные сплавы	Серийное и массовое

Таблица П2.2

Допуски размеров и шероховатость поверхности отливок

Таблица П2.3

Коэффициент уточнения K_y для отливок, поковок, штампован-

Технологический переход	K_y
Однократное и черновое точение штампованных заготовок, заготовок из горячекатаного проката, предварительное шлифование проката	0,06
Получистовая обработка заготовок из проката, штампованных заготовок, рассверливание отверстий, смещение оси отверстия после черновой обработки	0,05
Чистовое точение заготовок из сортового проката обыкновенного качества, штампованных заготовок, после первого технологического перехода обработки литых заготовок, после чистового шлифования проката	0,04
Двукратное обтачивание калиброванного проката или двукратное шлифование заготовок после токарной обработки	0,02
Получистовая обработка (зенкерование и черновое развертывание отверстий)	0,005
Чистовая обработка – развертывание отверстий	0,002

В песчаные формы, отверждаемые вне контакта с оснасткой; центробежное	630 – 4000	*IT* 14 – IT 18; *Rz* = 40 мкм	*IT* 15 – IT 19; *Rz* = 80 мкм	*IT* 16 – *IT* 20; *Rz* = 80 мкм *IT* 20; *Rz* = 80 мкм

ных заготовок и сортового проката

Таблица П2.4

Значения допусков *T*, мкм, для размеров деталей до 500 мм

Размер, мм	Квалитет												
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
До 3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600	1000
Св. 3 до 6	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750	1200
Св. 6 до 10	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900	1500
Св. 10 до 18	8	11	18	27	43	70	ПО	180	270	430	700	1100	1800
Св. 18 до 30	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300	2100
Св. 30 до 50	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600	2500
Св. 50 до 80	13	19	30	46	74,	120	190	300	460	740	1200	1900	3000
Св. 80 до 120	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200	3500
Св. 120 до 180	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000
Св. 180 до 250	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900	4600
Св. 250 до 315	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200	5200
Св. 315 до 400	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600	5700
Св. 400 до 500	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000	6300

Приложение 3

Характеристика основных методов получения заготовок обработкой давлением, допуски размеров и шероховатость

Таблица П3.1

Характеристика основных методов получения заготовок обработкой давлением

Метод получения заготовок		Размер или масса	Толщина стенок мм	Точность	Шероховатость *Ra*, мкм	Материал	Тип производства
Ковка	На молотах и прессах	До 250 т	3… 5	На молотах по ГОСТ 7829-70 на прессах по ГОСТ 7062-79	До 12,5	Углеродистые и легированные стали	Единичное и мелкосерийное
	На молотах в подкладках кольцах и штампах	До 10 кг		По ГОСТ 7829-70	До 12,5		Мелкосерийное
	На радиально-ковочных машинах	Диаметр прутка (трубы) до 150 мм		0,1 … 0,6 (горячая); 0,04 … 0,4 (холодная)	До 0,4 (холодная)		Серийное и массовое

Окончание табл. П3.1

Метод получения заготовок		Размер или масса	Толщина стенок мм	Точность	Шероховатость, *Ra* ,мкм	Материал	Тип производства
Штамповка	На молотах и прессах	До 0,4 т	2,5	Классы Т4 … Т5 По ГОСТ 7505-89	12,5… … 3,2		
	На горизонтально ковочных машинах	До 30 кг	2,5	Классы Т4 … Т5 По ГОСТ 7505-89			
	Выдавливанием	Диаметр до 200 мм	–	Классы Т3 … Т4 По ГОСТ 7505-89			
	На чеканочных и кривошипно-коленных машинах	До 0,1 т	2,5	На 25 … … 30 % выше, чем на молотах			

Таблица П3.2.

Допуски на элементы заготовок, получаемых обработкой давлением

Способ получения заготовок	Достигаемая точность (средние значения), мм	*Rz*, мкм
Ковка на молотах и прессах	3,0 – 30,0	До 80
Ковка на молотах в подкладных кольцах и штампах	1,0 – 2,5	До 80
Ковка на радиально-ковочных машинах:		
холодная	0,04 – 0,4	До 40
горячая	0,1 - 0,6	До 40
Штамповка на молотах и прессах	0,7 – 11,0	20 – 80
Штамповка с последующей калибровкой	0,05 – 0,1	2,5 – 10
Штамповка высадкой на горизонтально-ковочных машинах	0,7 – 3,4	20 – 80
Штамповка выдавливанием	0,2 – 0,5	20 – 80
Штамповка на чеканочных прессах	0,05 – 0,25	20 – 80
Холодная высадка на автоматах	0,125 – 0,8	1,25 – 5,0

Приложение 4

ВЕЛИЧИНЫ ВРЕЗАНИЯ И ПЕРЕБЕГА ИНСТРУМЕНТА

Таблица П4.1

Величина врезания и перебега инструмента

Обработка одним резцом											
Тип резцов			угол резца в плане φ, градус	глубина резания, мм							
				1	2	4	6	8	10	12	
				Врезание и перебег, мм							
Резцы проходные, расточные и подрезные			45	2	3,5	6	8	11	13	15	
			60	2	3,5	4	5	7	8	9	
			75	2	3,5	3	4	5	6	6	
			90	3 – 5							
Обработка отверстий											
Характер обработки				диаметр инструмента, мм, до							
				5	10	15	20	25	30	40	50	60
				врезание и перебег, мм								
Сверление на проход	с одинарной заточкой			2,5	5	6	8	10	12	15	18	23
	с двойной заточкой			--	6	8	10	15	16	18	22	27
Сверление в упор				2	4	6	7	9	11	14	17	21
Зенкерование	на проход	глубина резания, мм, до	1	–	–	3	3	3	4	4	5	5
			3	–	–	5	5	5	6	6	7	7
			5	–	–	–	7	7	8	8	9	9
			10	–	–	–	--	12	13	13	14	15
	в упор			–	–	2	2	2	3	3	4	4
Развертывание цилиндрических отверстий	на проход			8	9	5	18	19	19	24	25	26
	в упор			2	3	3	3	3	4	4	4	5

Таблица П4.2.

Суммарная величина врезания l_1 и перебега l_2 при фрезеровании цилиндрическими, дисковыми, прорезными и фасонными фрезами

Глубина Резания, *t*	Диаметр инструмента *D*, мм									
	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
1	7	8	9	10	11	13	15	16	18	20
2	9	11	12	14	15	17	19	21	24	26
3	11	13	14	16	18	20	22	25	27	31
4	12	14	16	18	20	23	26	29	32	35
5	13	15	17	20	22	25	28	31	35	39
6	14	16	18	21	24	27	30	34	38	42
7	15	17	19	22	25	29	32	36	41	45
8	15	18	20	24	27	30	34	38	43	48
9	16	19	21	25	28	32	36	40	46	51
10	16	19	22	26	29	33	38	42	48	53
12		20	23	27	31	35	40	46	52	58
14			24	29	33	38	43	49	55	62
16			25	30	35	40	45	52	58	65
18				31	36	42	47	54	61	69
20				32	38	43	50	57	64	72
22				33	39	44	51	59	67	75
25					40	46	54	62	70	78
28					41	48	56	65	74	83
30						49	57	66	76	85
35						51	60	70	80	91
40							62	73	84	96

П р и м е ч а н и е. При чистовой обработке величину врезания и перебега для дисковых фрез следует брать вдвое больше приведенной в табл. П4.2.

Таблица П4.3

Величина перебега стола при строгании в направлении главного движения

Станок	Длина обработки, l, мм, не более	Величина перебега стола или резца, l_2, мм
Продольно-строгальный	2000 4000 6000 > 6000	200 325 400 500
Поперечно-строгальный, долбежный	100 200 300 > 300	35 50 60 75

Таблица П4.4

Суммарная величина врезания l_1 и перебега l_2 при работе концевыми фрезами

Диаметр фрезы D, мм	Глубина резания, t, мм									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	10
12	4	5	6	7	8	9	–	–	–	–
14										
16	5	6	7	8	9	10	11	–	–	–
18								–	–	–
20			8	9	10	11	12	–	–	–
22					11	12	13	14	–	–
25				10	12	13	13	15	–	–
28	6	7	9	11	13	14	15	16	17	–
30				12	14	15	16	17	18	–
35			10	13	15	16	17	18	19	–
40	7	8	11	14	16	17	18	19	20	21
45	8	9	13	15	17	18	19	20	21	22
50	8	11	14	16	18	19	20	21	22	24

Таблица П4.5

Суммарная величина врезания и перебега при резьбонарезании

Режущий инструмент	Обработка		Врезание + перебег, мм
Резцы резьбовые	Напроход при шаге резьбы P	< 6 < 10 < 10	4P 3P 2P
	В упор		3P
	Вихревым методом		3P
Метчики машинные	Напроход		6P
	В упор		3P
Метчики гаечные	Напроход		Длина режущей части метчика
Плашки круглые, самооткрывающиеся головки	–		2P
Плашки тангенциальные	–		2P
Резьбонарезные круглые гребенки для винторезных головок	–		3P
Фрезы резьбовые дисковые	Резьбофрезерование при шаге резьбы P	< 6 < 10 < 10	3P 2P 1,5P

Таблица П4.6

Суммарная величина врезания l_1 и перебега l_2 при фрезеровании шлицев червячными фрезами

Глубина шлица, мм	Диаметр фрезы, *D*, мм											
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100	110	120
1,5	12		13		14			15			16	
2,0	13		14		15			16		17	18	
3,0	15	16	16	17	17	18	18	19		20	21	22
4,0	17	17	18	19	19	20	20			23	24	25
5,0	18	19	20	20	21	22	22			25	26	27
6,0	19	20	21	22	23	23	24			27	28	29
7,0	20	21	22	23	24	25	26			29	30	31
8,0	21	22	23	24	25	26	27			30	32	33

Таблица П4.7

Величина врезания l_1, мм, при шлицешлифовании

Время на деление, τ, с	Скорость движения стола, ***V***, м/мин, не более					
	5	6,5	8	10	12,5	16
0,50	30	40	50	60	70	90
0,65	40	50	60	70	90	110
0,80	50	60	80	90	110	140
1,00	60	80	100	110	140	180
1,25	80	100	125	140	180	220
1,60	100	25	160	180	220	280
2,00	120	160	180	220	280	360

Таблица П4.8

Суммарная величина врезания и перебега при зубофрезеровании червячными фрезами прямозубых цилиндрических зубчатых колес

Модуль нарезаемого колеса, ***m***	Диаметр фрезы, *D*, мм	врезание l_1 и перебег l_2 при обработке, мм			Модуль нарезаемого колеса, *m*	Диаметр фрезы, *D*, мм	врезание l_1 и перебег l_2 при обработке		
		в один проход	в два прохода				в один проход	в два прохода	
			Первый проход	Второй проход				первый проход	второй проход
1	63	15	–	–	3 – 3,5	112	32	28	14
	70	16	–	–	4 – 4,5	100	34	31	14
1,25 – ,5	63	17	–	–		125	36	34	15
	80	21	–	–	5	112	42	35	15
1,75 – 2	70	21	–	–		140	49	38	16
	90	24	–	–	6	125	46	39	16
2,25 – ,5	80	27	–	–		160	55	43	17
	100	28	–	–	8	140	50	48	18
3 – 3,5	90	29	–	–		180	66	55	20

Таблица П4.9

Суммарная величина врезания l_1 и перебега l_2 при фрезеровании (отрезке) сегментными пилами материала прямоугольного и квадратного сечения

Высота пропила, *b*. мм	Диаметр пилы, *D*, мм					Высота пропила, *b*, мм	Диаметр пилы, *D*, мм				
	350	510	710	1010	1430		350	510	710	1010	1430
25	5	–	–	–	–	175	–	22	17	16	13
50	6	7	7	–	–	200	–	–	20	18	15
75	9	9	8	–	–	250	–	–	28	24	19
100	12	11	10	10	10	300	–	–	–	31	24
125	16	14	12	12	11	350	–	–	–	39	30
150	–	18	14	14	12						

Приложение 5

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ МАШИННОГО РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ ПРИ ТОКАРНОЙ РАБОТЕ

Таблица П5.1

Вспомогательное время на установку и снятие детали при работе в самоцентрирующем патроне

Условия работы	Аналитическая формула	Значения постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
		a	*x*
Крепление ключом, без выверки. Масса детали M = 0,081 … 8 кг	$t = aM^x$	0,23	0,3
Крепление пневмозажимом. Масса детали M = 0,081 … 3 кг		0,13	0,21

Таблица П5.2

Вспомогательное время, связанное с переходом (приемы, вошедшие в комплекс) при продольном точении одним резцом

Диапазоны измеряемых размеров изделий *И*, мм	Аналитическая формула	Значения постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора		
		a	***x***	***y***
Продольное точение резцом, установленным на размер U = 25 … 300 мм	$t = aU^x D^y_{\max}$	0,0013	0.09	0,67
Продольное точение с установкой резца по лимбу упору, U = 25 … 300 мм		0,01	0,12	0,38
Поперечное точение с установкой резца по лимбу или упору	$t = aD^y_{\max}$	0,0105	–	0,50

Таблица П5.3

Коэффициенты и показатели степени для определения вспомогательного времени на установку и снятие деталей в тисках.

Сверлильные и фрезерные ($t_{уст} = aQ^x$)

Способ установки детали	Масса детали, Q , кг	Значения постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
		a	x
В тисках с винтовым зажимом без выверки	До 20	0,235	0,210
То же с выверкой	>>20	2,004	0,170
>> с дополнительными креплением двумя прижимными планками с выверкой	>>20	2,284	0,170
То же с дополнительным креплением тремя прижимными планками с выверкой	>>20	2,589	0,164
В тисках с пневматическим зажимом	>>3	0,152	0,102
В тисках с пневматическим зажимом	4 – 20	0,101	0,437

Примечание. Время на установку и снятие дано при длине детали до 800 мм. При переустановке деталей время по таблице принять с коэффициентом, равным 0,8. При установке деталей из легких сплавов время по таблице принять с коэффициентом, равным 1,1.

Таблица П5.4

Коэффициенты и показатели степени для определения вспомогательного времени на установку и снятие деталей в центрах или на центровой оправке

Токарные станки ($t_{уст} = a\,Q^{x}$)

Способ установки детали	Масса детали, Q , кг	Значения постоянного коэффициента и показателя степени принятого фактора	
		a	x
В центрах с надеванием хомутика	До 3	0,233	0,215
	4 – 20	0,180	0,400
	Свыше 20	1,000	0,195
В центрах без надевания хомутика	До 3	0,134	0,164
	4 – 20	0,100	0,420
	Свыше 20	0,830	0,200
В центрах с самозажимным поводковым патроном	До 3	0,200	0,096
	4 – 20	0,147	0,330
В центрах с самозажимным хомутиком	До 3	0,220	0,119
	4 – 20	0,178	0,290
В центровой оправке с креплением гайкой и быстросъемной шайбой	До 3	0,370	0,177
	4 – 20	0,270	0,400
	Свыше 20	1,600	0,120
В центровой оправке с креплением гайкой и простой шайбой	До 3	0,500	0,166
	4 – 20	0.400	0,348
	Свыше 20	1,970	0,090
В центровой разжимной оправке	До 3	0,390	0,139
	4 – 20	0,285	0,400
Установить и снять деталь с оправкой (при работе с двумя оправками)	До 3	0,134	0,164
	4 – 20	0,100	0,420
	Свыше 20	0,830	0,200

Примечание. При установке деталей из легких сплавов время по таблице принять с коэффициентом, равным 1,1.

Таблица П5.5

Коэффициенты и показатели степени для определения вспомогательного времени на установку и снятие деталей массой до 3 кг в самоцентрирующем патроне или оправке

Токарные и сверлильные станки ($t_{уст} = a\,Q^{x}$)

Способ установки детали	*a*	*x*
В самоцентрирующем патроне с креплением ключом без выверки (визуально)	0,248	0,236
В самоцентрирующем патроне с креплением ключом с выверкой по индикатору	0,658	0,200
В самоцентрирующем патроне с креплением пневмозажимом без выверки	0,120	0,200
В самоцентрирующем патроне с креплением пневмозажимом с выверкой по индикатору	0,380	0,200
В самоцентрирующем патроне с центром задней бабки при подводе пиноли пневматическим устройством или отводной рукояткой	0,317	0,117
В конической оправке с креплением гайкой или быстросъемной шайбой	0,247	0,260
В конической оправке с креплением гайкой или простой шайбой	0,392	0,290
На конической разжимной оправке с креплением пневматическим зажимом	0,183	0,300
На конической разжимной оправке с креплением шайбой	0,200	0,270

Примечание. При установке деталей из легких сплавов время по таблице принять с коэффициентом, равным 1,1.

Таблица П5.6

Коэффициенты и показатели степени для определения вспомогательного времени на установку и снятие деталей на столе или угольнике

Сверлильные и фрезерные станки ($t_{уст} = a\,Q^{x}N^{y}_{дет} + 0{,}4(n_б - 2)$)

Способ установки детали	Масса детали Q, кг	a	x	y
На столе по упорам с креплением болтами и планками, без выверки	До 3	0,600	0,095	0,80
	4 – 20	0,527	0,236	0,86
	Свыше 20	1,380	0,195	0,65
На столе по упорам с креплением болтами и планками, выверка простая	До 3	1,000	0,147	0,91
	4 – 20	0,880	0,286	0,88
	Свыше 20	2,260	0,184	0,73
На столе по упорам с креплением болтами и планками, выверка сложная	До 3	1,510	0,156	0,98
	4 – 20	1,340	0,244	0,94
	Свыше 20	2,270	0,256	0,82
На столе по упорам с креплением болтами и планками, на опоре без выверки	До 3	0,740	0,183	0
	4 – 20	0,610	0,321	
	Свыше 20	1,620	0,200	
На угольнике или сбоку стола с креплением болтами и планками, на весу, без выверки, по фиксатору или направляющей	До 3	0,680	0,180	0
	4 – 20	0,610	0,250	
	Свыше 20	0,954	0,270	
На угольнике или сбоку стола с креплением болтами и планками, с выверкой по контуру необработанной поверхности	До 3	0,850	0,228	0
	4 – 20	0,764	0,335	
	Свыше 20	2,030	0,176	

Примечания. 1. Время в таблице дано на крепление детали с обработанной установочной поверхностью двумя болтами. 2. При числе болтов $n_б \geq 2$ проставлять значение $n_б$. При установке деталей из легких сплавов время по таблице принять с коэффициентом, равным 1,1.

Таблица П5.7

Коэффициенты и показатели для определения вспомогательного времени на контрольные измерения.

Токарные, сверлильные и фрезерные станки ($t_{контр} = \sum k D^{z}_{изм} L^{u}$)

Измерительный инструмент (код)	Точность измерения	k	z	u	Примечание
Штангенциркуль (при $D_{изм}$ до 200 мм)	0,02 мм	0,0187	0,21	0,330	–
Микрометр простой	0,01 мм	0,0400	0,2	0,240	–
Микрометр рычажный	0,002 мм	0,2650	0	0,050	$L_{изм} < 200$ мм
		0,0400	0	0,408	$L_{изм} > 200$ мм

Приложение 6

Таблицы для определения составляющих штучного времени

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА УСТАНОВКУ И СНЯТИЕ ДЕТАЛИ

Таблица П6.1

Установка в самоцентрирующем патроне

Способ установки детали		Масса детали, кг, до				
		0,50	1,00	3,00	5,00	8,00
		Время, мин				
В патроне с креплением ключом	без выверки	0,18	0,23	0,32	0,37	0,43
В патроне с креплением пневматическим зажимом	без выверки	0,12	0,13	0,17	0,19	0,23
В патроне с центром задней бабки при подводе пиноли	вращением маховика	0,26	0,31	0,40	0,48	0,55
	пневматическим устройством	0,23	0,27	0,36	0,43	0,55

Таблица П6.2

Установка в тисках (время на комплект деталей)

Способ установки детали	Число одновременно устанавливаемых деталей	Масса детали, кг, до				
		0,50	1,00	3,00	5,00	8,00
		Время, мин				
В тисках с пневматическим зажимом (без выверки	1 2 4	0,12 0,20 0,34	0,13 0,22 0,37	0,15 0,26 0,43	0,22 0,37 0,60	0,26 0,44 0,85
В самоцентрирующихся призматических тисках		0,11	0,12	0,14	0,15	0,18

Таблица П6.3

Вспомогательное время на установку и снятие детали в специальном приспособлении

Основные элементы	Установочная плоскость	Тип приспособления	Масса детали, кг, до				
			0,50	1,00	3,00	5,00	8,00
			Время, мин				
Плоскость призмы	Горизонтальная	Открытый	0,08	0,09	0,11	0,14	0,15
		Закрытый	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17
	Вертикальная	Открытый	0,09	0,10	0,12	0,15	0,17
		Закрытый	0,10	0,11	0,14	0,16	0,18

Таблица П6.4

Вспомогательное время на установку и снятие детали на круглом столе зубофрезерного станка

Способ установки детали		Масса детали, кг, до			
		0,50	1,00	3,00	8,00
		Время, мин			
На концевой оправке с гайкой		0,29	0,36	0,50	0,65
На концевой оправке с поджатием центром		0,30	0,40	0,55	0,70
В центрах с поджатием вращением маховика		0,13	0,15	0,19	0,29
На оправке с подставками	с выверкой индикатором	–	–	–	2,0
При установке на оправке нескольких деталей добавлять на каждую последующую		0,11	0,14	0,19	0,26

ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ, СВЯЗАННОЕ С ПЕРЕХОДОМ

Таблица П6.5

Токарно-винторезные станки

Характер обработки, способ установки инструмента на стружку		Измеряемый размер, мм, до	Наибольший диаметр изделия, установленного над станиной станка, мм, до	
			250	400
			время, мин	
Продольное точение	резцом, устанавливаемым на размер с установкой резца по лимбу (упору)	100 100	0,09 0,14	0,11 0,17
Растачивание с квалитетом	со взятием пробных стружек [*IT* 8 – *IT* 9 (3-й класс точности)]	50 100	0,38 0,50	0,42 0,55
Поперечное точение	с установкой резца по лимбу (упору)	–	0,17	0,20

Время на приемы, связанные с переходом, не вошедшие в комплекс

Наименование приемов	Время, мин	
Изменить частоту вращения шпинделя	0,07	0,08
Изменить величину или направление подачи	0,05	0,06
Сменить резец поворотом резцовой головки	0,07	0,07
Закрыть или открыть щиток ограждения от стружки	0,02	0,03

Таблица П6.6

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

Характер обработки	Вид подачи	Наибольший диаметр сверления, мм, до				
		35		50		
		длина горизонтального перемещения инструмента для обработки следующего отверстия, мм, до				
		0	200	0	200	500
Сверление по кондуктору	Механическая	0,08	0,10	0,09	0,12	0,15
Рассверливание, зенкерование, развертывание	Ручная	0,06	0,08	0,07	0,10	0,13

П р и м е ч а н и я. 1. При сверлении с предварительной засверловкой отверстия по кондукторной втулке и последующем сверлении без втулки время удваивается.
2. Время на проход при обработке на вертикально-сверлильных станках нормируется по горизонтальному перемещению инструмента, равному 0

Таблица П6.7

Время на приемы, связанные с переходом, не вошедшие в комплекс

Наименование приемов		Наибольший диаметр сверления, мм, до	
		35	50
		время, мин	
Включить или выключить вращение шпинделя	кнопкой	0,02	0,02
	рычагом	0,02	0,03
Включить или выключить вращение шпинделя		0,02	0,02
Наименование приемов		Число инструментов	Время мин
Установить и снять инструмент	в конус шпинделя при конусе Морзе № 3	2 3 4	0,12 0,15 0,18

Таблица П6.8

Горизонтально -, вертикально - и универсально-фрезерные станки

Характер обработки, способ установки инструмента на стружку		Длина стола, мм, до		
		500	800	1250
		Время, мин		
Фрезерование плоскостей, фасонных поверхностей и пазов	Фрезой, установленной на размер	0,12	0,14	0,17
	С установкой фрезы по лимбу	0,26	0,30	0,38

Время на приемы, связанные с переходом, не вошедшие в комплекс

Изменить частоту вращения шпинделя		0,06	0,07	0,08
Изменить величину или направление подачи		0,05	0,06	0,07
Поставить и снять щиток ограждения от стружки	шарнирный	0,05	0,05	0,06
	съемный	0,16	0,16	0,18

Таблица П6.9

Станки для одноопереходной обработки

Тип станка	Характер обработки, способ выполнения работы						Время, мин
Зубофрезерные с ручным управлением	Обработка цилиндрических колес	Модуль мм, до	1	Длина обработки мм, до		50	0,20
						100	0,28
			6			100	0,31
						200	0,47
			12			100	0,35
						200	0,55
Зубодолбежные с ручным управлением	Обработка цилиндрических колес			зуб предварительно прорезан	модуль мм, до	3	0,3
						8	0,35
						>8	0,40
				без предварительной прорезки зуба			0,15
Резьбофрезерные, работающие гребенчатой фрезой	С ручным управлением			Фрезерование крепежной резьбы		наружной	0,20
						внутренней	0,29

ПОДГОТОВИТЕЛЬНО-ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ВРЕМЯ НА ПАРТИЮ ДЕТАЛЕЙ

Таблица П6.10

Токарно-винторезные станки

I. На наладку станка, инструмента и приспособлений				
Вид обработки и наладки	Число режущих инструментов в наладке	Наибольший диаметр изделия, установленного над станиной станка, мм, до		
		250	400	630
		время, мин		
Обработка цилиндрических поверхностей	2	10	14	16
	4	11	16	18
II. На получение инструмента и приспособлений до начала и сдачу их после окончания обработки				
Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей		7 – 8	8 – 10	
III. Добавлять к времени на наладку				
При обработке конических поверхностей		2,5	3,0	3,0
При обработке резьбы		–	4	5

Таблица П6.11

Вертикально- и радиально-сверлильные станки

I .На наладку станка, инструмента и приспособлений			
Вид обработки и наладки	Число режущих инструментов в наладке	Наибольший диаметр сверления, мм, до	
		35	50
		время, мин	
Обработка отверстий	3	12	12
	6	14	14
II. На получение инструмента и приспособлений до начала и сдачу их после окончания обработки			
Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей			5 – 7
III. Добавлять к времени на наладку			
При обработке с многошпиндельной сверлильной головкой			20

Таблица П6.12

Зубодолбежные, зубошевинговальные и зубозакругляющие станки

<table>
<tr><td colspan="5">I. На наладку станка, инструмента и приспособлений</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Тип станка</td><td rowspan="3">Вид обработки и наладки</td><td colspan="3">Наибольший нарезаемый модуль, мм, до</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">12</td></tr>
<tr><td colspan="3">время, мин</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Зубодолбежные</td><td>Обработка зубьев колес</td><td>24</td><td colspan="2">28</td></tr>
<tr><td>Обработка колес с наклонным зубом</td><td>25</td><td colspan="2">29</td></tr>
<tr><td>Обработка колес с внутренним зубом</td><td>26</td><td colspan="2">31</td></tr>
<tr><td colspan="5">II. На получение инструмента и приспособлений до начала и сдачу их после окончания обработки</td></tr>
<tr><td colspan="2">Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей</td><td colspan="3">7,0</td></tr>
<tr><td colspan="5">III. На пробную обработку деталей</td></tr>
<tr><td colspan="2">Наибольший нарезаемый модуль, мм, до</td><td>3</td><td>5</td><td>8</td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="2">Время на пробную обработку деталей на зубодолбежном станке, мин</td><td>2,5</td><td>6,0</td><td>12</td><td>15</td></tr>
</table>

Таблица П6.13

Горизонтально-, вертикально - и универсально-фрезерные станки

I. На наладку станка, инструмента и приспособлений			
Вид обработки и наладки	Длина стола, мм, до		
	500	800	1250
	время, мин		
Обработка плоскостей, пазов, фасонных поверхностей	10	11	12
II. На получение инструмента и приспособлений до начала и сдачу их после окончания обработки			
Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей	7		
III. Добавлять к времени на наладку			
При обработке на круглом столе При обработке с делительной головкой При обработке с поддерживающей стойкой на каждую стойку	6 5 –	7 6 2	8 6 2

Таблица П6.14

Зубофрезерные станки

I. На наладку станка, инструмента и приспособлений				
Вид обработки и наладки		Наибольший нарезаемый модуль, мм, до		
		1	6	12
		время, мин		
Обработка зубьев колес	на оправке	18	23	29
	с подставками	–	30	39
II. На получение инструмента и приспособлений до начала и сдачу их после окончания обработки				
Получение инструмента и приспособлений исполнителем работы до начала и сдача их после окончания обработки партии деталей		7,0		
III. Добавлять к времени на наладку				
Для обработки зубчатых колес с косым зубом На выверку оправки для деталей по индикатору		– 2,5	3,0 3,0	3,5 5,0

IV. На пробную обработку деталей					
Число зубьев нарезаемого колеса	Нарезаемый модуль, мм, до				
	1	3	5	8	12
	время, мин				
20	1,0	1,5	2,0	3,0	3,5
40	1,5	2,0	2,5	4,5	5,0
80 и выше	2,0	2,5	3,5	7,0	8,0

Таблица П6.15

Время на обслуживание рабочего места

<table>
<tr><td colspan="4">Тип и характеристика станка</td><td>$a_{обс}$, %</td></tr>
<tr><td colspan="2">Токарно-винторезные</td><td>Наибольший диаметр изделия, устанавливаемого над станиной станка, мм, до</td><td>250
400</td><td>3,0
4,0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вертикально- и радиально-сверлильные</td><td>Наибольший диаметр сверления мм, до</td><td>35
50</td><td>4,0
4,0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Горизонтально-вертикально-, универсально-фрезерные</td><td>Длина стола, мм, до</td><td>500
800</td><td>2,5
3,0</td></tr>
<tr><td colspan="2">Поперечно-строгальные, долбежные</td><td>Наибольшая длина хода ползуна, мм, до</td><td>500
1000</td><td>3,5
4,5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Зубофрезерные</td><td>Наибольший нарезаемый модуль, мм, до</td><td>6
12</td><td>4,0
4,5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Зубодолбежные</td><td>То, же</td><td>6
12</td><td>4,0
4,5</td></tr>
<tr><td colspan="4">Протяжные станки для внутреннего протягивания</td><td>3,5</td></tr>
<tr><td colspan="4">Круглошлифовальные станки</td><td>Время на одну правку шлифовального круга, мин</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Характер правки</td><td rowspan="2">Наименование правящего инструмента</td><td rowspan="2">Поверхность правки</td><td rowspan="2">Ширина круга, мм, до</td><td colspan="2">Шероховатость поверхности Ra, мкм</td></tr>
<tr><td>1,25 – 2,5</td><td>0,63</td></tr>
<tr><td>С установкой правящего инструмента на станке</td><td>Алмаз, алмазнометаллический карандаш</td><td>Периферия круга</td><td>20
40
60
80</td><td>1,5
1,8
2,0
2,3</td><td>1,6
2,0
2,3
2,6</td></tr>
<tr><td colspan="5">Время на организационное обслуживание рабочего места, %</td><td>1,0</td></tr>
</table>

Таблица П6.16

Время перерыва на отдых и личные потребности

Характер подачи	Масса дета-ли, кг, до	Машинно-ручное время в оперативном	Оперативное время операции, мин, до			
			0,1	0,2	0,5	1,0 и выше
			время, %			
Ручная	1	20 40 80	7 7 7	6 6 7	5 6 7	4 5 7
	5	20 40 80	– – –	7 7 7	6 6 7	5 6 8
	10	20 40 80	– – –	– – –	7 7 8	5 6 8
Механическая		–	4	4	4	4

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКР ИНЖЕНЕРА (ВКРИ) 3
2. СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ВКРИ 3
3. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4
3.1. Назначение и конструкция детали 4
3.2. Анализ технологичности конструкции детали 5
3.3. Определение типа производства 7
3.4. Выбор заготовки 10
3.5. Маршрутный техпроцесс 13
3.6. Расчет припусков на обработку 17
3.7. Расчет режимов резания 29
3.8. Расчет норм времени 30
4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ВКРИ .. 33
4.1. Чертеж заготовки 33
4.2. Чертеж детали 35
4.3. Операционные эскизы – иллюстрация технологического процесса ... 36
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 39
ПРИЛОЖЕНИЯ 41
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТИПА ПРОИЗВОДСТВА 41
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК ЛИТЬЕМ, ДОПУСКИ РАЗМЕРОВ И ШЕРОХОВАТОСТЬ 43
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК ОБРАБОТКОЙ ДАВЛЕНИЕМ, ДОПУСКИ РАЗМЕРОВ И ШЕРОХОВАТОСТЬ 47

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ВЕЛИЧИНЫ ВРЕЗАНИЯ И ПЕРЕБЕГА ИНСТРУМЕНТА 50
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ МАШИННОГО РАСЧЕТА НОРМ ВРЕМЕНИ ПРИ ТОКАРНОЙ РАБОТЕ 56
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ТАБЛИЦЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ ШТУЧНОГО ВРЕМЕНИ 62

Глинникова Татьяна Петровна
Волегов Сергей Александрович

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ.
Технологическая часть ВКРИ

Справочно-методическое пособие
по выполнению технологической части ВКР инженера
для студентов специальности – 15.03.01 «Машиностроение»
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
очного и заочного обучения

Редактор В. В. Баклаева

Подписано в печать
Бумага писчая. Формат бумаги 60х84 1/16. Гарнитура Times New Roman/
Печать на ризографе.
Печ. л. 4,5. Уч.-изд. л. 4,22. Тираж 300 экз. Заказ №
Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

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

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Учебное пособие
по курсу «Технология машиностроения»
для студентов специальности
15.03.01 – «МАШИНОСТРОЕНИЕ»
очного и заочного обучения

Екатеринбург
2021

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

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
горно-механического
факультета УГГУ
«20» января 2011 г.
Председатель комиссии
_ проф. В. П. Барановский

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Учебное пособие
по курсу «Технология машиностроения»
для студентов специальности
130602 – «Машины и оборудование
нефтяных и газовых промыслов» (МНГ)
направления
130600 – «Оборудование и агрегаты
нефтегазового производства»
очного и заочного обучения

Издание УГГУ Екатеринбург, 2011

Г54

Рецензент: *А. П. Комиссаров,* д-р техн. наук, профессор кафедры ГМК Уральского государственного горного университета

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры эксплуатации горного оборудования 7 июля 2011 г. (протокол № 6) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Г54 **Глинникова Т. П., Волегов С. А.**
ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ: учебное пособие по курсу «Технология машиностроения» для студентов специальности 130602 – «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) направления 130600 – «Оборудование и агрегаты нефтегазового производства» очного и заочного обучения / Т. П. Глинникова, С. А. Волегов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 80 с.

Учебное пособие по курсу «Технология машиностроения» является общетеоретическим разделом данного курса и содержит теоретические основы предмета «Технология машиностроения». Учебное пособие может быть использовано студентами специальности 150402 – «Горные машины и оборудование» направления 150400 – «Технологические машины и оборудование» при изучении курса «Технология производства горных машин» очного и заочного обучения.

© Глинникова Т. П., Волегов С. А., 2011
© Уральский государственный горный университет, 2011

ВВЕДЕНИЕ

Технология машиностроения – это отрасль науки, изучающая закономерности, действующие в процессе изготовления машин с целью обеспечения требуемого качества машин.

В соответствии с программой в курсе технологии машиностроения изучаются, в основном, процессы механической обработки и сборки машин. Это объясняется тем, что заданная форма, точность обработки и качество поверхностного слоя, в основном, достигается путем механической обработки, так как другие способы обработки не всегда могут обеспечить выполнение технических требований.

В курсе не рассматривается сущность технологических методов, а дается их сравнительная характеристика с целью возможности построения наиболее рациональных, т. е. наиболее, производительных и экономичных технологических процессов обработки деталей машин.

В технологии машиностроения комплексно изучаются вопросы взаимодействия станка, приспособления, режущего инструмента и обрабатываемой детали.

Технология машиностроения, как научная дисциплина, разработана трудами советских ученых на основе интенсивного развития машиностроения в годы советской власти. Начало формирования этой дисциплины относится к тридцатым годам XX века.

Машиностроение обеспечивает изготовление новых и совершенствование имеющихся машин. Это связано с весьма существенными затратами, которые составляют в народном хозяйстве ощутимую долю. Тем не менее, развитие отечественного машиностроения, а не импорт машин, является единственно правильным направлением в прогрессивном развитии промышленности.

Конструирование и изготовление машин представляет собой два этапа единого процесса. Эти этапы неразрывно связаны между собой. Уже нельзя себе представить конструирование без учета технологичности конструкции. Технологичная конструкция позволяет экономить затраты труда, повышать точность, использовать высокопроизводительное оборудование, оснастку и инструменты, экономить энергию. Чем более технологичной оказывается конструкция, тем совершеннее и дешевле будет ее производство, в ходе подготовки которого не требуется проводить корректировок чертежей и доделок.

Отличительной особенностью современного машиностроения является существенное ужесточение эксплуатационных характеристик машин: увеличиваются скорость, ускорение, температуры, уменьшаются масса, объем, вибрация, время срабатывания механизмов и т. п. Темпы такого ужесточения постоянно возрастают и машиностроители вынуждены все быстрее решать конструкторские и технологические задачи. В условиях рыночных отношений быстрота реализации принятых решений играет главенствующую роль.

На этапе изготовления машин особое внимание обращают на их качество и его важнейший показатель – точность. В истекшем столетии точность деталей машин выросла почти в 2000 раз. Такого увеличения не наблюдается ни по одному из показателей служебных характеристик.

Увеличение быстроходности машин вызывает повышение требований к надежности и долговечности. А это, в свою очередь, ставит перед технологической наукой задачи по более широкому внедрению методов обработки, приводящих к упрочнению поверхностного слоя деталей.

Для того, чтобы повысить эффективность от внедрения новых машин, подготовка производства и освоение новых машин должны вестись в более сжатые сроки, поэтому следует развивать поточное производство на основе групповой обработки деталей и типизации технологических процессов.

Практическому применению прогрессивных технологических процессов, оснастки и оборудования содействует единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП), которая внедряется на машиностроительных предприятиях. В механообработке, наряду с внедрением скоростной обработки, проводится работа по дальнейшему сокращению вспомогательного времени.

1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Производственный и технологический процессы

Процесс изготовления машин состоит из большого комплекса операций: это получение заготовок, их обработка и сборка машин. Кроме этих основных работ требуется выполнять еще многие вспомогательные работы, без которых изготовление продукции невоз-

можно, например, контроль деталей, изготовление приспособлений, ремонт станков и т. п.

В связи с этим различают **производственный и технологический**, процессы.

Под ***производственным процессом*** понимается совокупность всех действий людей и машин, связанных с превращением материалов и полуфабрикатов в готовую продукцию (заготовки, детали или машины). В производственный процесс входят все процессы и работы, выполняемые на машиностроительном предприятии, в том числе и все вспомогательные процессы. И, в связи с этим, различают основное и вспомогательное производства.

К основному производству относится все то, что связано с изготовлением основной продукции данного предприятия.

К вспомогательному производству – изготовление и ремонт средств технологического оснащения.

Технологический процесс (ТП) – часть производственного процесса, непосредственно связанного с изменением формы, размеров ила свойств предмета от начала производства до получения готовой продукции.

Технологический процесс состоит из следующих стадий: производство заготовок, обработка деталей и сборка.

Технологический процесс выполняется на рабочих местах. Под рабочим местом понимается часть площади цеха, предназначенная для выполнения работы одним рабочим или группой рабочих. На рабочем месте имеется необходимое технологическое оборудование.

Машиностроительные заводы состоят из отдельных производственных единиц – цехов.

В состав машиностроительного завода входят следующие группы цехов:

1. Заготовительные. К ним относятся литейный, кузнечнопрессовый и др.

2. Обрабатывающие. К ним относятся механический, термический, деревообрабатывающий, сборочный и др.

3. Вспомогательные. К ним относятся инструментальный, ремонтно-механический и др.

4. Подсобное хозяйство. К этой группе относятся: складское хозяйство, транспорт, энергетика, санитарно-техническая часть и др.

1.2. Типы производства, формы организации и виды технологических процессов

Тип производства – классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий.

Объем выпуска изделий – количество изделий определенных наименований, типоразмера и исполнения, изготовленных или ремонтируемых объединением, предприятием или его подразделением в течение планируемого интервала времени.

Реализуют следующие типы производства: единичное; серийное и массовое.

Одной из основных характеристик типа производства является коэффициент закрепления операций $К_{з.о.}$ – отношение числа всех различных технологических операций **О**, выполненных или подлежащих выполнению в течение месяца, к числу рабочих мест **Р**. $К_{з.о.} = О/Р$.

Формы организации технологических процессов. В соответствии со стандартами системы разработки и постановки продукции на производство (СРПП – ГОСТ Р 15.000-94) устанавливается две формы организации технологических процессов: групповая и поточная.

Групповая форма организации техпроцессов характеризуется однородностью конструктивно-технологических признаков изделий, единством средств технологического оснащения одной или нескольких технологических операций и специализацией рабочих мест. Или иначе, групповая форма – это форма организации производства, характеризуемая совместным изготовлением или ремонтом групп изделий различной конфигурации на специализированных рабочих местах. Основой при групповой форме организации техпроцессов должно быть группирование изделий по конструктивно-технологическим признакам.

Поточная организация производства характеризуется расположением технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и специализации рабочих мест. Поточную форму организации техпроцессов в зависимости от номенклатуры одновременно обрабатываемых изделий подразделяют на однономенклатурную поточную линию и многономенклатурную поточную линию.

Виды технологических процессов. По степени унификации

различают следующие виды технологических процессов: единичный, типовой и групповой. Вид технологического процесса определяется количеством изделий, охватываемых процессом (одно изделие, группы однотипных изделий). Наименование процессов устанавливают по стандартам СРПП.

Единичный технологический процесс – технологический процесс, относится к изделиям одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства.

Типовой технологический процесс – технологический процесс, характеризуемый единством содержания и последовательности большинства технологических операций и переходов для группы изделий с общими конструктивными признаками.

Типовой процесс применяется:

а) как информационная основа при разработке рабочего технологического процесса;

б) как рабочий технологический процесс при наличии всей необходимой информации для изготовления детали, или как база для разработки стандартов на типовые технологические процессы.

Типовой технологический процесс может являться совокупностью типовых технологических операций, которые характеризуются единством содержания и последовательности технологических переходов для группы изделий с общими конструктивными признаками.

Групповой технологический процесс – технологический процесс, характеризуемый единством методов обработки с использованием однородных и быстро переналаживаемых приспособлений для групп изделий даже с разными конструктивными признаками. Групповой технологический процесс может состоять из групповых технологических операций, которые являются общими для групп различных деталей с определенной групповой оснасткой на данном оборудовании.

Таким образом, групповой технологический процесс – это совокупность групповых технологических операций, обеспечивающих изготовление различных деталей группы (или нескольких групп) по общему технологическому маршруту.

Каждый вид технологических процессов характеризуется следующими признаками:

а) основным назначением процесса: рабочий, перспективный;

б) степенью детализации содержания процесса: маршрутный, операционный, маршрутно-операционный.

Рабочий технологический процесс – технологический процесс, выполняемый по рабочей и (или) конструкторской документации (применяется: для изготовления в соответствии с требованиями рабочей технической документации).

Перспективный технологический процесс – технологический процесс, соответствующий современным достижениям науки и техники, методы и средства осуществления которого полностью или частично предстоит освоить на предприятии.

Маршрутный технологический процесс – технологический процесс, выполняемый по документации, в которой содержание операций приводится без указания переходов и режимов обработки (технологический маршрут – последовательность прохождения заготовки, детали или сборочной единицы по подразделениям предприятия при выполнении технологического процесса изготовления или ремонта).

Операционный технологический процесс – выполняется по документации, в которой содержание операций излагается с указанием переходов и режимов обработки.

Маршрутно-операционный технологический процесс – выполняется по документации, в которой содержание отдельных операций излагается без указания переходов и режимов обработки.

1.3. Структура технологического процесса и его основные характеристики

Все определения, касающиеся структуры технологического процесса, даны ниже в соответствии со стандартом ГОСТ 3.1109–82 (Процессы технологические, основные термины и определения).

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) последующему определению состояния предмета труда; таким образом, при реализации технологического процесса происходит изменение качественного состояния объекта производства (химических и физических свойств материала, форм, размеров, качества поверхности, внешнего вида объекта и т. д.; в техпроцесс включен также контроль качества).

Операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте (или с использованием одной тех-

нологической системы). Название операции дается **по названию станка**, на котором выполняется данная операция.

Пример: обработка ступенчатого валика при установке в центрах (рис. 1) может осуществляться за одну или несколько операций.

На рис. 1 показана установка вала для обработки поверхностей *1* и *2*, поверхность *3* при этой установке нельзя обработать, так как здесь находится хомутик. Для того чтобы обработать поверхность *3*, нужно деталь переустановить, т. е. выполнить следующую установку.

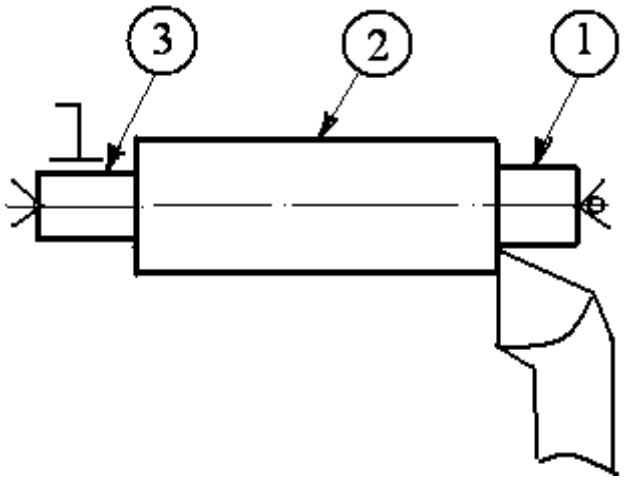


Рис. 1. Схема обработки вала точением

Установ – часть технологической операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемой заготовки или собираемой сборочной единицы.

Позиция – фиксированное положение, занимаемое неизменно закрепленной заготовкой или собираемой сборочной единицей совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования для выполнения определенной части операции.

Предположим нужно фрезеровать две лыски (поверхность *1*) на детали) рис. 2. Обработка каждой лыски может осуществляться при изменении установки детали, например, в машинных тисках. Однако можно применить приспособление, например, делительную головку. При этом деталь один раз закрепляется в патроне, а для обработки второй лыски не раскрепляется, а лишь поворачивается в нужное положение относительно режущего инструмента.

Технологический переход – законченная часть технологической

операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установках. Обработка поверхности *1* – первый переход, а поверхности *2* – новый, второй переход, и т. д. (см. рис. 1). Если обработка осуществляется по схеме, изображенной на (рис. 3), то обработка поверхностей *1 – 3* рассматривается как **один переход** (смотри формулировку).

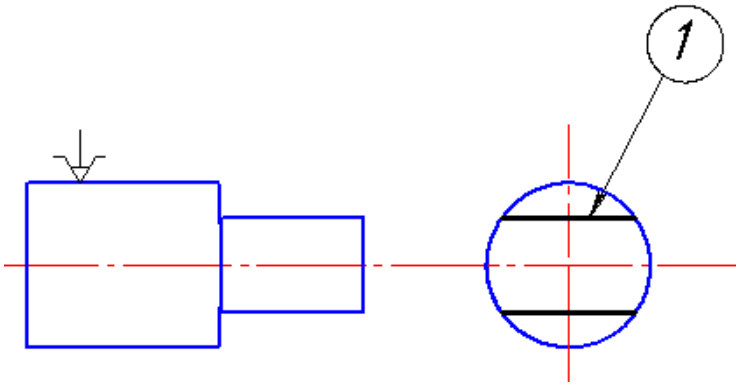


Рис. 2. Схема обработки вала фрезерованием

Если последовательно выполняется **несколько одинаковых** переходов, то они рассматриваются как один переход.

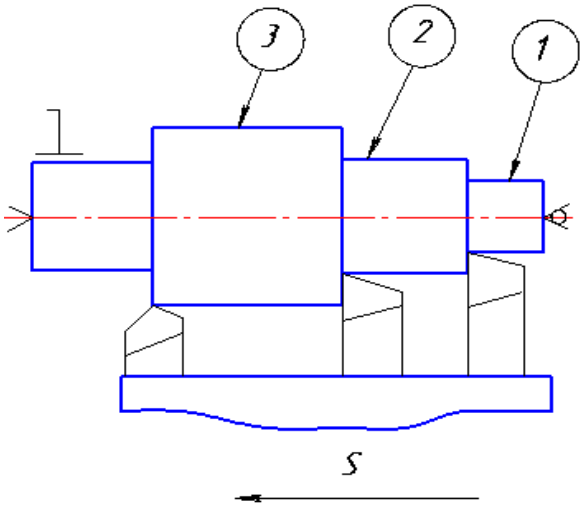


Рис. 3. Схема одного перехода точением нескольких поверхностей одновременно

Например, нужно сверлить три отверстия в детали (рис. 4). Одинаковым считается такой переход, который выполняется одним инструментом при одинаковых режимах резания и одинаковых разме-

рах обрабатываемых поверхностей.

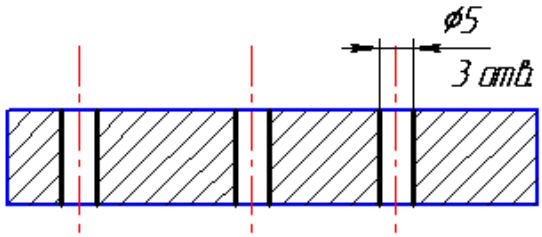


Рис. 4. Схема одного перехода (сверление нескольких одинаковых отверстий)

Вспомогательный переход – законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и (или) оборудования, которые не сопровождаются изменением формы, размеров и шероховатости поверхности, но необходимы для выполнения технологического перехода.

Ход. Если с поверхности требуется снять большой слой металла и за один раз это сделать невозможно, то приходится обработку данной поверхности повторять несколько раз. При этом различают рабочие и вспомогательные ходы.

Рабочий ход – законченная часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, сопровождающаяся изменением формы, размеров, качества поверхности и свойств заготовки (рис. 5).

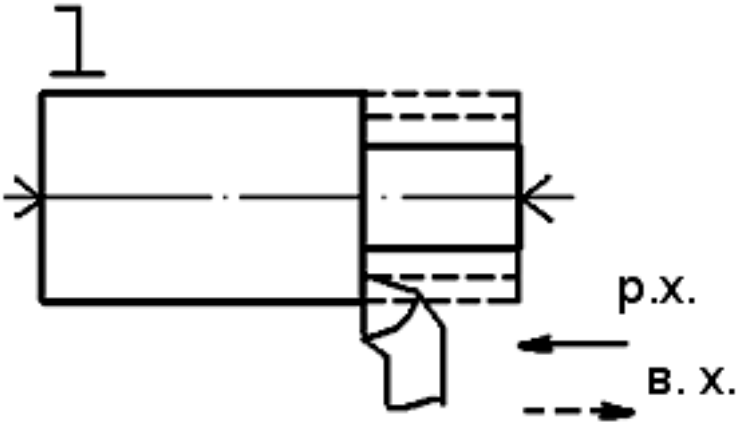


Рис. 5. Схема многопроходного точения с указанием рабочего хода и вспомогательного

Вспомогательный ход (в. х.) – часть перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, не сопровождающаяся изменением размеров, формы и шероховатости поверхности, но необходимая для выполнения рабочего хода

(см. рис. 5).

2. ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА

В машиностроении различают три основных типа производства: единичное, серийное и массовое. Между этими основными типами производства имеются не только количественные различия (по количеству выпускаемых машин), но имеются существенные качественные различия (применяемое оборудование, приспособления и др.).

Единичное (индивидуальное) производство характеризуется широкой номенклатурой изготовляемых изделий и малым объемом выпуска. Конструкции изделий разнообразны. Если в течение года выпускается несколько одинаковых изделий, то они изготавливаются последовательно. Заводы единичного производства не имеют четко выраженной специализации. Продукция этих заводов разнообразная, за исключением некоторых заводов машиностроения, изготавливающих крупные уникальные машины. В связи с этим на заводах единичного производства применяются универсальные станки, приспособления, стандартный режущий и измерительный инструмент. Многие детали устанавливаются и обрабатываются по разметке. Поэтому при обработке деталей много времени затрачивается на установку, выверку и крепление, деталей, а при сборке – на слесарную пригонку. На этих заводах требуются рабочие высокой квалификации. Станки располагаются по признаку однородности обработки, т. е. создаются участки станков, предназначенных для одного вида обработки – токарных, строгальных, фрезерных и др. Коэффициент закрепления операций ($К_{з.о.}$) > 40.

Заготовки делаются с большими припусками. Они лишь приближенно по форме и размерам соответствуют обрабатываемой детали, коэффициент использования металла, определяемый отношением массы детали к массе заготовки, равен 0,5, поэтому при обработке много металла превращается в стружку. При обработке на одном станке стараются обрабатывать возможно большее количество поверхностей, вплоть до полной обработки всей детали. Для заводов единичного производства, характерна самая низкая производительность и самая высокая себестоимость. Удельный вес заводов единичного производства невысок.

К заводам единичного производства относятся экспериментальные заводы. Заводы выпускают уникальные изделия, например, прокатные станы.

Серийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, периодически повторяющимися партиями и сравнительно большим объемом. В зависимости от количества изделий в партии или серии и значение коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

Коэффициент закрепления операций в соответствии со стандартом принимают равным:

1) для мелкосерийного производства – свыше 20 до 40 включительно;
2) среднесерийного производства – свыше 10 до 20 включительно;
3) крупносерийного производства – свыше 1 до 10 включительно.

Основные признаки серийного производства:

- станки применяются разнообразных типов: универсальные, специализированные, специальные, автоматизированные;
- кадры различной квалификации;
- работа может производиться на настроенных станках;
- применяется и разметка, и специальные приспособления;
- сборка без пригонки и т. д.;
- оборудование располагается в соответствии с предметной формой организации работы.

Станки располагаются в последовательности технологических операций для одной или нескольких деталей, требующих одинакового порядка выполнения операций. В той же последовательности, очевидно, образуется и движение деталей (так называемые предметно-замкнутые участки). Обработка заготовок производится партиями. При этом время выполнения операций на отдельных станках может быть не согласовано со временем операций на других станках.

Изготовленные детали хранятся во время работы у станков и затем транспортируются всей партией.

При серийном производстве изделия выпускаются сериями, а детали в цехах изготавливаются партиями. Размер серии может колебаться от 5 – 10 шт. до нескольких тысяч. Все детали одной партии находятся в производстве одновременно. В цехах имеет место частичная специализация станков, отдельные операции закрепляются за определенными станками. В зависимости от количества изделий в серии и размеров машин в серийном производстве различают мелко-, средне- и крупносерийное производство. В серийном производстве

технологический процесс преимущественно расчленяется на отдельные операции, которые закрепляются за отдельными станками.

На заводах серийного производства применяются разнообразные виды оборудования: универсальные, специальные, автоматизированные и агрегатные станки. Широко применяются универсальные, специализированные и специальные приспособления, универсальный, и специальный режущий инструмент. Измерительный инструмент применяется как универсальный, так и предельные калибры.

Заготовки по форме и размерам приближаются к размерам и форме обрабатываемой детали. Припуски на обработку уменьшаются. Коэффициент использования металла равен 0,7. Серийное производство значительно экономичнее единичного.

Серийное производство является самым распространенным типом производства, его удельный вес примерно 70 – 80 %. К заводам серийного производства относятся станкостроительные и горного машиностроения.

На заводах серийного производства применяются две формы организации производства.

Первая – обычная серийная форма. В этом случае станки устанавливается по групповому признаку. Время обработки на отдельных станках не согласуется. Детали обрабатываются партиями. После обработки всей партии на одном станке они передаются на другой станок.

Вторая – переменно-поточная форма. В этом случае оборудование располагается по ходу технологического процесса (в порядке последовательной обработки). Время обработки на отдельных операциях согласуется. Оно должно быть равно или кратно такту выпуска данной линии. Движение заготовки от станка к станку осуществляется непрерывно. Для перехода к обработке партии других деталей осуществляется переналадка линии (приспособлений, инструментов).

Массовое производство характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых в течение продолжительного времени. Характерной особенностью массового производства является поточный метод производства с выполнением на подавляющем большинстве рабочих мест постоянно повторяющихся операций.

Коэффициент закрепления операций для массового производства принимают равным единице.

Таким образом, изделия изготовляются в большом количестве

длительное время, конструкция изделия меняется плавно. Используется рабочая сила низкой квалификации при наличии настройщиков, оборудование автоматизированное, полная взаимозаменяемость при сборке. Массовому производству присуща поточная форма организации производства, при которой операции обработки или сборки машины закреплены за определенным оборудованием или рабочими местами, оборудование расположено в порядке выполнения операций, а изготовляемая деталь передается с одной операции на следующую сразу после выполнения предшествующей операции, как правило, с помощью специальных транспортных устройств. На заводах массового производства применяются высокопроизводительные станки, предназначенные для выполнения какой-либо операции над конкретной деталью. Широко применяются высокопроизводительные приспособления, режущие инструменты. Широкое применение предельных калибров обеспечивает высокую, вплоть до полной, взаимозаменяемость и полное устранение пригоночных работ при сборке. К заводам массового производства относятся заводы, выпускающие автомобили, тракторы и др.

На заводах массового производства применяются две формы организации производства: *поточно-массовая и массово-прямоточная.* И в том, и в другом случае оборудование располагается в порядке технологической последовательности. Различие состоит в том, что в поточно-массовом производстве (непрерывный поток) время обработки на всех станках согласуется. Оно равно или кратно такту выпуска линии, мин:

$$\tau = \frac{60 F_{д} m}{N},$$

где $F_{д}$ – действительный годовой фонд рабочего времени (при 254 рабочих днях в году и 8 часовой смене) час; m – количество смен в сутках; N – годовой объем выпуска деталей, шт.

После обработки детали на одном станке она сразу передается на другое рабочее место. Детали перемещаются автоматически при помощи конвейеров. Технологический процесс разбивается на простейшие операции.

При прямоточном методе (пульсирующий поток) время обработки не на всех станках согласуется с одним тактом. Вследствие равной трудоемкости операций движение заготовок десинхронизировано. В этом случае применяются сложные операции, выполняемые

на сложных многоинструментальных станках.

Выбор метода построения поточного производства определяется технико-экономическим анализом.

Несмотря на то, что массовое производство является самым эффективным, у него есть сёрьезный недостаток: массовое производство не позволяет быстро и без больших потерь переходить на новый вид продукции.

Пути повышения эффективности серийного производства.

Серийное производство является самым распространенным типом производства. Однако эффективность серийного производства значительно ниже массового. Естественно, что нельзя сделать искусственно все серийные заводы заводами массового производства. Поэтому перед технологией машиностроения стоит задача создать на заводах серийного производства условия для использования достоинств массового производства.

Добиться повышения серийности без увеличения объема производства можно используя один из трех путей: *конструкторский, технологический и организационный,* или все вместе.

Конструкторский путь основан на широком внедрении нормализации и унификации деталей, узлов и машин.

Применение унификации позволяет без увеличения программы привести к одному типоразмеру ряд различных деталей и за счет этого увеличить размер партии одинаковых деталей.

Технологический путь основан на применении прогрессивных направлений при разработке технологических процессов. А именно, применение типизации технологических процессов и групповая обработка деталей.

Организационный путь основан на организации группового запуска. Для осуществления этого в одном заказе объединяет несколько одинаковых или аналогичных деталей, встречавшихся в различных заказах месячной или квартальной программы.

Рассмотрим более подробно технологический путь.

Типизация технологических процессов предложена советским ученым, проф. Соколовским А. П. Сущность идеи типизации состоит в том, что одинаковые детали или близкие по конфигурации должны обрабатываться по одинаковой технологии с использованием одинакового оборудования, приспособлений и инструмента. Это приводит к тому, что трудоемкость подобных деталей одинакова. И, кроме того, это создает возможность спроектировать оптимальные техноло-

гические процессы. Типизация технологических процессов базируется на классификации деталей. Соколовский А. П. подразделил все машиностроительные детали на классы: валы, зубчатые колеса, рычаги и др.

Классы подразделяются на группы, подгруппы и типы.

Под типом понимается совокупность деталей, имевших одинаковый технологический процесс, осуществляемый на одинаковом оборудовании и приспособлениях. В пределах типа допускаются некоторые отклонения, связанные с введением дополнительных операций.

Для осуществления типизации следует проделать большую подготовительную работу. Разработать классификатор деталей и разработать технологические процессы.

Достоинством типизации является:

1. Приводятся в систему технологические процессы.

2. Резко сокращается труд технологов и сроки подготовки производства.

3. Создаются предпосылки для использования методов массового производства в условиях серийного производства.

Групповая обработка предложена советским ученым, проф. Митрофановым С. П. Групповая обработка является дальнейшим развитием типизации технологических процессов.

В основе групповой обработки также находится технологическая классификация. Однако в этом случае под классом понимается совокупность деталей, характеризуемая общностью типа оборудования.

Для осуществления групповой обработки кроме выделения классов следует решить главную задачу – формирование группы. Под группой понимается совокупность деталей, имеющих одинаковые обрабатываемые поверхности, допускающие обработку с одной наладки. У этих деталей совсем не обязательно должен быть одинаковый технологический процесс.

Для осуществления групповой обработки следует выполнить следующие работы (рис. 6):

1. Подобрать детали в группу.

2. Определить фактическую трудоемкость обработки всех деталей.

3. На основании фактической трудоемкости окончательно сформировать состав группы.

4. Разработать комплексную деталь. Комплексная деталь – это реальная или нереальная деталь, содержащая в себе все поверхности, встречающиеся в деталях данной группы.

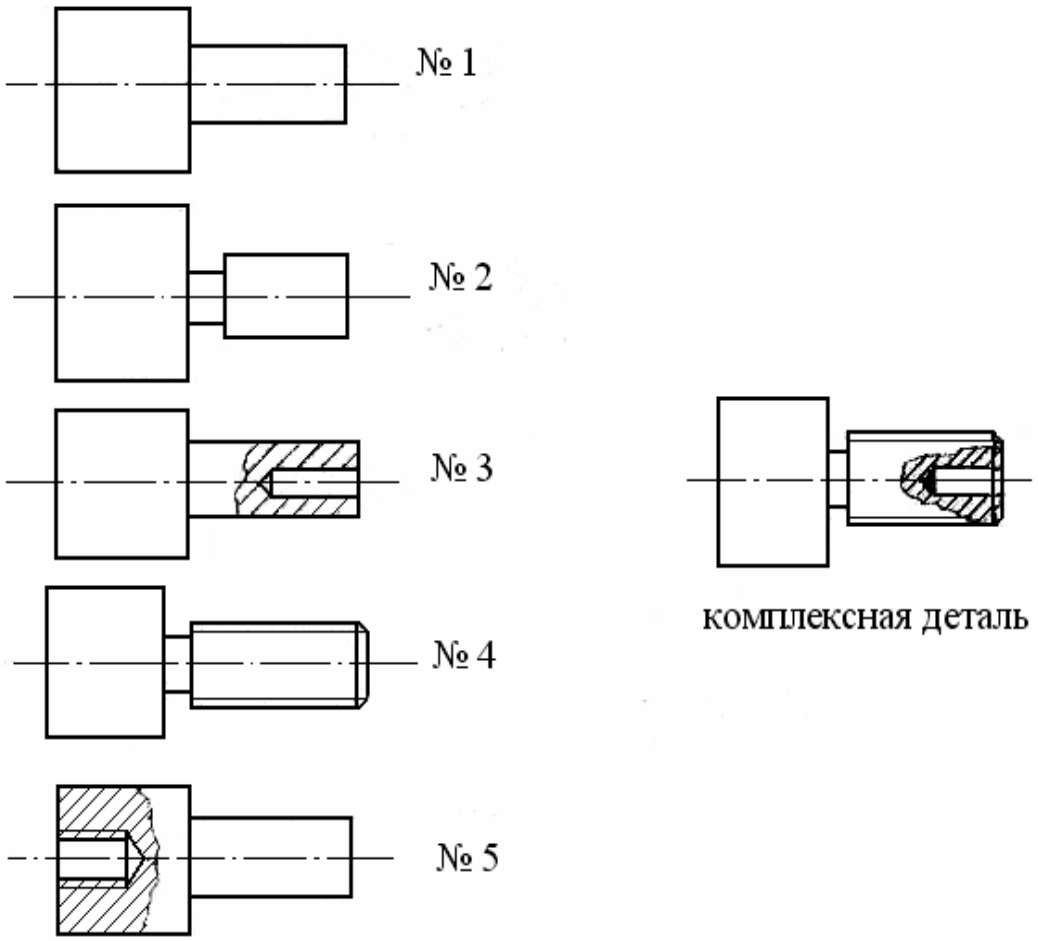


Рис. 6. Детали для групповой обработки

5. Для комплексной детали проектируются и изготавливаются необходимые приспособления и осуществляется наладка станка.

Например, обработка данной группы будет осуществляться натокарно-револьверном станке из прутка. В револьверной головке будут установлены все необходимые режущие инструменты. При обработке конкретной детали позиция с ненужным режущим инструментом пропускается.

Достоинствами групповой обработки является то, что в результате ее применения увеличивается размер партии, а следовательно, можно применить более прогрессивный технологический процесс, более совершенное оборудование, режущий и измерительный инструменты. Кроме рассмотренных путей увеличения серийности про-

грессивным направлением является широкое применение на заводах серийного производства станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и станков «типа обрабатывающие центры».

Особенностью станков с ЧПУ является то, что они могут эффективно применяться при обработке небольших партий, так как остаются универсальными и в то же время работают по автоматическому циклу, по заранее разработанной программе.

3. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ОБРАБОТАННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Под качеством поверхностного слоя понимается состояние поверхностного слоя, получаемое в результате воздействия на него различных физических явлений, сопровождающих процесс резания, и режима резания.

Качество поверхностного слоя характеризуется шероховатостью, волнистостью и физико-механическими свойствами поверхностного слоя.

Шероховатость поверхности обуславливается наличием на поверхности гребешков и впадин с малым шагом на базовой длине.

Волнистость характеризуется совокупностью периодически повторяющихся возвышений и впадин со сравнительно большим шагом (превышающим базовую длину).

Физико-механические свойства поверхностного слоя характеризуются его твердостью, структурным и фазовым состоянием, знаком и величиной остаточных напряжений.

3.1. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства детали

Обеспечение необходимой работоспособности машин и длительное сохранение её во многом зависят от качества поверхностного слоя. Установлено, что основной причиной выхода из строя машин является износ рабочих поверхностей сопряженных деталей (около 80 %). Значительно реже наблюдаются поломки, возникающие либо за счет конструкторских ошибок (мала усталостная прочность), либо из-за некачественного изготовления.

Качество поверхностного слоя оказывает существенное влияние на такие эксплуатационные характеристики, как износостойкость трущихся соединений, характер посадок подвижных и неподвижных соединений, усталостная прочность деталей, коррозионная стойкость и др.

Износостойкость. Вследствие наличия на поверхности шероховатости и волнистости, фактическая поверхность контактирующих деталей уменьшается в значительной мере. Например, после чернового точения поверхность контакта составляет лишь 20 % от теоретической; после шлифования – 50 %; после суперфиниша – 80 – 90 %. Уменьшение поверхности контакта приводит к увеличение удельных нагрузок на контактирующих участках, смазка на этих участках продавливается и это приводит к их интенсивному износу при трении. Наибольший износ происходит в начальный момент трения, постепенно интенсивность износа уменьшается. Кривая износа во времени имеет вид, показанный на рис. 7.

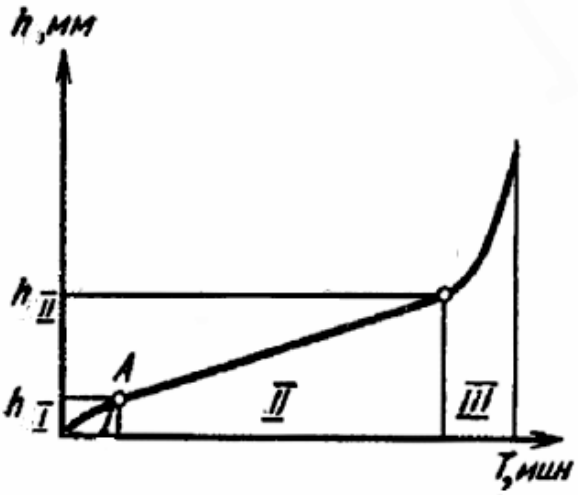


Рис. 7. Кривая износа поверхности во времени

На кривой можно выделить три участка: *I* – приработки, *II* – нормального износа, *III* – катастрофического износа. Шероховатость поверхности оказывает существенное влияние на износостойкость (рис. 8). Из рисунка видно, что существует оптимальное значение шероховатости, при которой износ минимален. С увеличением шероховатости (ветвь *1* – больше оптимального значения) износ возрастает в связи с уменьшением фактической поверхности контакта. При уменьшении шероховатости (ветвь *2* – меньше оптимального значения) износ возрастает в связи с тем, что при малой шероховатости смазка на трущихся поверхностях не удерживается, и возникает мо-

лекулярное схватывание трущихся поверхностей – износ возрастает. На первичный износ кроме высоты шероховатости оказывает влияние форма и направление шероховатости.

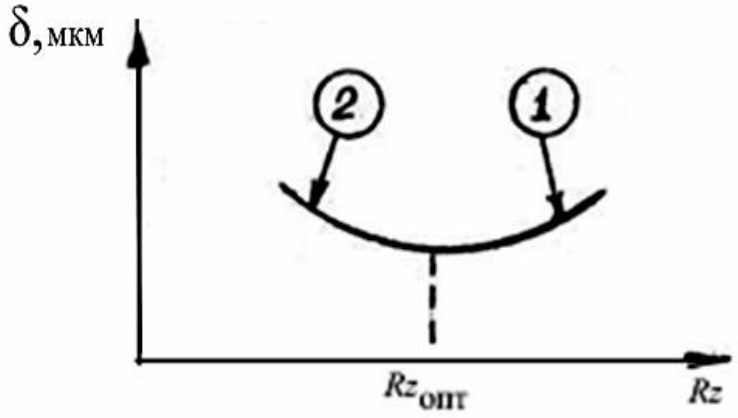


Рис. 8. Зависимость износостойкости поверхности от шероховатости

Влияние шероховатости на износ более заметно при сухом трении. Кроме шероховатости на износ оказывает влияние волнистость и наклеп. Наклеп увеличивает износостойкость.

Характер посадок подвижных и неподвижных соединений. Точность сопряжения, установленная чертежом, определяемая зазором или натягом, в значительной степени зависит от шероховатости сопрягаемых поверхностей.

Установлено, что в период приработки (см. рис. 7) высота шероховатости уменьшается на 50 – 70 % по сравнению с исходной. В связи с этим соединение в дальнейшем работает с другим зазором и вместо переходных посадок могут иметь место посадки с зазором.

Для обеспечения правильной работы соединения необходимо устанавливать шероховатость в зависимости от точности соединения.

Можно подсчитать величину шероховатости (*Rz*) в зависимости от допуска δ. Например, для диаметров более 50 мм, *Rz* = (0,10 … … 0,15) δ.

Прочность сопряжений с натягом во многом зависит от шероховатости поверхности. Установлено, что при запрессовке происходит срезание гребешков шероховатостей, их высота уменьшается на 40 – 50 % и, как следствие, натяг в соединении уменьшается на 15 – 25 %. Сказанное справедливо лишь для холодного прессования.

Усталостная прочность в значительной степени зависит от качества поверхностного слоя, наличия на поверхности детали, работаю-

щей в условиях циклических и знакопеременных нагрузок, отдельных дефектов поверхности. Наличие на поверхности дефектов способствует концентрации напряжений. В местах концентрации напряжений возникают вначале микротрещины, которые постоянно увеличиваются, превращаются в макротрещины, и, наконец, в этих участках происходит разрушение детали. Местами концентрации напряжений могут быть впадины шероховатости. Если принять предел выносливости детали, обработанной притиркой, за 100 %, то после шлифования он равен – 90 %, после чистового точения 50 – 80 %, а после грубого точения – 30 – 60 %.

На усталостную прочность существенное влияние оказывают остаточные напряжения. Наличие в поверхностном слое напряжений сжатия повышает предел выносливости, а наличие остаточных напряжений растяжения снижает его. Усталостная прочность, кроме того, повышается при наличии наклепа на поверхности.

Коррозионная стойкость. Детали с грубо обработанными поверхностями значительно быстрее подвергаются коррозии, так как при большой шероховатости фактическая поверхность контакта детали с коррозирующей средой увеличивается. Вещества, вызывающие коррозию, скапливаются на дне впадин шероховатости. Чем больше глубина впадин и меньше радиус округления, тем интенсивнее воздействие коррозии. Следовательно, с целью увеличения коррозионной стойкости следует уменьшать шероховатость. На коррозионную стойкость оказывает влияние наклеп. Установлено, что наклеп ускоряет коррозию. Это объясняется тем, что при пластической деформации в поверхностном слое возникают микроскопические неоднородности, способствующие образованию очагов коррозии, а эти очаги приводят к снижению усталостной прочности.

Однако, при определенных условиях создания наклепа (накатывание роликами) происходит завальцовывание путей проникновения коррозирующих веществ внутрь металла через дефекты поверхности.

В агрессивных средах при высокой температуре шероховатость и наклеп мало влияют на антикоррозионную стойкость.

Кроме рассмотренных основных эксплуатационных характеристик установлено, что аэро- и гидродинамические свойства поверхности зависят от шероховатости поверхности. От качества поверхности зависит контактная жесткость стыков сопрягаемых деталей. Шероховатость поверхности влияет на условия смазки и др.

Из рассмотренного следует, что качество поверхностного слоя

оказывает решающее влияние на эксплуатационные свойства. Задача технологии машиностроения состоит в том, чтобы научиться управлять качеством поверхностного слоя, т. е. при обработке резанием применять такие методы обработки и режимы резания, при которых будут создаваться требуемые параметры качества поверхностного слоя.

3.2. Факторы, влияющие на качество поверхностного слоя

Качество поверхностного слоя детали, после обработки её резанием, зависит от многих факторов и может существенно изменяться в зависимости от сочетания этих факторов.

Влияние геометрии режущего инструмента (возникновение шероховатости и волнистости)

Углы в плане (φ, φ_1) оказывают наибольшее влияние на шероховатость поверхности. Остальные углы (α и γ) оказывают меньшее влияние на шероховатость.

Влияние геометрии режущего инструмента на процесс обработки рассмотрим на примере точения (рис. 9).

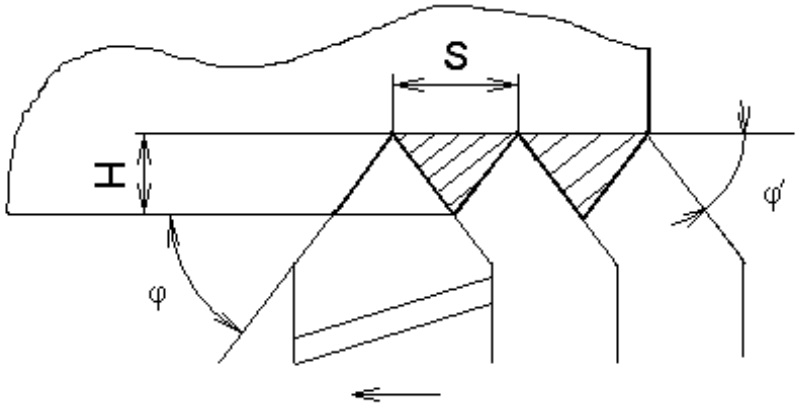


Рис. 9. Влияние геометрии режущего инструмента на шероховатость при точении

Процесс резания осуществляется при наличии двух движений: резания – V и подачи – S .

В результате наличия двух движений на поверхности детали остаются гребешки несрезанного металла высотой H, они и обуславливают появление шероховатости поверхности. Теоретически высоту гребешка шероховатости можно подсчитать по формуле, мм

$$H = \frac{S \cdot \sin\varphi \cdot \sin\varphi_1}{\sin(\varphi + \varphi_1)}.$$

Влияние режима резания

Глубина резания (*t*) существенного влияния на шероховатость не оказывает.

Подача (*S*). Влияние подачи видно из формулы. С увеличением подачи шероховатость возрастает.

Скорость резания (*V*). Влияние скорости резания на шероховатость проявляется через процесс наростообразования. Известно, что в процессе резания на передней поверхности резца, при определенных условиях, возникает нарост. Нарост обладает высокой твердостью и, следовательно, сам является режущей кромкой. Однако нарост имеет бесформенную, сильно развитую поверхность, следовательно, при резании таким инструментом будет получаться грубо обработанная поверхность. Влияние скорости на процесс наростообразования показано на рис. 10.

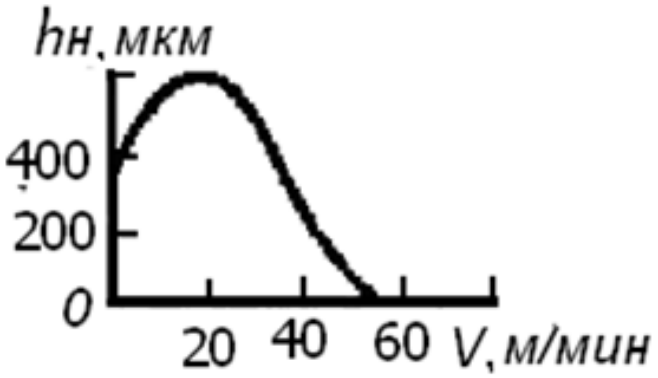


Рис. 10. Влияние скорости резания на шероховатость

Из рис. 10 следует, что для чистовой обработки следует обрабатывать поверхность с малыми скоростями (до 9 – 11 м/мин) или большими. Например, при тонком точении скорость резания будет: V = 1000 м/мин.

Влияние колебаний, возникающих при резании

В процессе резания всегда возникают силы резания. Под действием радиальной составляющей силы резания – P_y – режущая кромка периодически может отжиматься, так как сила резания не остается постоянной, а периодически изменяется. Отжатие режущей кромки приводит к образованию шероховатости или волнистости.

Если имеет место большая амплитуда и малая частота, то возникает волнистость.

Колебания, возникающие при резании, подразделяются на вынужденные и самовозбуждающиеся. Вынужденные колебания возникают от внешних возмущающих сил. Непосредственной причиной может быть, например, непостоянство припуска или неотбалансированность быстро вращающихся частей станка. Самовозбуждающиеся колебания возникают за счет изменения сил резания и сил трения в процессе стружкообразования.

Кроме рассмотренных причин на шероховатость поверхности оказывают влияние и другие факторы: материал обрабатываемой детали, применение смазывающе-охлаждающей жидкости (СОЖ), качество заточки режущих инструментов и др.

3.3. Изменение физико-механических свойств поверхностного слоя

В процессе резания всегда имеют место силы резания и тепловыделение. Под влиянием этих двух факторов может иметь место упрочнение поверхностного слоя или разупрочнение. Упрочнение поверхностного слоя характеризуется образованием наклепа и сжимающих напряжений. Разупрочнение характеризуется снижением твердости и образованием растягивающих остаточных напряжений.

Если в процессе резания имеют место значительные силы резания, то в поверхностном слое возникают пластические деформации, приводящие к образованию наклепа. При высокой температуре наклепа не образуется.

Остаточные напряжения возникают при резании, главным образом, за счет неравномерной пластической деформации по глубине сечения, неравномерного нагревания поверхностного слоя и неодинаковых фазовых и структурных превращений по глубине сечения.

Остаточные напряжения подразделяются на напряжения трех родов. Механиков в большей степени интересуют напряжения первого рода. Это такие напряжения, которые охватывают значительные объемы детали. Напряжения первого рода подразделяются на сжимающие и растягивающие. Первые из них повышают усталостную прочность, вторые – снижают. Следовательно, для повышения усталостной прочности следует строить технологический процесс таким

образом, чтобы в процессе обработки возникали пластические деформации. Однако если пластические деформации будут больше оптимальных значений, то в поверхностном слое возникает перенаклеп. Такой поверхностный слой имеет низкие эксплуатационные свойства.

3.4. Технологическая наследственность

Ранее мы установили, что в процессе резания в поверхностном слое происходят существенные изменения. Поверхность детали, как правило, на протяжении технологического процесса подвергается различным технологическим операциям, например, точению, шлифованию и т. д. При этом каждый метод обработки вносит свои изменения в свойства поверхностного слоя.

Установлено, что окончательные свойства поверхностного слоя создаются не только на последней операции, они формируются на протяжении всего технологического процесса обработки данной поверхности. Изменение свойств изделий в процессе их изготовления и эксплуатации наилучшим образом объясняется явлением технологической наследственности.

Технологической наследственностью можно назвать явление переноса свойств объектов от предшествующих технологических операций к последующим. Сохранение этих свойств у деталей машин называют *технологическим наследованием*. Эти термины являются достаточно емкими и позволяют сравнительно полно связать состояние заготовки (или ее материала) с ее состоянием в любой момент времени, вплоть до превращения заготовки в деталь.

Носителями наследственной информации являются собственно материал детали, а также ее поверхности с многообразием параметров, характеризующих состояние этих поверхностей. Носители информации активно участвуют в ТП, проходя через различные операции, в ходе которых они могут менять свои свойства частично или полностью. Типичной операцией, задерживающей или исключающей передачу наследственных свойств, является термическая обработка.

Суть явления технологической наследственности рассмотрим на примере шлифования трех групп образцов, выполненных из подшипниковой стали. Образцы первой группы были предварительно проточены с большой подачей и имели Ra = 20 мкм. Образцы второй группы были предварительно проточены с достижением Ra = 5 мкм, а третьей группы предварительно прошлифованы с получением Ra = 0,32 мкм. Эти три группы образцов были в одинаковых услови-

ях закалены, а затем прошлифованы с получением Ra = 0,32 мкм. В итоге образцы трех групп получили одинаковые (в пределах допуска) размеры и одинаковую шероховатость. Однако эксплуатация этих образцов-деталей в контакте с другими деталями в одинаковых условиях и через одно и то же время показала совершенно различное состояние поверхностей. На поверхности деталей, входящих в первую группу, образовалось большое количество глубоких раковин, у деталей второй группы этих раковин было значительно меньше, а у деталей третьей группы раковины отсутствовали полностью. Следовательно, при, казалось бы, одинаковых качественных показателях (размеры и шероховатость) служебные свойства деталей оказались различными, так как проявились свойства, полученные до проведения термической обработки.

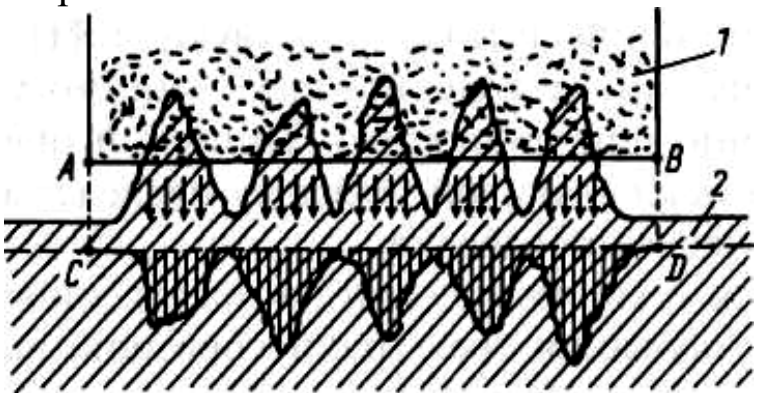


Рис. 11. Схема образования неоднородности поверхностного слоя при шлифовании

Этому явлению должно быть дано разъяснение, так как на его основе возможно управление качеством деталей машин. Шлифовальный круг *1* (см. рис. 11) своей цилиндрической поверхностью *AB* в первую очередь срезает микровыступы заготовки *2*. При этом возникает много локальных очагов теплового воздействия на поверхностный слой заготовки. Стрелками условно показано перемещение теплоты. Своеобразные тепловые удары создают в поверхностном слое зоны, в которых происходят фазовые превращения материала с изменением физико-механических характеристик (зоны условно заштрихованы вертикальными линиями), что объясняет возникновение раковин. В ходе шлифования инструмент займет положение *CD*, однако неравномерность свойств отдельных зон поверхностного слоя останется и будет проявляться у готовой детали тем больше, чем больше было значение шероховатости (*Ra*) у заготовки. Так свойства заготовок наследуются на готовых деталях. Если

установлена наследственная природа свойств деталей, можно принять соответствующие коррективы ТП для предотвращения наследственного переноса вредных свойств и, наоборот, создания благоприятных условий для передачи полезных свойств.

В ходе ТП наследуются практически все свойства материала и поверхностных слоев деталей. Важное значение имеет *технологическое наследование конструктивных форм.* Если, например, производить протягивание силой *P* отверстия у заготовки, показанной на рис. 12, *а,* то обязательно возникнет отклонение отверстия от цилиндричности, поскольку заготовка имеет в сечениях *1 – 1* и *2 – 2* различную жесткость. Сила, действующая со стороны протяжки на заготовку, вызывает в каждом поперечном сечении различные деформации, что приводит к отклонению образующей отверстия от прямолинейности, а поверхности отверстия от цилиндричности (рис. 12, *б*).

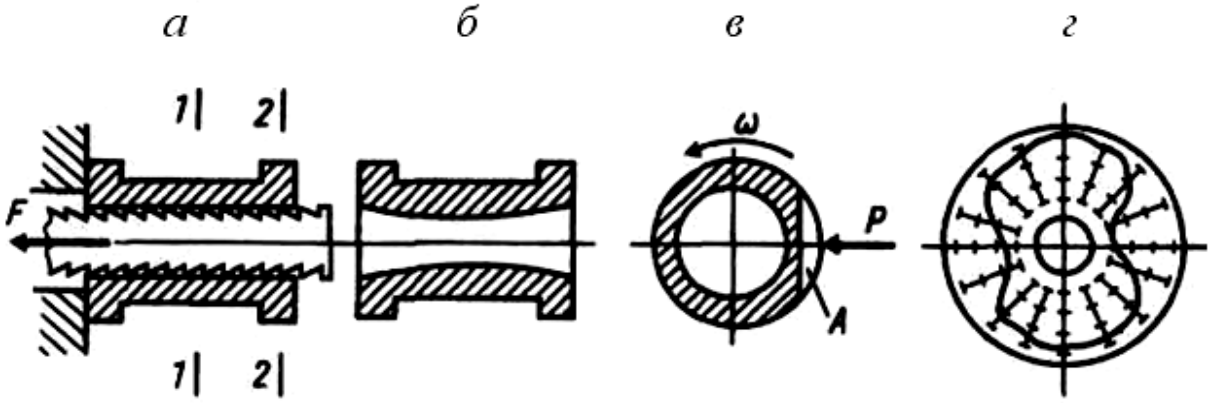


Рис. 12. Технологическое наследование конструктивных форм

Аналогично, под воздействием силы *P* при шлифовании на вращающуюся с определенной скоростью заготовку (рис. 12, *в*), имеющую на некоторой длине конструктивный элемент *А,* на детали возникают характерные отклонения формы. Это объясняется переменной жесткостью детали по углу поворота. Сила *P* возникает в процессе шлифования, точения и т. д. Отклонения формы наружной поверхности в рассмотренном случае всегда будут иметь вид, показанный на рис. 12, *г.* Другие конструктивные элементы обрабатываемой заготовки вызовут другие отклонения формы (отклонения от круглости). Эти отклонения будут зависеть от конфигурации, элементов детали, свойств обрабатываемых материалов, значений силовых факторов. Чаще всего такие отклонения определяют расчетом. Поэтому еще до изготовления деталей можно прогнозировать

отклонения их формы.

Технологическое наследование технологических баз рассмотрим на примере шлифования заготовок, установленных на центрах. Шлифование производится широким кругом. На заготовку действует сила *P* (рис. 13, *а*). Технологическими базами являются конические поверхности *B* центровых отверстий. В связи с особенностями изготовления центровых отверстий на их поверхностях возникает волнистость. Чаще всего наблюдают две, три или пять волн, что условно показано на рис. 13, *б*. При невращающихся центрах и постоянном направлении силы *P* жесткость системы "заготовка – центры" оказывается переменной. Поэтому и упругое перемещение заготовки

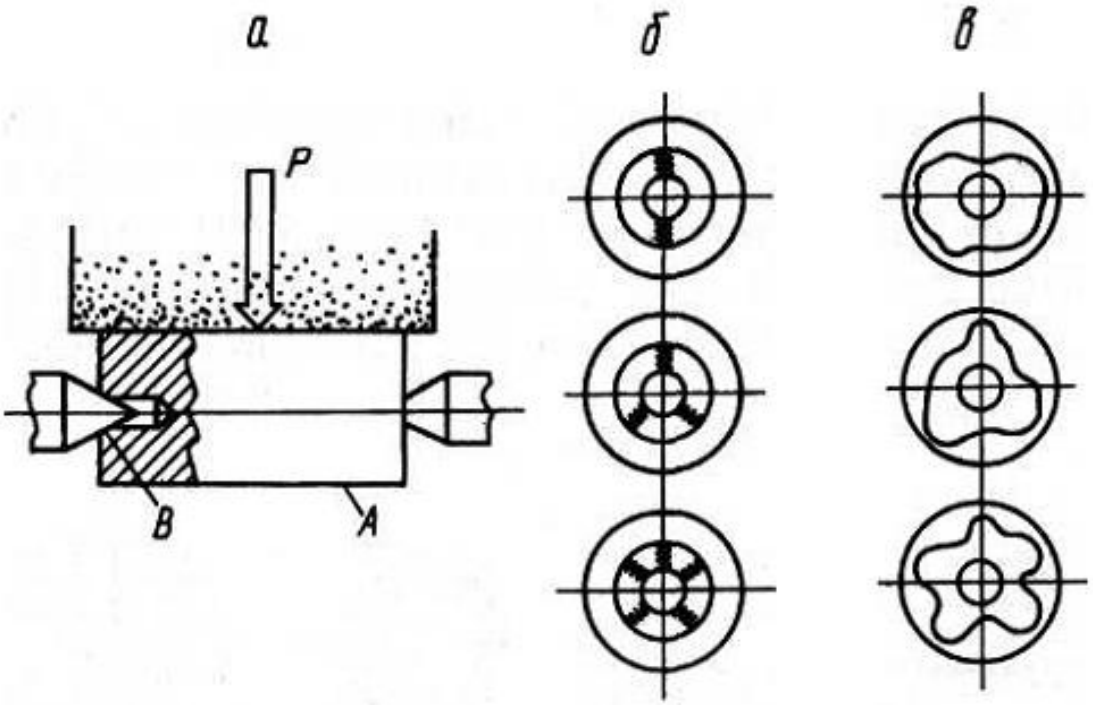
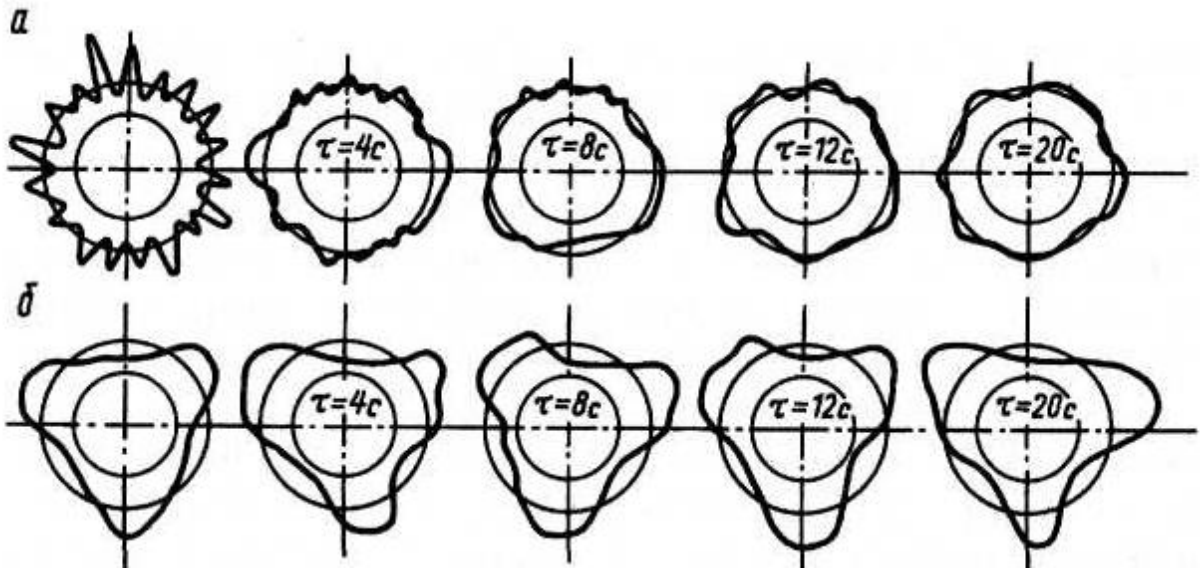


Рис. 13. Технологическое наследование технологических баз

также будет переменным. На обрабатываемой поверхности *A* возникают отклонения формы, показанные на рис. 13, *в*. Число выступов и впадин на поверхности *A* точно соответствует числу волн на технологических базах. Так погрешности технологических баз переносятся (наследуются) на обрабатываемую поверхность. Если производить не врезное, а круглое шлифование или установить на центры заготовку с различным числом волн на центровых отверстиях, процесс наследования окажется более сложным.

Зажимные устройства для закрепления заготовок на металлорежущих станках активно участвуют в ходе технологического насле-

дования. В этом можно убедиться, анализируя круглограммы рис. 14. Отклонение формы растачиваемого отверстия и характер самой погрешности вполне соответствует числу зажимных элементов (кулач-



ков) зажимного патрона. При использовании патронов с двумя кулачками на отверстии возникнет овал, а при использовании четырех кулачков – четыре явно выраженные волны на отверстии детали и т. д.

Рис. 14. Круглограммы, снятые с детали после суперфиниширования

В ходе механической обработки резанием наследуются многие свойства заготовок. Отклонения размеров могут быть учтены при настройке режущих инструментов. Отклонения же формы наследственного характера или погрешности расположения устраняются с

трудом. Часто отклонения от круглости в виде овальности полностью переносятся на готовое изделие. При низкой жесткости системы проявляется частный случай наследования – копирование.

Решение проблемы технологического наследования всегда связано с отысканием таких условий, при соблюдении которых не возникает наследственного переноса вредных свойств от предшествующих операций к последующим. Обратимся для примера к процессу суперфиниширования. После бесцентрового шлифования заготовок на их наружной поверхности возникло 18 выступов (рис. 14, *а,* левая круглограмма). Для удаления такой погрешности формы и достижения заданной шероховатости заготовки подвергали суперфинишированию тремя абразивами. Постоянно отклонение формы

уменьшалось, что можно наблюдать по круглограммам, снятым с заготовок через каждые 4 с. Через 20 с со станка снимают качественные детали. Однако, если заготовки имеют после предварительной обработки три выступа (рис. 14, *б,* левая круглограмма), то при тех же условиях проведения процесса суперфиниширования погрешность формы увеличивается, что можно видеть из анализа круглограмм. Чтобы не возникало ухудшения формы и были ликвидированы наследственные погрешности, полученные на предшествующей операции, необходимо использовать строгие математические зависимости, полученные на основе закономерностей технологического наследования. Такой подход к решению проблемы является общим.

Важно установить не только качественные, но и количественные характеристики технологического наследования. Именно количественные характеристики позволяют определить, насколько велико влияние технологического наследования данного свойства на надежность работы детали в машине. Проще всего для этого использовать коэффициенты k технологического наследования, представляющие собой простые дроби, у которых числитель указывает на количественное выражение величины, отражающей определенное свойство до проведения операции, а знаменатель – количественное ее выражение после проведения операции. Например, значение k_1 – 60/20 = 3 означает, что отклонение от круглости составляло до проведения операции 60 мкм, а после ее проведения – 20 мкм. Если установлен сам факт технологического наследования, можно связывать любые операции и любые свойства ТП. Отнесем значение k_2 к наследованию напряжений в поверхностных слоях. Допустим k_2 = 4,2. Это может означать, что наследственные напряжения у заготовки были в 4,2 выше, чем у готовой детали. Принадлежность коэффициента к определенному свойству оговаривается специальной методикой.

Любое свойство x_i детали может быть определено как $x_i = (1/k)x_{i-1}$, где i – номер технологической операции или технологического перехода.

Весь процесс технологического наследования может быть представлен с помощью системы уравнений, что облегчает анализ и управление явлениями переноса полезных свойств или пресечение передачи вредных свойств.

Вопрос о необходимости учета явления технологического на-

следования решают в каждом конкретном случае отдельно. Если значение наследуемого свойства мало и его влияние на характеристики детали или машины оказывается весьма слабым, то явление технологического наследования рассматривать не следует. В другом случае, наоборот, это влияние становится сильным, наследуемое свойство оказывает решающее действие на показатели качества. Тогда оно должно быть учтено на основе анализа всего технологического процесса от получения материала до готовой машины и даже процесса ее эксплуатации.

3.5. Методы оценки качества поверхностного слоя

Шероховатость поверхности. Для оценки шероховатости используются два метода: качественный и количественный.

Качественный метод основан на сравнении поверхности с образцом или эталоном. Сравнение может осуществляться визуально – путем ощупывания рукой или с помощью микроскопов сравнения (МС-49).

Количественный метод основан на измерении высоты гребешков шероховатости. Измерение осуществляется либо с помощью оптических приборов, либо путем ощупывания поверхности алмазной иглой. Измерение шероховатости путем ощупывания осуществляется на приборах профилометрах (например TR-100) и профилографах. Первые показывают значение шероховатости (*Ra*), вторые дают запись шероховатости поверхности в виде профилограммы.

Существует приборы профилометры-профилографы. Каждый из приборов имеет свою область применения (диапазон измеряемой шероховатости).

Наклеп поверхностного слоя оценивается по изменению микротвердости. Микротвердость определяется на приборах ПМТ-3.

Остаточные напряжения определяются либо методом рентгеноструктурного анализа, либо механическими методами, основанными на методике акад. Давиденкова Н. Н.

Структура поверхностного слоя определяется на металлографических микроскопах.

4. БАЗЫ И БАЗИРОВАНИЕ

Для правильной работы машины необходимо обеспечить определенное взаимное расположение ее деталей и узлов.

При обработке заготовки должны быть правильно ориентированы относительно станка и режущего инструмента. Задача взаимного ориентирования решается базированием. Под базированием понимается придание заготовке требуемого положения относительно выбранной системы координат (придание заготовке определенного положений относительно элементов станка).

У заготовки различают обрабатываемые поверхности, поверхности, которые ориентируют заготовку при обработке, поверхности, от которых производят измерения и др.

Базирование следует учитывать как при разработке конструкции (проектировании), так и при обработке и сборке.

В связи с этим *базы подразделяют на конструкторские, сборочные и технологические.*

Конструкторские базы – поверхности, линии, оси, определяющие положение детали относительно других деталей на чертеже. Конструкторские базы, как правило, получаются в результате расчета размерных цепей. От конструкторских баз на чертежах, обычно, проставляют размеры.

Сборочные базы – поверхности, определяющие положение детали относительно других при сборке.

Технологические базы. Технологические базы подразделяется на установочные и измерительные.

Установочные базы – поверхности, служащие для установки детали на станке при обработке.

Измерительные базы – поверхности, от которых производится отсчет размеров при измерении.

Установочные базы подразделяется на черновые, чистовые и промежуточные.

4.1. Основные принципы выбора баз

Схема простановки размеров на чертеже уже предопределяет собой выбор баз и последовательность обработки, а иногда и возможность обработки детали.

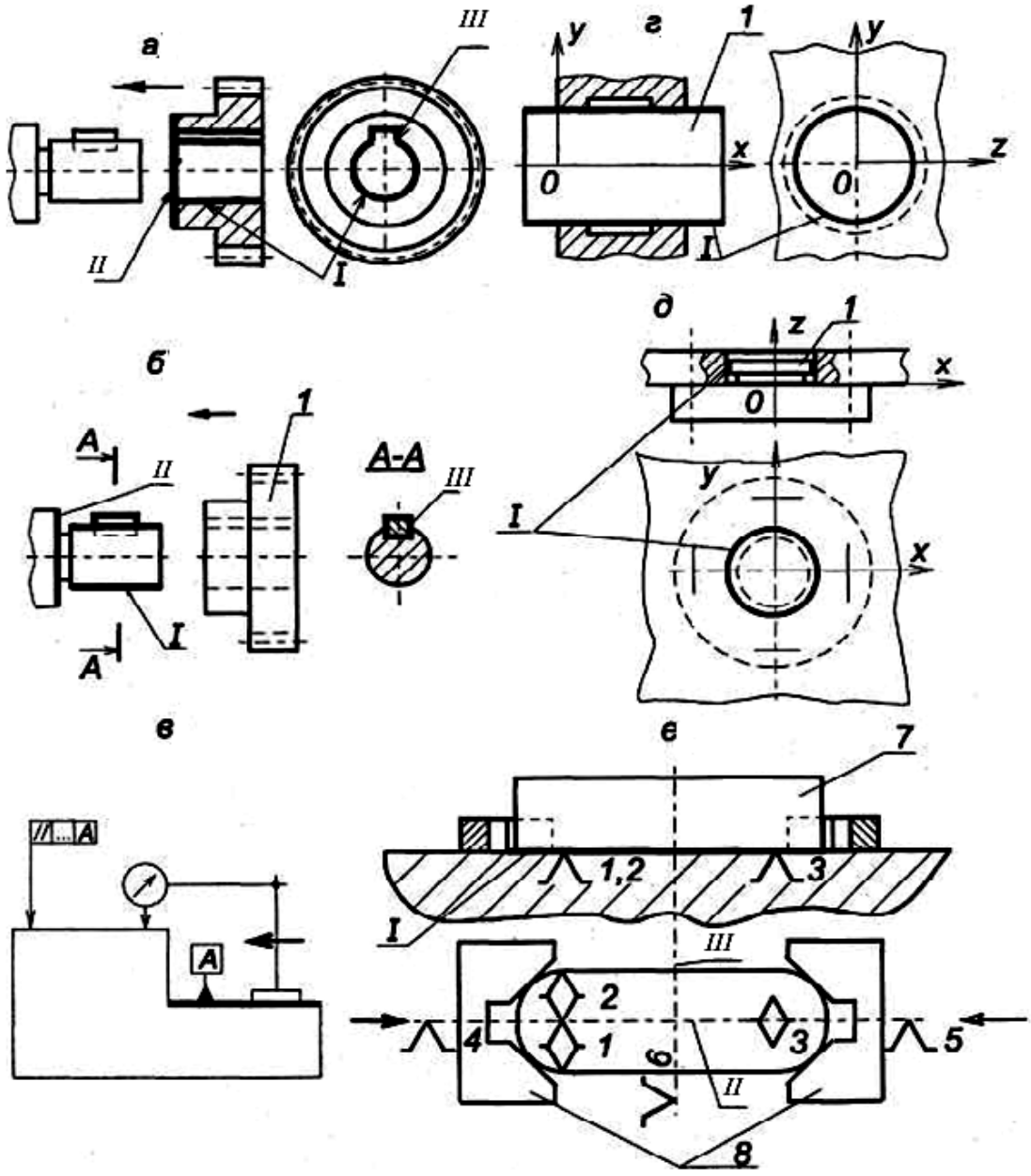


Рис. 15. Виды баз:
а – основные базы шестерни (*I, II, III*); *б* – вспомогательные базы вала *(I, II, III)* с присоединяемой деталью (*1*); *в* – измерительная база (А); *г* – двойная направляющая база (*I*) детали (1); *д* – двойная опорная база (*I*) детали (*1*); *е* – установочная явная база (*I*) заготовки (*7*), направляющая скрытая база (*II*), опорная скрытая база (*III*), *1 ... 6* – опорные точки; *8* – губки самоцентрирующих тисков

Выбор технологических баз – ответственный этап разработки

технологического процесса. Неправильный выбор баз приводит к усложнению конструкции приспособлений, появлению брака и др.

Как правило, обработку детали начинают с той поверхности, которая будет служить установочной базой. При выборе установочной базы следует руководствоваться двумя главными принципами базирования: принципом постоянства баз и принципом совмещения баз.

Принцип постоянства состоит в том, что для выполнения всех операций обработки (или основных) используется одна и та же поверхность детали в качестве установочной базы. При смене баз точность обработки снижается.

Необходимость смены баз вызывается невозможностью обработки всех поверхностей с одной установки или использованием нескольких различных станков.

Принцип совмещения баз состоит в том, что в качестве технологических баз желательно использовать конструкторские базы – что не всегда возможно. Для повышения точности обработки следует стремиться к совмещению установочной и измерительной баз. Несовмещение этих баз влечет за собой появление погрешности базирования. Рассмотрим это на примере обработки поверхности *1* детали, изображенной на рис. 16.

Обрабатывается поверхность *1*. Обработка ведется на горизонтально-фрезерном станке дисковой трехсторонней фрезой. При обработке деталь устанавливается на поверхность *2*. Обрабатывается партия деталей в десять штук. Станок настраивается на обработку этой партии.

Возможность получения размера $20^{+0,1}$ в допуске зависит от погрешности исполнения размера $40_{-0,5}$.

Рассмотрим размерную цепь. Найдем замыкающее звено данной цепи. Замыкающим звеном является звено A_2 (см.рис. 16).

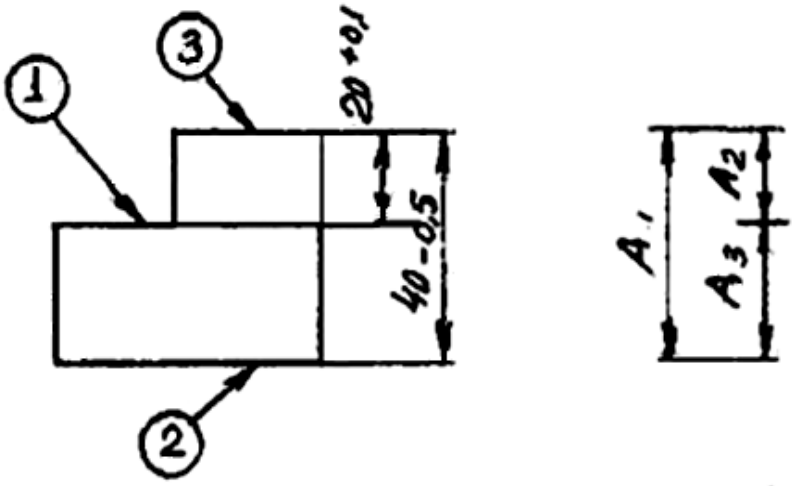


Рис. 16. Размерная цепь

Основное правило размерной цепи говорит, что допуск замыкающего звена равен алгебраической сумме допусков составляющих звеньев: $\delta A_2 = \delta A_1 + \delta A_2$.

Подставив в это выражение значения допусков из рис. 16, получим: $0{,}1 = 0{,}5 + \ldots$

Допуск звена A_3 нам не известен, он зависит от многих факторов. Например, точности наладки, погрешности установок и др. Однако уже видно, что равенство нарушается. Следовательно, обработка при данной настройке и при несовмещении баз приводит к появлению погрешности при обработке.

4.2. Правило шести точек при базировании

Известно, что каждое твердое тело в пространстве имеет шесть степеней свободы. Правило шести точек гласит: для того, чтобы лишить тело всех степеней свободы, т. е. придать ему определенное положение относительно режущего инструмента, необходимо и достаточно иметь шесть опорных точек. При этом каждая опорная точка лишает тело одной степени свободы. Применять более шести опорных точек, нецелесообразно, так как в этом случае создается неопределенное положение детали из-за отсутствия контакта детали со всеми опорами. Иногда при таком базировании установка детали в приспособлении невозможна. В некоторых случаях нет необходимости лишать тело всех шести степеней свободы.

Схема базирования, т. е. характер расположения опорных точек, зависит от формы поверхности обрабатываемой детали. Наиболее распространенными схемами базирования являются: базирование призматических тел и тел вращения.

Схема базирования призматического тела приведена на рис. 17.

Точки *1*, *2* и *3*, находящиеся в плоскости *XOY*, лишают тело трех степеней свободы. Точки *4* и *5*, находящиеся в плоскости *Y0Z* лишают тело двух степеней свободы. Точка 6 лишает тело одной степени свободы.

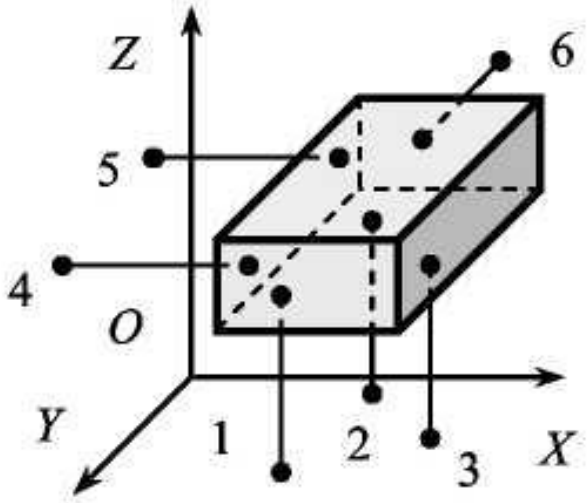


Рис. 17. Схема базирования призматического тела

5. ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ

Эксплуатационная надежность машин в значительной степени зависит от точности изготовления отдельных деталей и сборки. Повышение точности изготовления деталей приводит к увеличению долговечности и надежности машин. Этим и объясняется непрерывное ужесточение требований к точности изготовления деталей. Но изготовить детали абсолютно точно невозможно, так как при их обработке всегда возникают погрешности.

Под точностью реальной детали понимается степень соответствия ее чертежу. Точность детали характеризуется точностью размеров, формы и взаимного расположения поверхностей.

Заданную точность обработки можно достигнуть двумя различ-

ными методами: методом пробных ходов и промеров и методом автоматического получения размеров на настроенных станках.

При методе пробных ходов и промеров заготовки на станок устанавливаются с выверкой. Необходимая точность достигается путем последовательного снятия стружек пробными ходами, каждый ход сопровождается измерениями. После каждого измерения вносят поправку (по лимбу станка) в положение инструмента относительно детали.

При методе автоматического получения размеров заготовки без выверки устанавливаются на станке в приспособлении на заранее выбранные базовые поверхности. Обработка ведется, как правило, за один рабочий ход.

Однако какой бы метод достижения точности не применялся, при обработке резанием всегда появляются погрешности.

5.1.Факторы, влияющие на точность обработки

Причин появления погрешностей много. Все причины можно разбить на две группы. В первой группе погрешности не зависят от нагрузки, возникающей при резании. Во второй группе погрешности зависят от нагрузки, возникающей при резании.

Погрешности, возникающие в результате различных причин, подразделяются на систематические и случайные.

Погрешности, не зависящие от нагрузки, вызываются:

1. Недостаточной точностью станков, приспособлений режущих инструментов и их износом.
2. Погрешностями измерения деталей.
3. Погрешностями, выбранной теоретической схемы обработки.
4. Погрешностями базирования.
5. Погрешностями настройки станка.

Погрешности, зависящие от нагрузки, вызываются:

1. Деформациями упругой системы «станок-приспособление-инструмент-деталь» (СПИД).
2. Размерным износом инструмента.
3. Тепловыми деформациями системы СПИД.
4. Деформациями детали, возникающими в результате перераспределения внутренних напряжений.

Деформации упругой системы СПИД. Технологическая система СПИД представляет собой упругую систему, деформации которой обуславливают появление погрешностей при обработке. Величина деформации тем больше, чем больше силы резания и чем меньше жесткость системы СПИД.

Под жесткостью системы СПИД понимается способность системы оказывать сопротивление действию внешних сил, стремящихся её деформировать. Жесткость системы определяется отношением радиальной составляющей силы резания – P_y к смещению режущей кромки инструмента в направлении действия этой силы (рис. 18)

$$j = \frac{P_y}{y}.$$

Сила резания (P_y) вызывает упругие деформации в системе СПИД, а также смещение отдельных элементов системы за счет наличия зазоров.

Колебание глубины резания, непостоянство твердости обрабатываемого материала, затупление инструмента приводят к колебанию силы резания, а следовательно, к появлению различных по величине отжатий режущей кромки инструмента. Непостоянство отжатий режущей кромки приводит к колебанию размеров, т. е. появлению погрешности обработки – погрешности размера или погрешности формы детали.

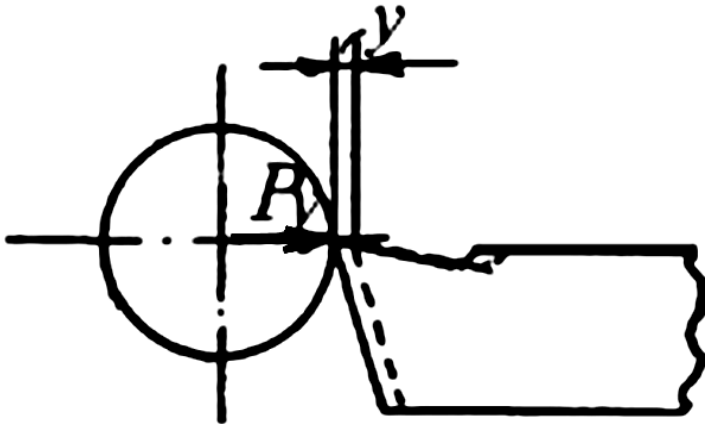


Рис. 18. Схема смещения режущей кромки инструмента в направлении действия радиальной силы P_y

Размерный износ инструмента. Любой инструмент в процессе резания изнашивается. Износ инструмента приводит к изменению размера. Размерный износ следует учитывать при обработке партии деталей на настроенных станках, либо при обработке протяженных

деталей. Из параметров режима резания на износ наибольшее влияние оказывает скорость резания.

Тепловые деформации системы СПИД. Причинами возникновения тепловых деформаций являются: теплота, образующаяся в зоне резания, теплота, образующаяся при трении подвижных частей станка, теплота от внешних источников. Значительное количество тепла, выделившегося в зоне резания, передается стружке (до 70 %). Остальная часть тепла передается инструменту и детали. Нагревание их приводит к изменению размеров детали и инструмента и появлению погрешности при обработке.

Теплота, выделившаяся при трении подвижных частей, приводит к неравномерному нагреванию отдельных частей станка. Например, разность температур на стенках передней бабки доходит до 50 ^{0}С, а это приводит к смещению оси шпинделя станка и, как следствие, к появлению погрешности обработки.

Влияние тепловых деформаций следует учитывать при точности обработки 7 – 9 квалитетов и более высокой точности.

Деформации детали в результате перераспределения внутренних напряжений. Остаточные напряжения возникают в заготовках, полученных литьем, ковкой, сваркой и при обработке резанием. Наибольшие напряжения появляются в деталях сложной формы. Остаточные напряжения возникают вследствие неравномерного остывания отдельных поверхностей заготовки. При обработке резанием после снятия стружки в заготовках происходит перераспределение напряжений, а это приводит к деформации детали, т. е. появлению погрешности обработки.

5.2. Определение погрешностей обработки

В предыдущем разделе мы установили, какие факторы приводят к появлению погрешности при обработке. Одни из них действуют постоянно при обработке всей партии деталей. К ним относятся, например, недостаточная точность станка, приспособления и др. Другие приводят к появлению закономерно изменяющейся погрешности, например, износ режущего инструмента, тепловые деформации системы СПИД. Третьи имеют случайный характер, например, непостоянство силы P_y, погрешность закрепления и др.

В результате возникновения случайных погрешностей действительные размеры деталей могут принимать любые значения в грани-

цах определенного материала.

Ожидаемая точность обработки может быть определена *статистическим или расчетно-аналитическим методом.*

Статистический метод основан на использовании законов теории вероятности и математической статистики. Этот метод применяется при обработке большого количества деталей (не менее 50 шт.) способом автоматического получения размеров на настроенных станках. В результате возникновения случайных погрешностей происходит рассеивание размеров. Характер рассеивания размеров наиболее наглядно выявляется путем построения кривых распределения размеров и точечных диаграмм. Построение кривых производится на основании обмера партии деталей.

Рассеивание действительных размеров подчиняется различным математическим законам. В технологии машиностроения наибольшее применение имеют законы нормального распределения размеров (закон Гаусса), равной вероятности и др., а также имеет место сочетание различных законов.

Закону нормального распределения размеров подчиняются погрешности размеров, погрешности массы деталей, погрешности твердости и погрешности шероховатости.

Закон имеет место тогда, когда исследуемая величина зависит от воздействия большого количества различных факторов, причем интенсивность воздействия их примерно одинакова.

Кривая, характеризующая закон нормального распределения, представляет собой кривую Гаусса (рис. 19).

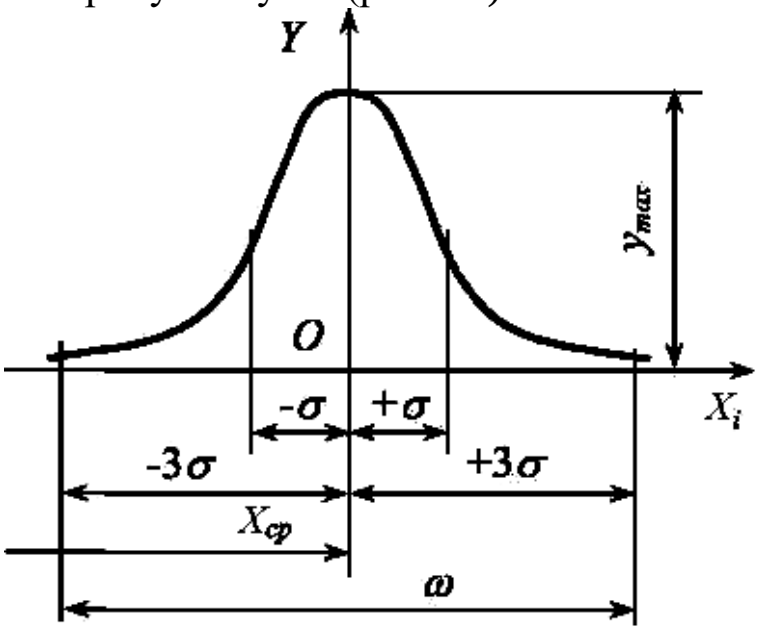


Рис. 19. Кривая нормального распределения размеров

Характеристиками кривой являются мера положения и мера рассеивания. Мера положения характеризует положение центра группирования размеров. В качестве меры положения применяется среднее арифметическое значение

$$\overline{X} = \frac{\sum_{1}^{n} x_i}{n}.$$

Мера рассеивания является числовой характеристикой рассеивания. В качестве меры рассеивания применяется среднее квадратическое отклонение – σ.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{1}^{n} (x_i - \overline{x}) m_i}{n}}.$$

В формулах x_i – текущее измерение, n – количество измерений, m_i – количество деталей в каждой группе.

Закон равной вероятности имеет место тогда, когда рассеивание размеров зависит от одного доминирующего фактора. Например, этому закону подчиняется изменение размеров в случае влияния на точности размерного износа инструмента. Износ инструмента (при установившемся износе) подчиняется закону прямой линии (рис. 20, *а*) – это приводит к увеличению размера вала. Изменение размеров обрабатываемых деталей происходит по закону прямой линии (рис. 20, *б*).

а *б*

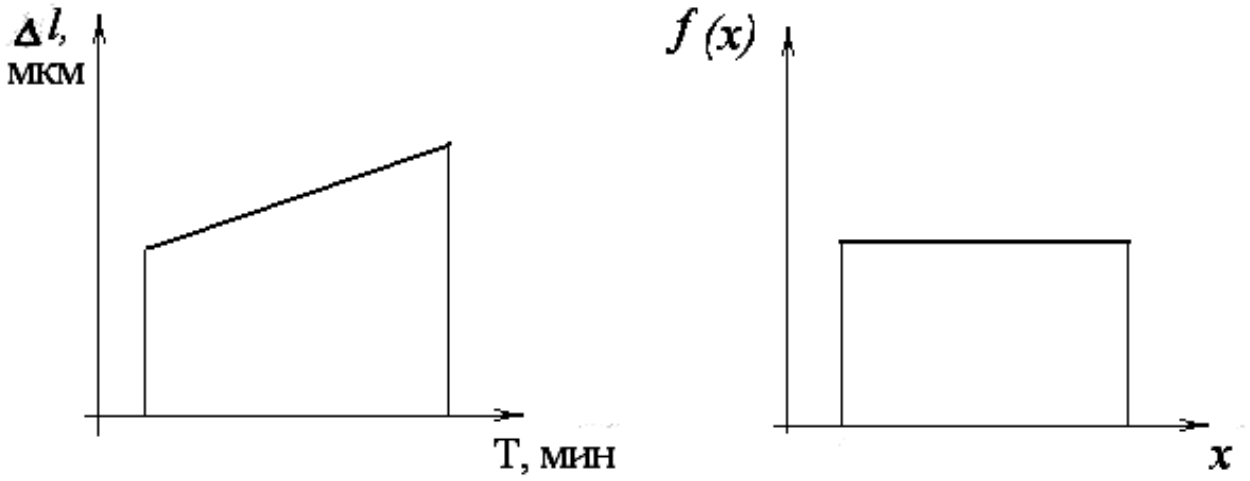


Рис. 20. Закон равной вероятности:

а – износ инструмента; *б* – изменение размеров обрабатываемых деталей

Закон равной вероятности имеет место для случая распределения размеров деталей, обработанных по 5–6 квалитетам, и при обработке деталей методом пробных ходов и промеров.

Определение точности обработки сводится к сопоставлению фактического рассеивания размеров с допуском на размер. Пользуясь кривой распределения размеров, можно найти вероятное количество годных деталей (рис. 21). При практическом использовании кривых нормального распределения размеров принимают поле рассеивания, равное ± 3σ . Если допуск на изготовление деталей δ равен ± 3σ, годными будут получаться 99,73 % обработанных деталей. Если допуски меньше ± 3σ – возможен брак деталей.

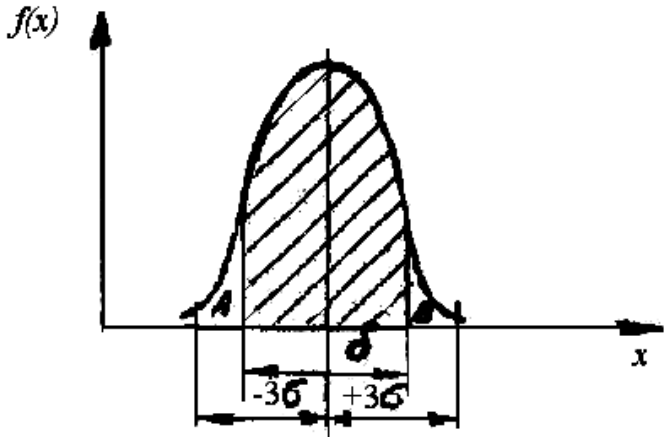


Рис. 21. Кривая фактического рассеивания размеров

Количество забракованных деталей выражается графически отношением площади *f* (заштрихованного участка) к площади *F* (всей кривой рассеяния). В математической статистике имеются формулы, по которым, зная δ, σ, и $\bar{x}$, можно подсчитать процент брака.

На практике могут получаться различные кривые фактического рассеивания размеров (рис. 22).

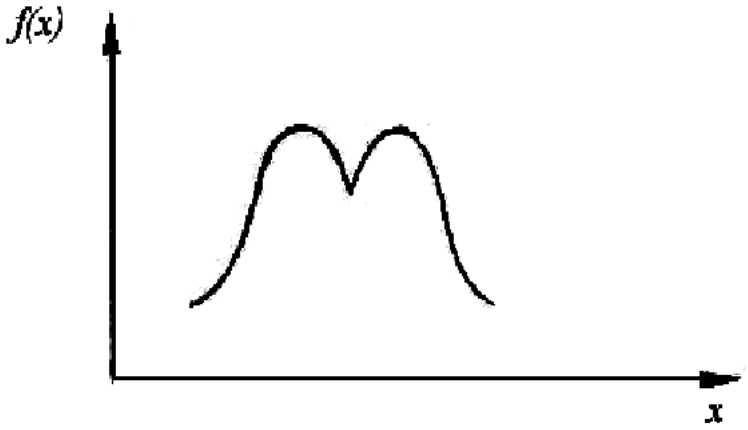


Рис. 22. Форма кривой фактического рассеивания размеров

Используя кривые распределения можно подсчитать процент брака, т. е. установить пригодность процесса. Но с помощью кривых невозможно установить момент появления брака и своевременно вмешаться в процесс с целью его корректирования. С целью компенсации этого недостатка используют точечные диаграммы.

Для построения точечных диаграмм по оси абсцисс откладывают меру обрабатываемых деталей. По оси ординат – размеры деталей (рис. 23).

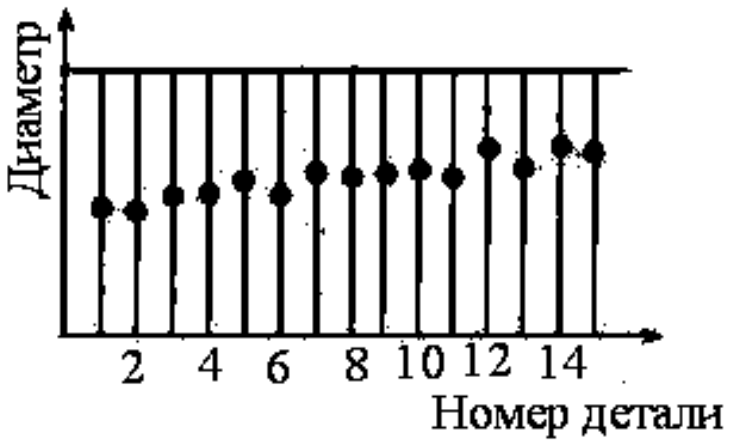


Рис. 23. Точечная диаграмма

При большом количестве деталей для уменьшения длины диаграммы детали разбиваются на группы. В группу включается по несколько деталей, обработанных последовательно друг за другом.

На диаграмме проводят две линии *А* и *Б*, соответствующие нижнему и верхнему предельным отклонениям, таким образом они ограничивают поле допуска – δ. На диаграмме отмечают размеры каждой детали. Если по диаграмме видно, что размеры деталей подходят

близко к линии предельного отклонения, то следует прекратить обработку и осуществить подналадку станка.

Расчетно-аналитический метод. В основе метода исследования точности лежит анализ отдельных причин, приводящих к возникновению погрешности обработки, а затем суммирование отдельных погрешностей. Метод этот очень трудоемкий, применяется значительно реже, чем статистический.

6. ПРИПУСКИ НА ОБРАБОТКУ

6.1. Определение и основные понятия

Необходимая точность и качество поверхностного слоя достигается путем последовательного удаления слоя металла с заготовки в процессе обработки резанием. Слой металла, который удаляется с заготовки в процессе резания, называется **припуском**.

Величина припуска зависит от вида применяемой заготовки.

В машиностроении применяют следующие виды заготовок:

1. Отливки из чугуна, стали, цветных металлов и пластмасс.
2. Поковки и штамповки.
3. Прокат горячекатаный и холоднокатаный.

Выбор вида заготовки зависит от конструктивных форм детали, их назначения, условий работы и др.

Для каждого вида заготовок характерен свой средний отход металла в стружку, так для отливок и проката это до 15 %, поковок до 40 %, штамповок до 10 %.

Правильное решение о выборе вида заготовки можно сделать на основании технико-экономических расчетов. Увеличенные припуски повышают себестоимость обработки, недостаточные припуски также приводят к увеличению себестоимости. В связи с этим различают *оптимальные припуски*. Под оптимальным припуском понимается та-

кой припуск, который обеспечивает необходимую точность и качество поверхности при минимальной себестоимости.

Припуски подразделяют на *общие и межоперационные*. Под межоперационным припуском понимается слой металла, удаляемый с поверхности при выполнении конкретной операции. Под общим понимается слой металла, удаляемый с поверхности на протяжении всего технологического процесса обработки данной поверхности.

Задаются припуски в миллиметрах и измеряются в направлении, перпендикулярном обрабатываемой поверхности.

По характеру расположения припуски подразделяют на *симметричные, асимметричные и односторонние*.

Величина припуска в данной операции зависит от точности изготовления заготовки на предшествующей операции (рис. 24).

На рис. 24 $A_{i\max}$ и $A_{i\min}$ – максимальный и минимальный размеры на i-ой операции, и, соответственно, T_i – допуск на размер на i-ой

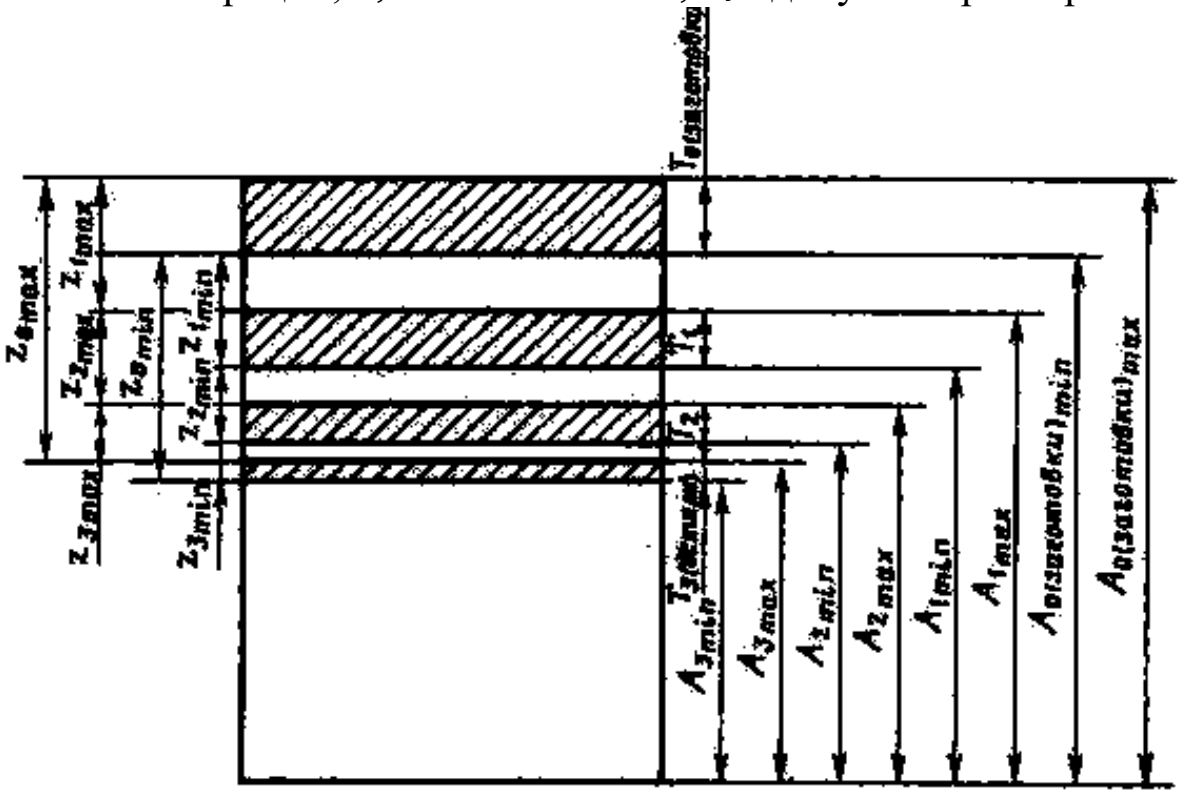


Рис. 24. Исходная схема для расчета общего припуска и промежуточных размеров

операции, $Z_{\max}$ и $Z_{\min}$ – максимальный и минимальный припуски на i-ой операции.

В случае обработки на настроенных станках

$$Z_{1\max} = A_{1\max} - A_{2\max}; \qquad Z_{1\mathrm{mix}} = A_{1\mathrm{mix}} - A_{2\mathrm{mix}}.$$

Из схемы видно, что величина припуска на данной операции зависит от точности выполнения предшествующей операции. Поэтому различают минимальные и максимальные припуски. При расчете припуска обычно определяют Z_{min} .

6.2. Факторы, влияющие на величину припуска

Величина припуска на обработку зависит от многих факторов. К основным факторам надо отнести: материал заготовки; формы и размеры заготовок; вид заготовки и способ ее изготовления; точность и качество обрабатываемых поверхностей; технические условия на изготовление детали.

Материал заготовок. Почти при всех способах получения заготовок на их поверхностях образуется дефектный слой в виде твердой корки, окалины, трещин, пузырей и т. д. При одном и том же способе получения заготовок величина дефектного слоя будет зависеть от материала заготовок.

Для литых заготовок из чугуна толщина твердой корки бывает от 1 до 2 мм, а из стали – от 1 до 3 мм. Толщина обезуглероженного слоя у штамповок из легированной стали до 0,5 мм, а из углеродистых – 0,5 – 1,0 мм.

Чтобы обеспечить нормальную обрабатываемость заготовок, необходимо, чтобы глубина резания была больше величины дефектного слоя.

Следовательно, величина дефектного слоя должна быть частью припуска.

Формы и размеры заготовок тоже оказывают влияние на величину припуска. Чем сложнее форма, тем больше должна быть величина припуска.

При свободной ковке увеличивают припуск для упрощения формы заготовки; при штамповке – для улучшения течения металла; при литье делают плавные переходы от тонких стенок к толстым для равномерного остывания металла и т. д.

Вид заготовок и способы их изготовления. Литые заготовки могут быть получены различной точности. Самые неточные литые заготовки бывают при ручной формовке, а самые точные – отлитые в оболочковых и металлических формах, а также литье под давлением и по выплавляемым моделям. Очевидно, у литья, полученного при

ручной формовке, величина припуска будет больше, чем у заготовок, отлитых по выплавляемым моделям. В отливках сложной формы необходимо делать плавные переходы от толстых к тонким стенкам. Это требует увеличения припусков на тонких стенках.

Кроме того, при изготовлении крупных отливок следует считаться с наличием усадочной раковины.

Точность штампованных заготовок гораздо выше точности поковок, поэтому припуски у поковок гораздо больше, чем у штампованных заготовок. У штампованных заготовок имеется обезуглероженный слой, при обработке его необходимо удалить.

Для поковок характерно наличие на их поверхности слоя окалины – припуск должен быть больше этого слоя.

Для заготовок, получаемых методом свободной ковки, получить сложную форму затруднительно. Поэтому ради упрощения формы заготовки увеличивают припуски на обработку.

Точность и качество обработанных поверхностей также оказывают влияние на величину припуска. Например, для обработки заготовки из горячекатаного проката по наружной поверхности с точностью 15 квалитета (5-го класса) достаточно одной операции, а для обработки этой же заготовки с точностью 8 квалитета (2-го класса) необходимы 4 операции. Для каждой промежуточной операции механической обработки необходимо оставлять припуск. Таким образом, общий припуск зависит и от количества операций, и от способов механической обработки, требуемой шероховатости поверхности.

Если деталь в процессе механической обработки подвергается термической обработке, то на величину припуска окажет влияние деформация детали. Припуск на механическую обработку увеличится.

Технические условия на изготовление детали. Чем выше требование к точности и качеству обработки поверхностей, тем больше, как правило, величина припуска. Если из одной и той же заготовки деталь изготавливают с *Ra* 50 ... 25 мкм и *Ra* 1,6 мкм, то величина припуска будет больше при обработке с более гладкой чистой поверхностью – *Ra* 1,6 мкм. От требований механической обработки зависит применяемый метод обработки. Для каждого метода обработки характерен свой диапазон величин припусков.

В ряде случаев увеличивают припуск у тел вращения для установки деталей в центрах, для изготовления центровых отверстий иногда нужно увеличивать длину для того, чтобы зажать деталь в патроне станка.

Из требований чертежа следует учитывать требования точности и шероховатости. Кроме того, следует учитывать наличие термической обработки и сварки.

6.3. Методы расчета припуска

Существуют два метода расчета припусков: *расчетно-аналитический и опытно-статистический.*

Расчетно-аналитический метод разработан проф. В. М. Кованом. В основу расчетных формул положено то, что величина припуска должна обеспечить удаление с поверхности всех дефектов поверхностного слоя, устранение погрешностей предшествующей обработки. Кроме того, величина припуска должна обеспечить устранение погрешностей базирования и установки, возможные при выполнении данной операции.

Расчет припуска ведется по $Z_{\min}$, который определяется по формулам.

Симметричный припуск на диаметр для наружных и внутренних поверхностей тел вращения рассчитывается по формуле

$$2Z_{\min} = 2(Rz_a + T_a + \sqrt{\rho_a^2 + \varepsilon_b^2}).$$

Асимметричный припуск на одну из плоских поверхностей определяется по формуле

$$Z_{\min} = Rz_a + T_a + \rho_a + \varepsilon_b,$$

где $Z_{\min}$ – минимальный припуск на выполняемый переход;

Rz_a – высота шероховатостей, полученная на предшествующем переходе;

T_a – толщина дефектного слоя, полученного на предшествующем переходе;

ρ_a – суммарное значение пространственных отклонений, полученное на предшествующей операции;

ε_a – погрешность установки – возможная при выполнении данной операции. При этом погрешность установки определяет как векторную сумму погрешности базирования и погрешности закрепления.

В некоторых случаях при расчете припуска отдельные составляющие исключаются из расчета. Например, при обработке отверстий с плавающим креплением развертки величина ρ_a исключается из расчета.

В некоторых случаях из формулы исключают величину T_a. Например, при обработке заготовок из чугуна эта величина учитывается только для заготовки, т. е. только для черновой операции.

Опытно-статистический метод. При этом методе устанавливают припуск, общий на весь технологический процесс. Припуск назначается по справочнику. При этом назначается без учета конкретных особенностей выполняемой операции.

Припуск устанавливают в следующей последовательности.

1. Определяют общий припуск исходя из вида заготовки и ее габаритов.
2. Назначают припуски на все операции, кроме первой.
3. Определяют припуск на первую операцию как разность общего припуска и суммы припусков по операциям, кроме первой.

7. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ

Под техническим нормированием понимается установление нормы времени для выполнения определенной работы.

Нормой времени называют регламентированное время выполнения некоторого объема работ в определенных производственных условиях одним или несколькими исполнителями соответствующей квалификации. Норму времени определяют на основании технического расчета, исходя из условий наиболее полного использования возможностей металлорежущих станков и инструментов при соблюдении требований к точности обработки и качеству поверхностного слоя обработанной детали. Норма времени устанавливается на каждую технологическую операцию.

Правильное нормирование имеет большое значение для производства. Норма времени является одним из основных критериев оценки технологических процессов. Она служит основой как для составления калькуляции себестоимости изготовления детали, так и основой для оплаты труда, а также является основой для расчета длительности производственного цикла, необходимого количества рабочих, станков, инструментов и др.

По мере совершенствования технологического процесса – применение новой конструкции приспособления, нового режущего инструмента или изменения режима резания – норма времени должна пересматриваться и уточняться.

7.1. Состав нормы времени

Норма времени при обработке на металлорежущих станках определяется по формуле

$$T_{\text{шт.}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}} + T_{\text{об.}} + T_{\text{пер.}},$$

где $T_{\text{о}}$ – основное технологическое время; основное время – это время, в течение которого непосредственно происходит изменение формы, размеров и шероховатости; в основное время включается время, затрачиваемое на врезание и перебег инструмента, время на обратные холостые ходы;

$T_{\text{в}}$ – вспомогательное время; это время, без которого выполнение основной работы невозможно; во вспомогательное время включается время, затрачиваемое на управление станком, установку детали и т. п.; сумма основного и вспомогательного времени называется оперативным временем: $T_{\text{оп}} = T_{\text{о}} + T_{\text{в}}$;

$T_{\text{об.}}$– время обслуживания рабочего места; это время подразделяется на время технического и организационного обслуживания рабочего места: $T_{\text{об.}} = T_{\text{т.о.}} + T_{\text{ о.}}$;

$T_{\text{т.о.}}$ – время технического обслуживания рабочего места включает в себя время на подналадку и регулировку станка, на смену затупившегося инструмента, на поправку инструмента и удаление стружки;

$T_{\text{о.о.}}$ – время организационного обслуживания; включает в себя на раскладку инструмента, на чистку и смазку станка, время на осмотр и опробование станка;

$T_{\text{пер.}}$ – время перерывов на отдых и физические потребности.

Для обработки партии деталей вводится понятие «штучно-калькуляционное время»: $T_{\text{шт.-к.}} = T_{\text{шт.}} + \dfrac{T_{\text{п.з.}}}{n}$.

$T_{\text{п. з}}$ – подготовительно-заготовительное время; это время, затрачиваемое на ознакомление с работой, чертежом, технологией, на наладку станка и приспособления;

n – количество деталей в партии.

7.2. Методы определения нормы времени

Применяется два метода определения нормы времени: *суммар-*

ный и аналитически-расчетный.

При суммарном методе норма времени дается на операцию без расчленения её на составные части. В этом случае норма времени задается по аналогии, такая норма не является прогрессивной.

При аналитическом методе операция расчленяется на составные части и нормирование осуществляется на основании разработанного технологического процесса.

Подсчет элементов времени осуществляется в следующей последовательности:

1. Подсчитывается основное время на каждый переход, а затем суммируется по всей операции.

2. Определяется вспомогательное время на каждый переход, а затем суммируется по всей операции.

3. Определяется время обслуживания рабочего места и перерывов на операцию.

4. Определяется подготовительно-заключительное время на партию.

Основное время. Для случая точения основное время определяется по формуле:

$$T_0 = \frac{L}{n \cdot S} i \quad ,$$

где L – расчетная длина обработки;

n – число оборотов в мин;

S – подача в мм/об;

i – количество ходов.

Расчетная длина обработки складывается из длины обрабатываемой поверхности, длины врезания и перебега инструмента (рис. 25). Если при обработке нужно брать пробную стружку, то еще добавляется длина для взятия пробных стружек.

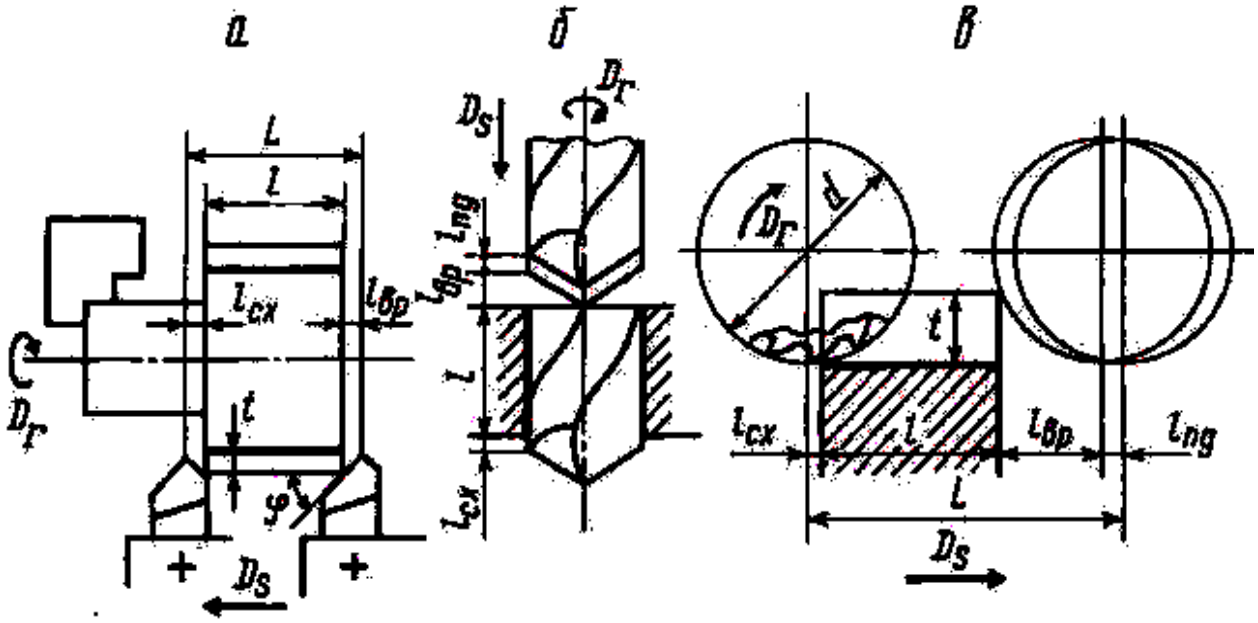


Рис. 25. Схема определения расчетной длины перемещения инструмента: *а* – при продольном точении, *б* – сверлении, *в* – продольном фрезеровании

Режим резания определяется в следующей последовательности:

1. Определяется глубина резания – *t*, мм.

2. Определяется подача – *S*, мм/об. Найденное значение подачи корректируется по станку – принимается ближайшее меньшее.

3. Определяется скорость резания – *V*, м/мин.

4. По скорости резания подсчитывается частота вращения. Найденное значение частоты корректируется по станку – принимается ближайшее меньшее.

5. Значения подачи и скорости резания подсчитываются по эмпирическим формулам или выбираются по таблицам.

6. После определения режима резания производится проверка правильности определения режима резания. Проверка осуществляется по мощности станка и по жесткости детали.

Вспомогательное время определяется по нормативным таблицам в зависимости от типа производства. При этом учитываются следующие затраты времени:

1. Время на установку и снятие детали.

2. Время, связанное с переходом.

3. Время, затрачиваемое на изменение частоты вращения и величины подач.

4. Время, затрачиваемое на смену инструмента.

5. Время, затрачиваемое на контрольные промеры.

Время, затрачиваемое на обслуживание станка и перерывы, определяется в процентах от оперативного времени по нормативам. При этом величина коэффициента определяется (в процентах) в зависимости от типа производства.

Подготовительно-заключительное время определяется по нормативным таблицам в зависимости от типа производства. Оно зависит от типа станка и его сложности, сложности наладки приспособления, способа закрепления детали.

Квалификация работы. После установления нормы времени определяют разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику соответствующей отрасли промышленности. Правильное установление разряда имеет значение для эффективного использования фонда заработной платы. В тарифно-квалификационном справочнике указывается, что должен знать и уметь рабочий соответствующего разряда. Чем больше требуется знаний и опыта при выполнении конкретной работы, тем выше должен быть разряд работы и рабочего.

Тарифная сетка состоит из квалификационных разрядов. Ставка оплаты труда устанавливается для первого разряда. Для всех остальных разрядов оплата определяется умножением ставки первого разряда на тарифный коэффициент соответствующего разряда.

8. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

При проектировании технологических процессов решаются две главных задачи: техническая и экономическая. Другими словами технологический процесс должен обеспечить получение всех требований чертежа с минимальными затратами труда.

Проектирование технологических процессов имеет целью дать подробное описание процессов изготовления деталей и всего изделия. Технологические процессы разрабатываются при проектировании новых заводов или при организации производства новых изделий на действующих заводах.

8.1. Выбор заготовок и методов их изготовления

8.1.1. Основные понятия и общие положения

Заготовка – это предмет производства, из которого изменением формы и размеров, свойств материала и шероховатости поверхности изготавливают деталь или неразъемную сборочную единицу – узел.

Выбрать заготовку – это значит определить ее рациональный вид, определяющий конфигурацию заготовки, напуски, уклоны, толщину стенок, размеры отверстий, припуски на обработку, размеры заготовки, допуски на точность их выполнения, назначить технические условия на выполнение заготовки и выбрать оборудование.

Конфигурация заготовки вытекает из конструкции детали и определяется ее размерами и материалом, условиями работы детали в машине с учетом статических, динамических, температурных и других нагрузок.

Конструктор назначает технические требования, предъявляемые к детали, часто задает метод изготовления заготовки для определенного вида производства. В настоящее время число этих методов для каждого вида производства (литья, обработки давлением, прокатки, порошковой металлургии и др.) исчисляется многими десятками.

На основании рабочего чертежа детали технолог заготовительного цеха совместно с технологом механического цеха разрабатывают исходный чертеж заготовки, который в дальнейшем используют для разработки ТП ее изготовления и при проектировании технологической оснастки (штампов, пресс-форм, моделей, форм и др.). Этот чертеж является также исходным документом для разработки ТП механической обработки заготовки. Рабочий чертеж детали в процессе всей работы остается основным и контрольным документом технологической документации. При проектировании сложных и ответственных деталей в этой работе принимает участие конструктор изделия.

Технолог в процессе отработки детали на технологичность обязан проверить обоснованность принятых конструктором решений. Он может рекомендовать конструктору изменить вид заготовки, метод ее изготовления для совершенствования ТП изготовления заготовки в связи с увеличением программы выпуска, отсутствием оборудования на заводе, из-за возможности получения заготовки по кооперации или в связи с другими обстоятельствами.

Перечислим факторы, влияющие на выбор процесса и метода изготовления заготовки:

1. *Технологическая характеристика материала* – его свойства, определяющие возможность применения литья, пластической деформации, сварки, порошковой металлургии. Так, низкая жидкотекучесть и высокая склонность материала к усадке исключают его применение для литья в кокиль или литья под давлением из-за низкой податливости металлических форм. Сплавы, склонные к ликвации (неоднородность по химическому составу в сечении отливки), не применяют для центробежного литья и литья под давлением. Склонность сплава к поглощению газов вызывает на поверхности отливок пористость, что исключает изготовление отливки с гладкой, чистой поверхностью.

Для деформируемых материалов технологической характеристикой является пластичность, а для заготовок, получаемых сваркой или порошковой металлургией, свариваемость материалов.

2. *Физико-механические свойства материала в процессе формоизменения*. С целью их повышения в процесс вводят методы, обеспечивающие изготовление поковок с мелкозернистой и направленной волокнистой структурой, создают направленную кристаллизацию путем охлаждения форм, вакуумируют расплавы, используют комбинированные заготовки, позволяющие изготавливать нагруженные элементы конструкций из легированной стали, применяют другие мероприятия, вызывающие структурные изменения материала заготовки.

3. *Конструктивные формы, размеры детали, ее масса*. В процессе отработки детали на технологичность конструктивные формы упрощают для реализации выбранного метода изготовления исходной заготовки; проверяют соответствие напусков, уклонов, сопряжений, толщин стенок, правильность выбора разъемов штампов и форм. Основная цель при этом – возможность беспрепятственного заполнения металлом формы или штампа с последующим легким извлечением заготовки. При этом руководствуются ГОСТ 2665-85 для отливок и ГОСТ 7505-89 для поковок.

Размеры детали, ее масса оказывают решающее значение при выборе ряда прогрессивных методов, таких, как литье под давлением, в кокиль, по выплавляемым моделям, горячая объемная штамповка. Их применение ограничено техническими возможностями метода.

4. *Объем выпуска*. В единичном и мелкосерийном производствах в качестве заготовок применяют отливки, изготовленные в песчано-

глинистых формах, поковки, полученные ковкой и заготовки из горячекатаного проката. Все они имеют большие припуски и напуски. Стоимость материала заготовки составляет до 50 % себестоимости детали.

В крупносерийном и массовом производствах применяют заготовки, изготовленные специальными методами, которые уменьшают припуски на механическую обработку в среднем на 25 ... 30 %.

5. *Наличие технологического оборудования* – литейного, кузнечного, сварочного и других производств, возможность получения заготовок от специализированных заводов по кооперации. Большая номенклатура деталей машин, разные технические требования, предъявляемые к ним, требуют разработки разнообразных вариантов ТП и методов изготовления заготовок. Это делает задачу оптимального выбора заготовок сложной.

8.1.2. Выбор заготовок, его последовательность

В производственных условиях технологи заготовительного и механического цехов могут встретиться с ситуацией, когда выбор заготовки предопределен, т. е. метод изготовления заготовки определенного вида производства задан конструктором, а технолог лишь уточняет его.

Вторая ситуация, когда выбор заготовки конструктор оставляет за технологом.

Первая ситуация характерна для массового, крупносерийного и серийного производств, вторая – для единичного, мелкосерийного и серийного.

Первый вариант является результатом длительного совместного труда конструктора с технологами механического и заготовительного цехов, основанный на опыте работы детали в процессе эксплуатации машины с учетом ее доработок и доводок. Это характерно для большинства ответственных деталей, определяющих работоспособность машин, например деталей блоков цилиндров и гильз, коленчатых и распределительных валов, торсионов, шатунов, поршневых колец, лопаток и дисков турбин, вкладышей и др. Известно, что исходной заготовкой блока цилиндров из серого чугуна автомобильного двигателя в массовом производстве является отливка в землю при машинной формовке, для блока цилиндров из алюминиевого сплава – отливка, изготовленная литьем под давлением или в кокиль; заготовками для гильз цилиндров в массовом производстве

служат отливки, выполненные методом центробежного литья. В последнее время применяют метод центробежного литья в облицованный кокиль (заготовки для двигателя КамАЗа). Преимущества центробежного литья и литья в кокиль позволяют при этом свести минимальный припуск на механическую обработку самой ответственной поверхности гильзы диаметром $120^{+0,03}$ – "зеркала цилиндра" – к Z_{min} = 3,5 ... 5,5 мм.

Следует отметить, что выбор конструктором метода изготовления заготовки для ответственных деталей часто носит дифференцированный характер.

Объем выпуска определяет применение в ТП прогрессивных методов изготовления заготовок. Например, в массовом производстве шатунов (материал – стали 40Х, 45, 18ХНМ, 40ХНМА), наряду с жесткими техническими требованиями, предъявляются особые требования по прочности, которые в значительной степени определяются процессом изготовления заготовки. Обеспечить их можно включением в ТП операции штамповки на молоте или прессе. Однако массовость выпуска требует применения скоростных процессов, таких как заготовительное вальцевание на ковочных вальцах с последующим формоизменением заготовки на КГШП и чеканкой для повышения точности. Обжатие на ковочных вальцах длится 3 ... 4 с, штамповка на прессе производительнее штамповки на молоте в 4 раза (однако стоимость пресса, как правило, выше стоимости молота). Процесс обеспечивает заготовке предпочтительное расположение волокон материала, макроструктуру, точность размеров с допуском ± 0,25 мм при объемной чеканке и ± 0,05 мм при плоскостной, шероховатость поверхности *Ra* = 2,5 ... 1,25 мкм, коэффициент использования металла до 0,7 ... 0,75.

Часто для деталей массового производства разрабатывают новые процессы и специальные методы изготовления заготовок. В последнем случае, учитывая, что серийным производством выпускается 75 ... 80 % машиностроительной продукции, выбор ТП изготовления заготовок является задачей технико-экономической, определяющей эффективность производства. В этих условиях заготовку часто выбирает технолог.

Имея чертеж исходной заготовки, чертеж детали с указанием ее конфигурации, размеров, материала, технических условий, данные по объему выпуска, нормативные материалы, заготовку выбирают в следующей последовательности: процесс, метод, оборудова-

ние. Основой процесса является принятый метод изготовления заготовки. Структура процесса, его содержание определяется степенью сложности изготавливаемой заготовки и, соответственно, требует применения одного или нескольких методов для его выполнения.

В первую очередь рассматривают технологические возможности материала, приведенные конструктором на чертеже детали, влияние степени его легирования на обрабатываемость.

Если материал детали обладает литейными свойствами и в то же время хорошо обрабатывается давлением, то выбор процесса и метода изготовления заготовки связывают с обеспечением заданного качества детали, т. е. с техническим условием на изготовление.

В результате анализа исключают многие процессы и методы, устанавливают степень технического совершенства принятых решений, выбирают возможные варианты, уточняют их.

Для полной оценки вариантов, если располагают материалами, выполняют технико-экономический анализ, критерием которого является себестоимость. Варианты сравнивают по изменяющимся статьям затрат: стоимости материала, инструмента, технологической оснастки (штампы, пресс-формы, формы, модели и т. д.), оборудования, заработной плате, электроэнергии. Учитывают и другие статьи затрат, если они приводят к значительному изменению варианта.

Как видно, подобный расчет требует большого количества нормативных, справочных и фактических данных, поэтому затруднителен для выполнения. На практике для ориентировочных расчетов по экономике используют статистические материалы, приложения, номограммы, графические зависимости и т. п.

В серийном производстве вал из стали 45 можно изготовить горячей объемной штамповкой или из горячекатаного проката диаметром 90 мм (рис. 26, *а – в*). Для принятия решения воспользуемся данными, приведенными в табл. 1.

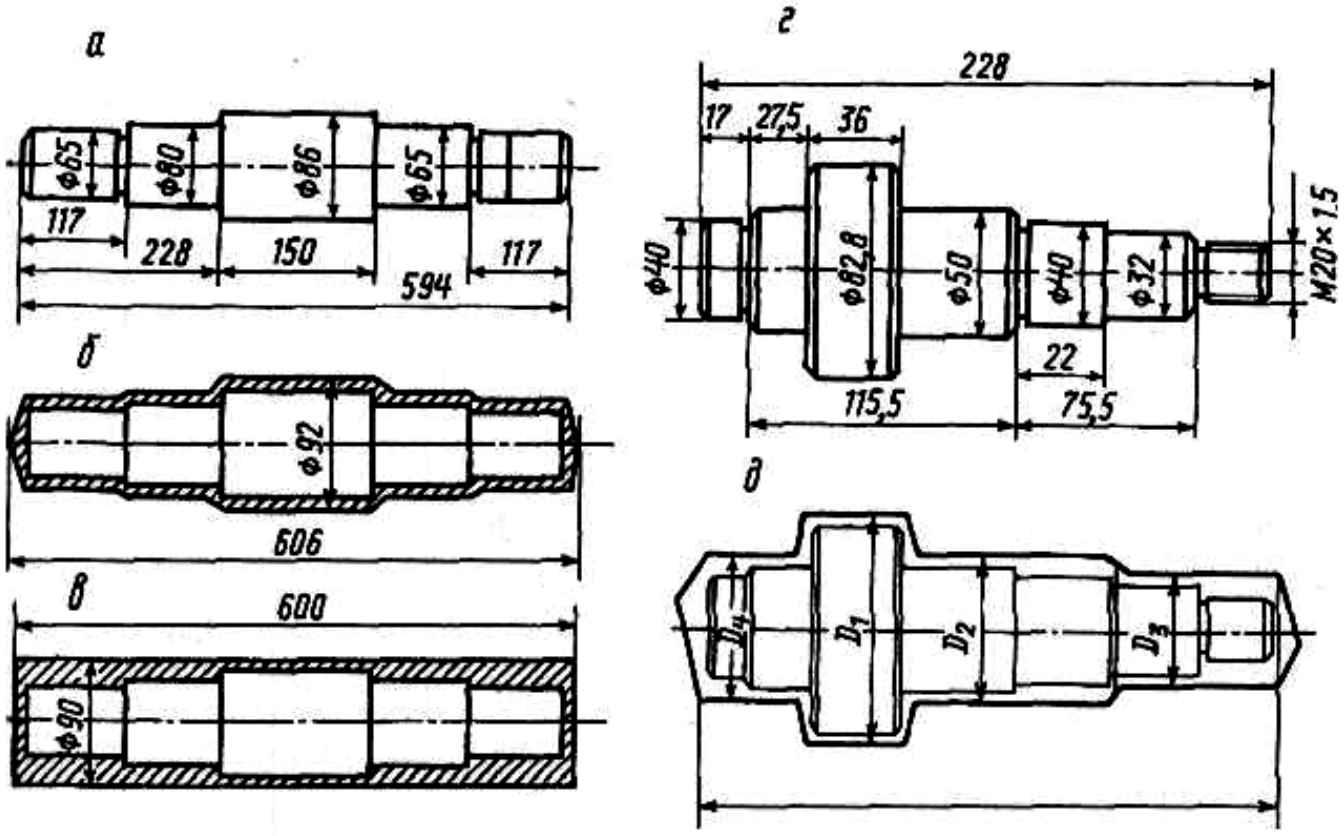


Рис. 26. Вал ступенчатый:
а, г – готовая деталь; *б* – штампованная заготовка; *в* – заготовка из горячекатаного проката; *д* – заготовка, полученная ковкой

Расход проката на одну заготовку составляет 30 кг. Следовательно, ее стоимость будет $\frac{955000}{1000} \cdot 30 = 2850$ у. е. Стоимость одной штамповки массой 25 кг – $\frac{255000}{1000} \cdot 25 = 6375$ у. е.

Таким образом, в рассматриваемом случае, целесообразно использовать горячекатаную заготовку.

Рассмотрим еще один пример. Для вала-шестерни, приведенного на рис. 26, *г* (материал сталь 40Х, масса детали 3,4 кг), с большими перепадами ступеней, чем на рис. 26, *а,* сопоставление

вариантов по данным табл. 1 дает аналогичный результат. Однако коэффициент использования материала для проката составляет 0,4, для штампованной заготовки – 0,66, причем разъемный штамп для ГКМ очень дорогой и окупится только в массовом производстве. Приемлемым вариантом для серийного производства будет ковка на молоте или прессе (рис. 26, *д*) с использованием универсального инструмента ($K_{им}$ = 0,58). При этом припуски на последующую механическую обработку регламентированы ГОСТ.

Более эффективно заготовку можно выбрать с использованием графических материалов. Так, заготовку для зубчатого колеса с одним венцом (рис. 27) из стали 18ХГТ можно изготовить, применяя в ТП методы свободной ковки, штамповки в подкладных и закрепленных штампах.

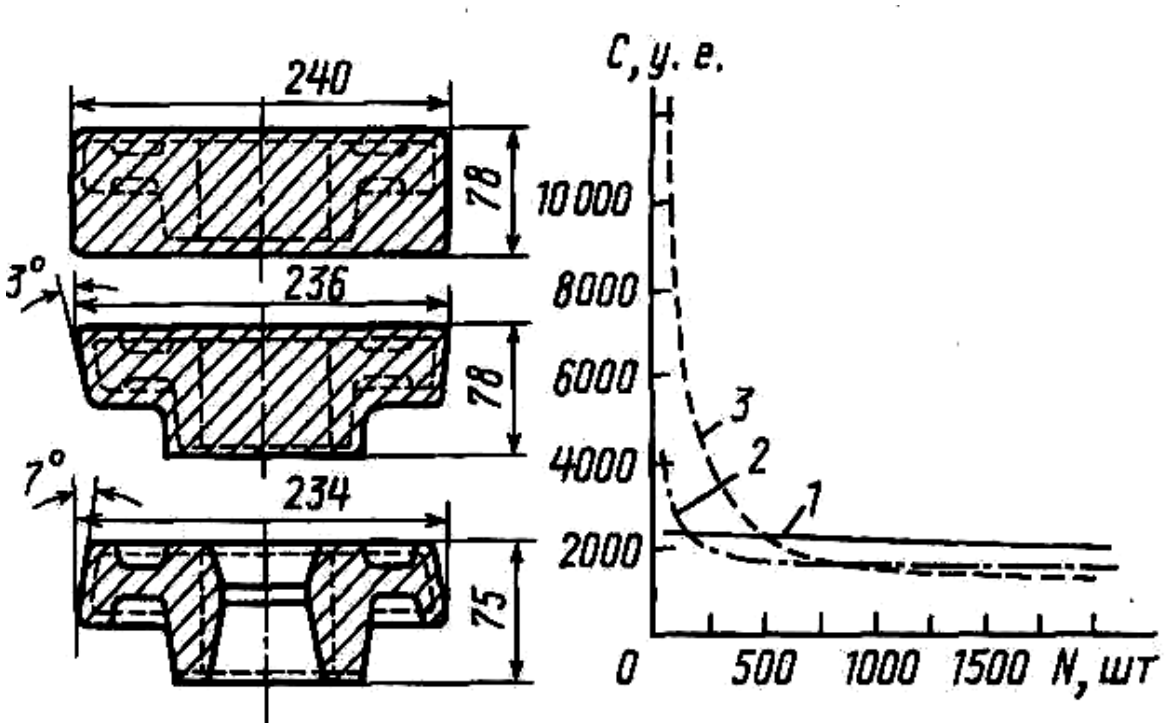


Рис. 27. Зависимость себестоимости *С* исходных заготовок для зубчатого колеса от метода изготовления и объема выпуска *N:*
1 – ковка; *2* – штамповка в подкладных штампах; *3* – штамповка в закрепленных штампах

Таблица 1

Средняя стоимость 1 т материала в условных денежных единицах, у. е.

	Сталь	Цветные металлы и сплавы

Заготовки	Сталь 45	45ХНМ	95Х18	алю-миний	бронза	латунь	медь
Отливки							
В песчаные формы	400	4 00	2000	1700	1300	–	–
В оболочковые формы	1300					1000	
По выплавляемым моделям	3000	–	–	–	–	–	–
Горячештампованные	255	400	1250	–	1250	–	
Холодноштампованные	430	700	2650	–	–	1500	1540
Сортовой горячекатаный прокат							
Мелкий до 19 мм	110	288	300	800	–	800	950
Средний 20 – 110 мм	95	250	1200	600	–	700	900
Крупный 120 – 150 мм	67	165	955	500	850	600	850

Примечание. В условиях инфляции среднюю стоимость необходимо корректировать введением коэффициента.

Зависимость себестоимости изготовления исходной заготовки зубчатого колеса от объема выпуска при разных методах изготовления показывает, что для заготовок, изготовленных методом свободной ковки (см. рис. 27 – прямая 1), изменение объема выпуска практически не сказывается на себестоимости. Это объясняется стабильностью расходов на материал, инструмент и технологическую оснастку, оборудование, энергию и др. Для заготовок, полученных штамповкой в подкладных штампах (см. рис. 27 – кривая *2*), незначительное увеличение себестоимости при малых объемах выпуска объясняется небольшими затратами на инструмент. Увеличение себестоимости для заготовок, изготовленных в закрепленном штампе (см. рис. 27 – кривая *3*), связано с затратами на более дорогой инструмент.

В станкостроении потери металла при производстве отливок средней сложности из стали и чугуна составляют 35 ... 54 %, а при изготовлении исходных заготовок методами пластических деформа-

ций – 5 ... 37 %. Особенно велики потери металла при ковке из слитков на молоте (29 ... 37 %) и прессе (20 ... 33 %). При штамповке из проката на молотах потери составляют 13 ... 26 %, а на ГКМ – 5 ... 13 %.

Потери металла в стружку при механической обработке также зависят от исходных заготовок и составляют 30 ... 50 % для прутков стального проката, 30 ... 45 % – для поковок, 10 ... 30 % – для штампованных поковок, 15 ... 20 % для чугунных отливок в песчаные формы и 10 ... 15 % – для оболочкового литья.

Потери металла в стружку частично компенсируются при ее переплавке, однако 20 % металла стружки уходит на угар, часть улетучивается при окислении, теряется при транспортировке.

В среднем около 20 % металла теряется при изготовлении поковок на молотах и прессах и 30 ... 34 % при их последующей механической обработке. Отсюда следует, что общие потери металла при изготовлении деталей из таких поковок составляют около 50 %. Поэтому выбор метода с малыми припусками всегда приводит к снижению трудоемкости и себестоимости изготовления детали.

С применением ЭВМ на различных этапах технологического проектирования появилась возможность использования комплексных заготовок для групп деталей (рис. 28), сгруппированных по конструктивным и технологическим признакам. Группирование выполняют с учетом следующих предпосылок: 1) все множество размеров можно упорядочить по одному из них, например, по наибольшему диаметру; 2) разбивка по этому параметру через определенные интервалы образует микрогруппы; 3) возможные варианты группирования создают различные сочетания групп. Это приводит к изготовлению одной заготовки для группы деталей, а также экономии затрат на технологическую оснастку и при черновой обработке.

Выбор оптимального варианта изготовления исходной заготовки часто выполняют на ЭВМ на основе системного анализа и критериев по массе заготовки, трудоемкости, себестоимости, комплексным и другим критериям, характеризующим весь производственный цикл изготовления детали.

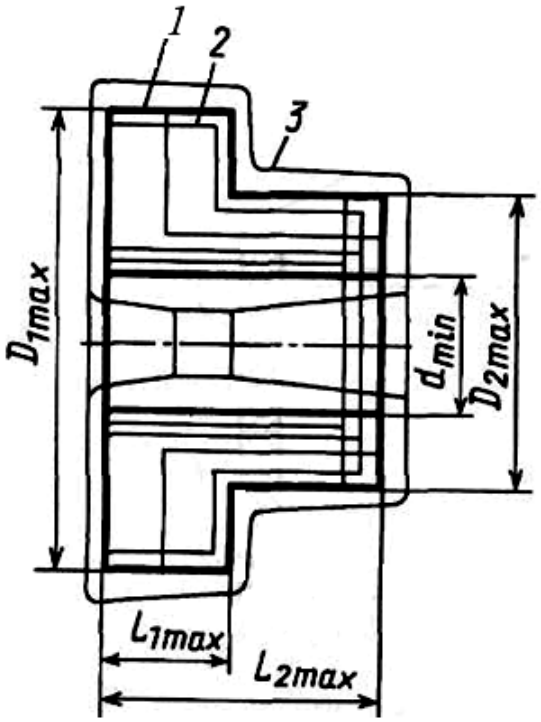


Рис. 28. Эскиз комплексной заготовки

8.2. Виды технологических процессов и технологическая документация

В соответствии с ЕСТД различают *единичный технологический процесс, типовой технологический процесс и типовую технологическую операцию.*

Единичный технологический процесс – это такой технологический процесс, который относится к изделию одного наименования независимо от типа производства.

Типовой технологический процесс – это такой технологический процесс, который содержит одинаковую последовательность большинства технологических операций для группы изделий с общим конструктивным признаком.

Типовая технологическая операция – это такая операция, которая характеризуется единством содержания и последовательности переходов для группы изделий с общими конструктивными признаками.

Изложение технологических процессов может быть маршрутным (маршрутный технологический процесс), операционным (операционный технологический процесс) и маршрутно-операционным (маршрутно-операционный технологический процесс).

Маршрутный технологический процесс – это технологический процесс, выполняемый по документам, в которых содержание операций излагается без указания переходов и режимов резания.

Операционный технологический процесс – это процесс, выполняемый по документам, в которых содержание операций излагается с указанием переходов и режимов резания.

Маршрутно-операционный технологический процесс – это технологический процесс, в котором содержание отдельных операций излагается без указания переходов и режимов резания.

В соответствии с ЕСТД применяется следующая **основная технологическая документация.**

Маршрутная карта содержит описание технологического процесса по всем операциям в соответствующей последовательности. В маршрутной карте указывается оборудование, приспособления и инструмент. Приводятся данные по материальным и трудовым затратам.

Карта эскизов содержит графическую иллюстрацию технологического процесса изготовления изделий.

Операционная карта содержит описание операции технологического процесса с расчленением операции по переходам с указанием режимов резания.

Кроме перечисленных, в соответствии с ЕСТД применяется еще много других видов технологической документации.

Некоторые основные требования к оформлению карты эскизов и операционной карты.

На карте эскизов деталь изображается так, как она будет обрабатываться на станке. Обрабатываемые поверхности выделяются жирными или цветными линиями. Размеры, допуски и шероховатость проставляются такими, какими они получаются после данной операции. На эскизе условными значками указывается способ базирования и закрепления детали. На рис. 29 показан один из способов закрепления детали на токарно-винторезном станке.

Деталь установлена на центрах с поводковым устройством.

При заполнении операционной карты следует иметь в виду, что в пределах одной операции применяется сквозная нумерация всех переходов (технологических и вспомогательных). Технологический переход записывается глаголом неопределенной формы. Например: точить, шлифовать, но не точение, не шлифование. Написание перехода может выполняться следующим образом (для детали, изображенной на рис. 29). Можно записать:

1. Точить, шлифовать и т. д. пов. *1*,

или

2. Точить, шлифовать и т. д. до ∅26,5 на длину 40.

Указывать номер обрабатываемой поверхности (пов. *1*) можно одним из вариантов, указанных на рис. 29.

Исходными данными для проектирования технологических процессов являются рабочие чертежи, технические условия на изготовление изделия и производственная программа.

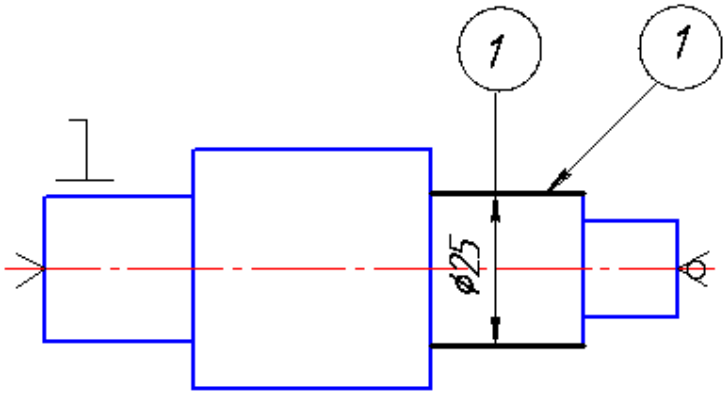


Рис. 29. Схема базирования детали на токарно-винторезном станке и варианты обозначения обрабатываемой поверхности *1*

При разработке технологических процессов применяются два метода: концентрации операций и дифференциации операций.

Сущность метода концентрации состоит в объединении в пределах одной операции большого количества переходов или даже нескольких простых операции в одну сложную операцию, выполняемую на одном сложном станке.

Сущность метода дифференциации состоит в разделении операций на простейшие, выполняемые на большом количестве сравнительно простых станков.

В современном машиностроении все больше стремятся применять принцип концентрации операции, так как при этом методе повышается производительность и точность.

8.3. Основы построения технологического маршрута и выбор метода обработки детали

Приступая к разработке технологического процесса, необходимо, прежде всего, установить тип производства и выбрать вид заго-

товки. При разработке технологического маршрута нужно решить две главные задачи: назначить базы и установить последовательность обработки поверхностей.

На основании анализа технических требований к изделию назначают конструкторские и сборочные базы, устанавливаются технологические базы для всех операций.

При назначении технологических баз нужно правильно выбрать черновые и чистовые базы. Так, например, при обработке валов в качестве чистовой базы применяются центровые отверстия, а в качестве черновой базы при фрезеровании торцов и зацентровке используется наружная цилиндрическая поверхность вала.

После выбора баз устанавливается последовательность обработки поверхностей деталей.

Первыми обрабатываются базовые поверхности. Затем обрабатываются те поверхности, с которых снимается наибольший припуск, или те поверхности, на которых недопустимы никакие дефекты.

При назначении дальнейшей последовательности обработки следует руководствоваться следующим принципом: чем точнее и чище должна быть обработана поверхность, тем позднее ее следует обрабатывать. Если такие поверхности невозможно обработать последними, то их обработка должна быть повторена в виде отделочной обработки.

Поверхности, связанные точным взаимным расположением, следует обрабатывать с одной установки. Поверхности, которые в значительной степени снижают жесткость детали, должны обрабатываться последними.

Установив последовательность обработки поверхностей, приступают к выбору методов обработки.

Выбор метода обработки зависит от требований чертежа по точности и качеству обработанной поверхности.

Выбор метода обработки зависит от свойств обрабатываемого материала и характера заготовки. В первую очередь выбирают метод окончательной обработки, а затем выбирают промежуточные методы обработки. При выполнении промежуточных методов обработки достигается постепенное повышение точности от заготовки к готовой детали. При выборе методов обработки пользуются таблицами экономической точности обработки. Выбирая метод обработки, следует стремиться к такому, который обеспечивает достижение требований чертежа при меньшем количестве переходов. Желательно, чтобы

этим методом можно было обрабатывать возможно большее количество поверхностей. В тех случаях, когда обработка возможна различными методами, следует сопоставить их по производительности и экономичности.

Выбор оборудования, приспособления и режущего инструмента. Выбирая метод обработки, одновременно выбирают станок, на котором будет выполняться данная обработка. При выборе типа станка учитывается возможность выполнения требований чертежа. Кроме того, при выборе станка следует учитывать габариты детали, возможность более полного использования станка по мощности, соответствие паспортных данных станка расчетным значениям режима резания и др.

Одновременно с выбором станка выбирается приспособление. Если приспособление является принадлежностью станка (патрон, тисы), то указывается только его наименование. Если требуется специальное приспособление, то технологом разрабатывается схема приспособления, способ базирования и выдается задание на проектирование приспособления.

При выборе станка одновременно выбирается и необходимый режущий инструмент. Выбор типа инструмента зависит от вида станка, метода обработки, материала обрабатываемой детали, требований чертежа.

Выбор материала режущей части имеет большое значение. Для обработки стали применяют титановольфрамовые твердые сплавы.

Для обработки чугуна, цветных металлов и сплавов применяет вольфрамовые сплавы.

Минералокерамические сплавы применяется для чистовой обработки без ударной нагрузки.

Инструментальные стали применяют для сложных, фасонных инструментов, для инструментов, работающих при низких скоростях резания.

Алмазные инструменты для отделочной обработки при высоких скоростях резания. Из материалов для абразивных инструментов наиболее широко применяют электрокорунд и карбид кремния различных марок. Электрокорунд применяется при обработке стали. Карбид кремния черный – для обработки чугуна и цветных материалов. Карбид кремния зеленый – для обработки твердых сплавов.

Алмазные абразивные инструменты применяются, главным образом, для заточки и доводки режущих инструментов.

При разработке маршрута изготовления детали и его структуры рекомендуется следующая последовательность работы:

- выбрать тип заготовки;
- произвести технологическую разметку чертежа, пронумеровав все поверхности, подвергаемые механической обработке;
- в соответствии с рекомендациями таблиц среднеэкономических достижимых точностей обработки выбрать для каждой из пронумерованных поверхностей требуемое количество операций (переходов); составить из выбранных таким образом операций маршрут изготовления детали (рис. 30) и представить его в виде табл. 2;
- необходимо отметить, что для упрощения маршрута изготовления вала на его эскизе не полностью приведены его элементы и технические требования;
- название и краткое содержание операций, представленных в таблице, соответствуют требованиям стандарта ЕСТД (Правила записи операций и переходов. Обработка резанием).

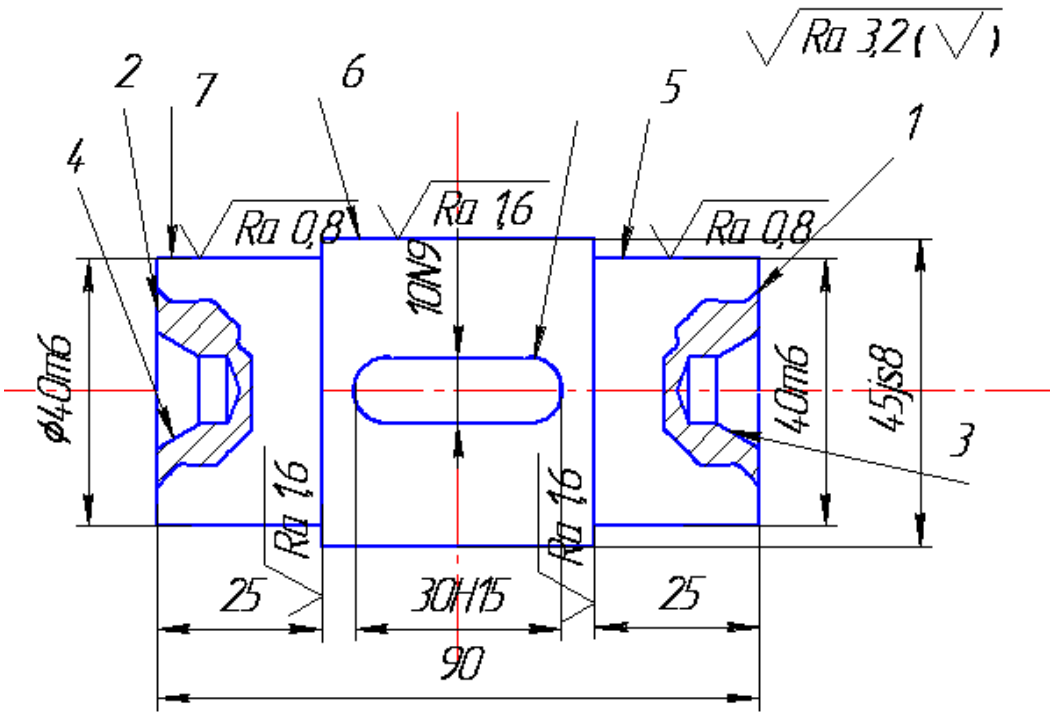
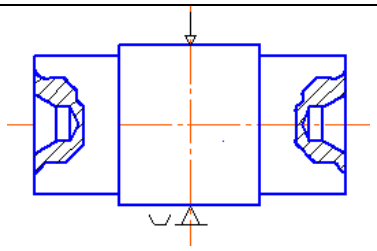
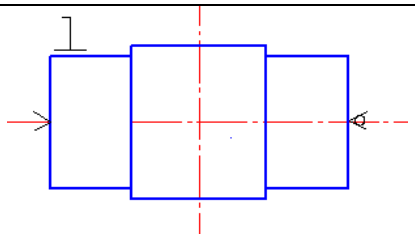
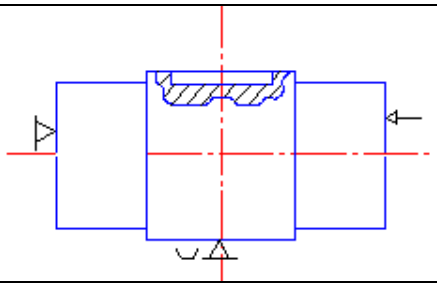
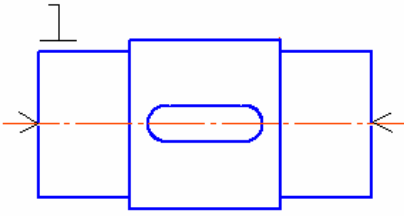


Рис. 30. Чертеж вала

Таблица 2

Маршрут изготовления вала

Операция	Наименование, содержание операции	Схема базирования	Станок, оборудование, оснастка
005	*Фрезерно-центровальная*		
	Фрезеровать торцы 1 и 2 и сверлить центровые отверстия 3 и 4		Фрезерно-центровальный станок 2Г942, приспособление при станке
010	*Токарно-винторезная*		
	Точить поверхности 5, 6 и 7		Токарно-винторезный станок 16Т02П, вращающийся центр, поводковый патрон
015	*Вертикально-фрезерная*		
	Фрезеровать шпоночный паз 8		Шпоночно-фрезерный станок 6930, призма, упор
020	*Круглошлифовальная*		
	Шлифовать поверхности 5, 6 и 7		Круглошлифовальный ЗУ10В. Центры, хомутик

Примечание. В таблице приведена только номенклатура необходимых операций, а не их количество, которое зависит от точности каждой обрабатываемой поверхности

8.4. Проектирование технологических процессов сборки

Сборка является заключительным этапом в производстве машин. От качества сборочных работ в значительной степени зависит работоспособность, надежность и долговечность машин. Трудоемкость сборочных работ составляет в массовом производстве менее 20 % от трудоемкости механической обработки, в серийном – 20 – 40 %, в единичном – более 50 %. Исходными данными для проектирования технологических процессов сборки являются сборочные чертежи, технические условия на приемку и испытание изделий, производственная программа. Основным видом работ при сборке является выполнение различных соединений деталей. Соединения может быть выполнено подвижным или неподвижным.

Неподвижные соединения могут быть разборными и неразборными. Неподвижные неразборные соединения получают: сваркой, пайкой, склепыванием, прессованием, при этом охватывающая деталь нагревается или охлаждается охватываемая деталь.

Неподвижные разборные соединения получают путем соединения деталей с посадками, например: *n*6, *m*6, *K*6, *Js*6 резьбовым креплением, посадкой на конус.

Подвижные соединения осуществляется при посадках, например: *h*6, *g*6, *f*6 и др., а также при соединении шаровых, конических и винтовых поверхностей.

Технологический процесс сборки состоит из операций, главными из которых являются:

1. Соединение сопрягаемых деталей.
2. Контроль и регулирование точного взаимного расположения деталей.
3. Фиксирование правильного положения.
4. Очистка, промывка, пропитка, подкраска.
5. Если имеется электрическая часть, то отдельно выделяется электрическая сборка.

Методы сборки. Для получения требуемой точности замыкающего звена размерной цепи применяют следующие методы сборки: метод полной взаимозаменяемости; метод групповой взаимозаменяемости; метод неполной взаимозаменяемости; метод компенсаторов; метод пригонки по месту.

Стадии сборки. Многие детали соединяются с другими деталями, образуя сборочные единицы (узлы), и уже после этого направ-

ляются на общую сборку. Сборочный процесс состоит из следующих стадий:

1. Соединение деталей в сборочные единицы, агрегаты.
2. Общая сборка.
3. Регулирование.
4. Испытание (на холостом ходу, под нагрузкой и т. д.).
5. Окраска.
6. Консервация.

Организационные формы сборки. Различают стационарную и подвижную сборку. Стационарная сборка выполняется рабочим или группой рабочих на одном неподвижном рабочем месте.

Подвижная сборка характеризуется тем, что изделие в процессе сборки перемещается от одного рабочего места к другому. При этом передвижение может осуществляться и периодически, и непрерывно – принудительно.

Сборка машин, так же как и обработка, может осуществляться по принципу концентрации и дифференциации. При методе концентрации машина полностью собирается бригадой на одном рабочем месте (обычно в единичном производстве). При методе дифференциации процесс сборки расчленяется на отдельные операции, каждая из них выполняется на одном рабочем месте (подвижном или неподвижном). Иногда применяется построение сборки по смешанному методу. Общая сборка осуществляется по методу концентрации, а узловая – по методу дифференциации.

Технологические схемы, являясь первым этапом разработки технологического процесса, в наглядной форме отражают маршрут сборки изделия и его составных частей. Технологические схемы сборки составляют на основе сборочных чертежей изделия или узла (рис. 31).

На технологических схемах каждая деталь или сборочная единица обозначается прямоугольником, разделенным на 3 части. В верхней части прямоугольника указывают наименование детали или сборочной единицы, в левой нижней части – номер, присвоенный детали или сборочной единице на сборочных чертежах изделия, в правой нижней части – число собираемых элементов. Сборочные единицы обозначают буквами «Сб» (сборка). Базовыми называются детали или сборочные единицы, с которых начинается сборка. Каждой сборочной единице присваивается номер ее базовой детали. Например, «Сб. 3» – сборочная единица с базовой деталью *3* (седло).

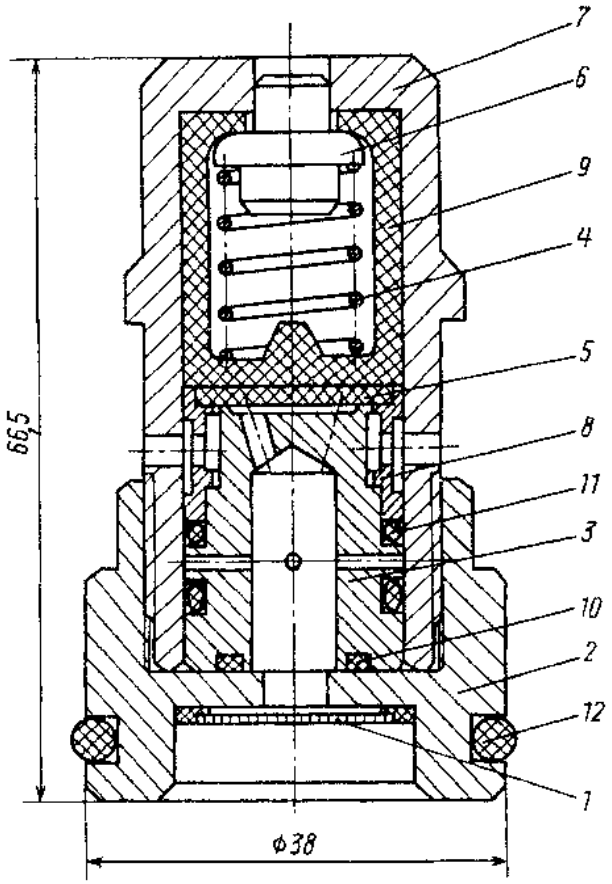


Рис. 31. Гидроклапан предохранительный

Технологическую схему сборки строят в следующей последовательности.

В левой части схемы (рис. 32, 33) указывают базовую деталь или базовую сборочную единицу. В правой части схемы указывают собираемое изделие в сборе. Эти два прямоугольника соединяют горизонтальной линией. Выше этой линии прямоугольниками обозначают все детали, входящие непосредственно в изделие, в порядке, соответствующем последовательности сборки. Ниже этой линии прямоугольниками обозначают сборочные единицы, непосредственно входящие в изделие.

Схемы сборки сборочных единиц могут строиться как отдельно (по приведенному выше правилу), так и непосредственно на общей схеме, развивая ее в нижней части схемы (под линией).

Технологические схемы сборки сопровождаются подписями, если они не очевидны из самой схемы, например, «Запрессовать», «Сварить», «Проверить на биение» и т. д.

Технологические схемы сборки одного и того же изделия многовариантные. Оптимальный вариант выбирают из условия обеспечения

заданного качества сборки, экономичности и производительности процесса при заданном масштабе выпуска изделий. Составление технологических схем целесообразно при проектировании сборочных процессов для любого типа производства. Технологические схемы упрощают разработку сборочных процессов и облегчают оценку изделия на технологичность.

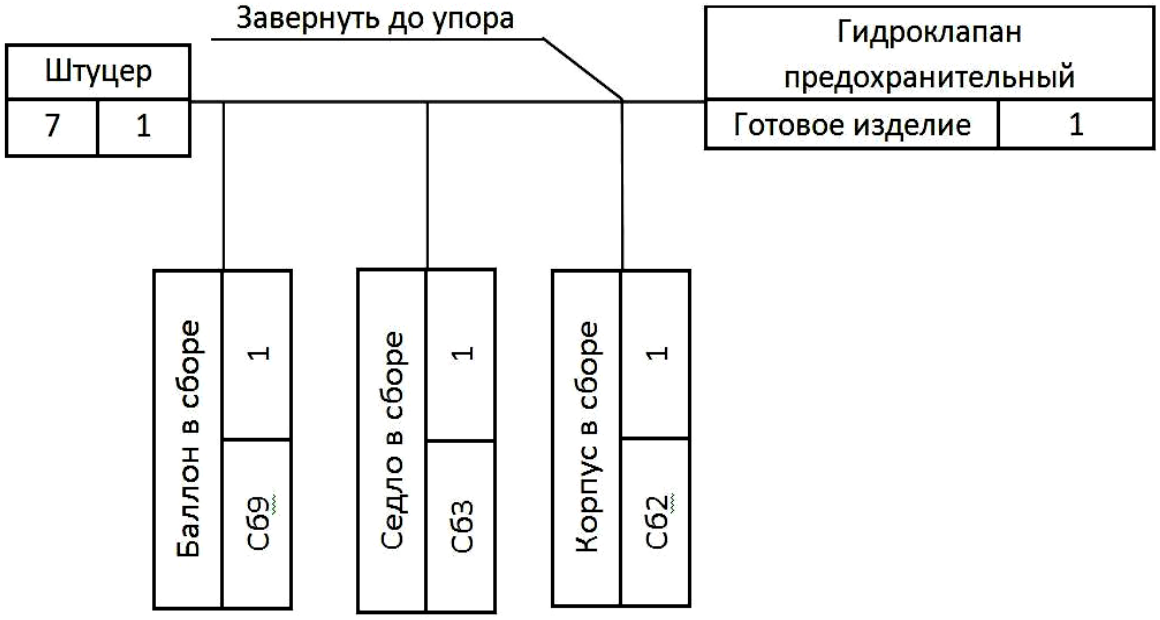


Рис. 32. Технологическая схема общей сборки

Технологические процессы сборки типовых сборочных единиц, сборки неподвижных разъемных соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых и т. п.), сборки неразъемных соединений (пластическим деформированием, сваркой, пайкой, склеиванием), сборки различных передач машин и механизмов (зубчатые, цепные и др.) описаны в соответствующей справочной литературе.

По принятым технологическим схемам общей и узловой сборки выявляют основные сборочные операции. Содержание сборочной операции устанавливают так, чтобы на каждом рабочем месте выполнялась однородная по своему характеру и технологически законченная работа, что способствует лучшей специализации сборщиков и повышению производительности их труда. Содержание операции зависит также от выбранного типа производства и метода работы (поточный или непоточный).

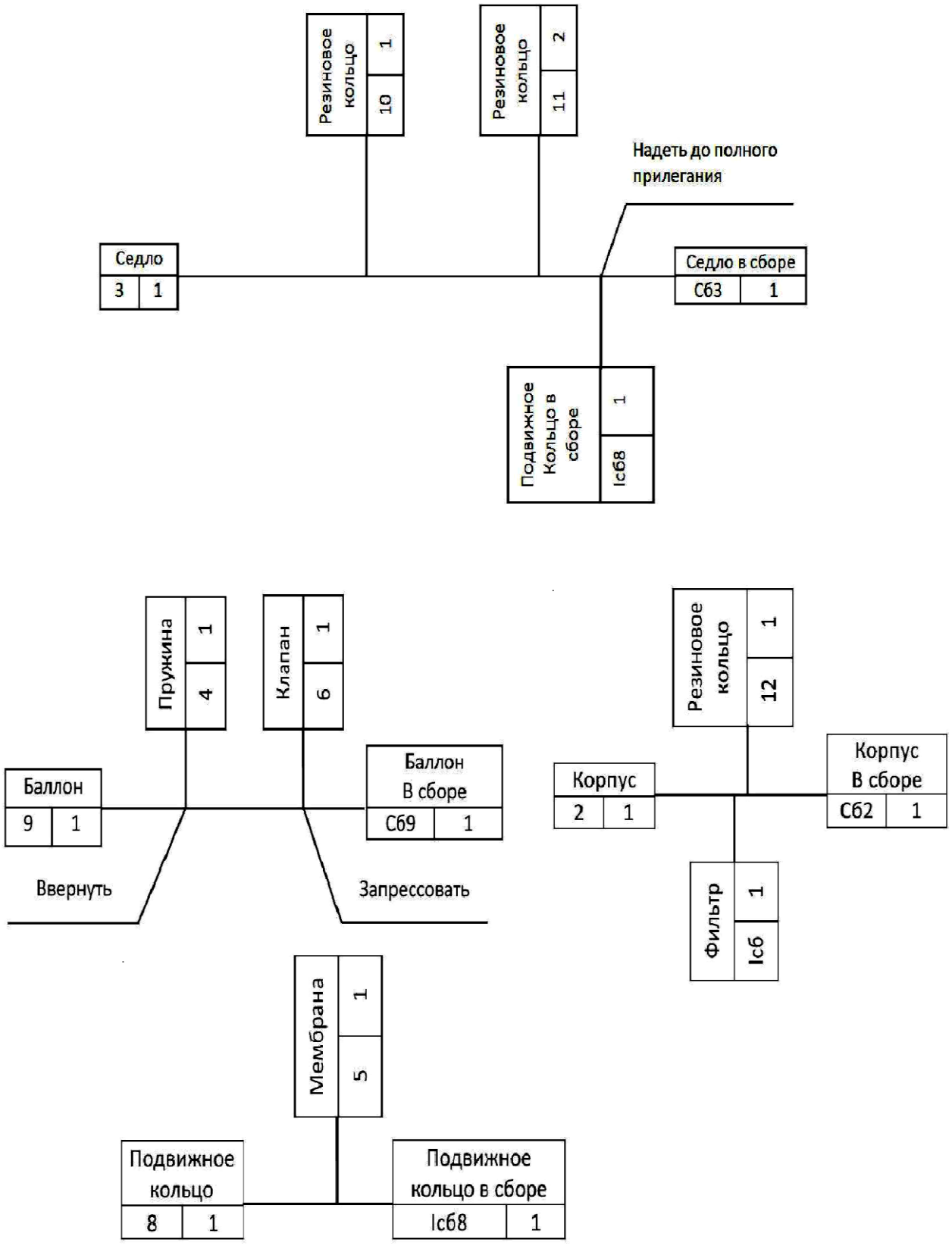


Рис. 33. Технологические схемы узловой сборки

8.5. Проектирование технологических процессов восстановления деталей

В процессе эксплуатации отдельные элементы деталей изнашиваются и выходят из строя. При ремонте ставится задача восстановить работоспособность машины или узла.

Наиболее частой причиной выхода из строя является износ отдельных поверхностей детали. Проектирование технологических процессов восстановления состоит из следующих этапов:

1. Анализ технического состояния детали. При анализе состояния детали, прежде всего, встают вопросы: к какой группе должна быть отнесена деталь, и какие критерии использовать для этого.

К первой группе (годные для повторного использования) относят детали с износом в пределах допуска на изготовление или имеющих отклонение в пределах допустимых техническими требованиями на дефектацию и ремонт, а также с незначительными повреждениями (мелкие царапины или вмятины).

Ко второй группе (подлежащие восстановлению) относят детали с износом, превышающим допустимые значения, или с повреждениями, устранение которых (с учетом служебного назначения детали) по техническим и экономическим соображениям целесообразно.

В производственных условиях разработаны и реализованы десятки различных способов восстановления деталей. Технические возможности различных способов восстановления и рекомендуемая область их применения.

Для повышения надежности и долговечности капитально ремонтируемого горного оборудования большое значение имеют научно обоснованные способы и технологические процессы восстановления детали. Решение этого вопроса имеет большое хозяйственное значение особенно в связи с развитием восстановления деталей на специализированных предприятиях, фирмах, цехах в условиях крупносерийного, серийного и, возможно, единичного производства.

В отличие от технологического процесса изготовления деталей, процесс восстановления имеет специфические особенности. При изготовлении сырьем для готовых деталей служит заготовка, в то время как при восстановлении заготовкой является сама деталь. Поэтому целью технологического процесса восстановления деталей является не превращение заготовки в готовую деталь, путем оптимального варианта механической обработки, а возвращение детали утраченной

работоспособности наиболее рациональным способом, обеспечивающим необходимую долговечность детали при наименьшей стоимости ее восстановления. Таким образом, выбор рационального способа является одним из основных вопросов при разработке технологических процессов восстановления детали.

При выборе баз необходимо руководствоваться теми же принципами, что и при изготовлении новой детали.

При восстановлении необходимо использовать те же базы, что и при изготовлении новой детали. Следует иметь в виду, что при восстановлении деталей специальные приспособления применяются довольно редко. Как правило, при установке приходится применять выверку деталей.

Выбор способа восстановления зависит от конструктивно-технологических особенностей и условий работы деталей, величины их износов, эксплуатационных свойств самих способов, определяющих долговечность отремонтированных деталей, стоимости их восстановления.

Конструктивно-технологические особенности деталей определяются:

- их структурными характеристиками – геометрической формой и размером, материалом и термообработкой;
- поверхностной твердостью, точностью изготовления, шероховатостью поверхности;
- характером сопряжения (типом посадки);
- условиями работы – характером нагрузки, родом и видом трения, величиной износа за эксплуатационный период.

Проанализировав параметры детали, приходим к выводу, что данную деталь можно отнести к группе, подлежащих восстановлению, так как износ детали превышает допустимые значения, устранение которых по техническим и экономическим соображениям целесообразно.

2. Выбор способа восстановления проводится согласно технологическому критерию, критерию долговечности и технико-экономическому критерию ($К_{тэ}$). Правильность выбранного варианта восстановления определяется с помощью технико-экономического анализа. Такой анализ осуществляется по технологической себестоимости. В технологическую себестоимость включаются затраты на материал, основная заработная плата с начислениями и расходы на

амортизацию оборудования, приспособления, инструмента и электроэнергию.

По данным расчета выбираем способ восстановления детали с наименьшим $K_{тэ}$.

3. Разработка технологического маршрута восстановления. Следует иметь в виду, что перед нанесением покрытия необходимо проводить механическую обработку поверхности детали, чтобы пространственно разделить межфазную границу покрытия – деталь и плоскость действия наибольших касательных напряжений. В противном случае, при дальнейшей механической обработке или при эксплуатации, может произойти локальное или полное отделение покрытия от детали, что сведет на нет все усилия по ее восстановлению.

4. Выбор оборудования, приспособлений, инструмента для механической обработки производится с учётом типа производства, материала детали и т. п.

Выбор оборудования проводится с учётом типа производства и числа деталей в партии.

5. Расчет припусков при восстановлении размеров детали. Определяют припуски на обработку и рассчитывается толщина наращиваемого слоя.

Толщина наращиваемого слоя при восстановлении на сторону

$$t = u + \rho + t_{предв} + t_{чист} + t_{черн},$$

где u – износ поверхности на сторону;

ρ – искажение геометрической формы изношенной поверхности:

$t_{предв.}$ – припуск на предварительною обработку перед восстановлением;

$t_{чист.}$ – припуск на чистовую обработку;

$t_{черн.}$ – припуск на черновую обработку.

6. Расчёт режимов восстановления, механической обработки и нормирование операции (рассмотрен в [5]).

Проверка правильности назначения режимов резания по мощности станка, кВт

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} \le N_{ст},$$

где $N_{ст}$ – мощность двигателя на станке.

Нормирование операций механической обработки – определение полного времени восстановления детали.

7. Разработка технической документации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Воробьев Л. К. Технология машиностроения и ремонт машин. – М.: Высшая школа, 1981. – 344 с.

Дмитриев В. Т ., Боярских Г. А. Проектирование технологических процессов восстановления деталей и ремонтных баз горных предприятий. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2001. – 140 с.

Егоров М. Е., Дементьев В. И., Дмитриев В. Л. Технология машиностроения. – М.: Высшая школа, 1976. – 533 с.

Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: учеб. пос. для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин; под редакцией С. Л. Мурашкина. – М.: Высшая школа, 2003. – 278 с.

Технология машиностроения: В 2-х кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. пос. для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин [и др.]; под редакцией С. Л. Мурашкина. – М.: Высшая школа, 2003. – 295 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4
1.1. Производственный и технологический процессы 4
1.2. Типы производства, формы организации и виды технологических процессов 6
1.3. Структура технологического процесса и его основные характеристики .. 8
2. ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА 12
3. КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ОБРАБОТАННЫХДЕТАЛЕЙ ... 19
3.1. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства детали 19
3.2. Факторы, влияющие на качество поверхностного слоя 23
3.3. Изменение физико-механических свойств поверхностного слоя 25
3.4. Технологическая наследственность 26
3.5. Методы оценки качества поверхностного слоя 32
4. БАЗЫ И БАЗИРОВАНИЕ 33
4.1. Основные принципы выбора баз 34
4.2. Правило шести точек при базировании 36
5. ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ 37
5.1.Факторы, влияющие на точность обработки 38
5.2. Определение погрешностей обработки 40
6. ПРИПУСКИ НА ОБРАБОТКУ 45
6.1. Определение и основные понятия 45
6.2. Факторы, влияющие на величину припуска 47
6.3. Методы расчета припуска 49
7. ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ 50
7.1. Состав нормы времени 51
7.2. Методы определения нормы времени 51
8. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ 54
8.1. Выбор заготовок и методов их изготовления 54
8.2. Виды технологических процессов и технологическая документация 64
8.3. Основы построения технологического маршрута и выбор метода обработки детали 66
8.4. Проектирование технологических процессов сборки 71
8.5. Проектирование технологических процессов восстановления деталей. 76
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 79

Учебное издание

Татьяна Петровна Глинникова
Сергей Александрович Волегов

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Учебное пособие
по курсу «Технология машиностроения»
для студентов специальности
130602 – «Машины и оборудование
нефтяных и газовых промыслов» (МНГ)
направления
130600 – «Оборудование и агрегаты
нефтегазового производства»
очного и заочного обучения

Редактор *В. В. Баклаева*

Подписано в печать
Бумага писчая. Формат бумаги 60 × 84 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.
Печ. л. 5,0. Уч. изд. л. 4,65. Тираж 180 экз. Заказ №

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева 30
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный горный университет»

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Справочно-методическое пособие
по заполнению технологических карт
15.03.01«Машиностроение»,
очного и заочного обучения

Екатеринбург
2021

Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО
«Уральский государственный горный университет»

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Справочно-методическое пособие
по заполнению технологических карт «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов» (МШС) направление 150700.62 «Машиностроение», 151000 –«Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (ТМО) и среднего профессионального образования 151031 – «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» *очного и заочного обучения*

Издание УГГУ Екатеринбург, 2008

Г54

Рецензент: *М .Л. Хазин*, д-р техн. наук, профессор кафедры ЭГО
Уральского государственного горного университета

Справочно-методическое пособие рассмотрено на заседании кафедры

эксплуатации горного оборудования г. (протокол №) и рекомендован для издания в УГГУ

Глинникова Т. П., Волегов С. А.
Г54 ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ / Справочно-методическое пособие по оформлению технологических карт.
Т. П. Глинникова, С. А Волегов – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2008. – 54 с.

В справочно-методическом пособии рассмотрены основные требования стандартов 1974 и 1982 г.г. по оформлению маршрутных и операционных карт, карт эскизов, а также основные правила записи технологических переходов и базирования деталей с методическими указаниями и примерами.

Для студентов направления 150700.62 – «Машиностроение», направления 151000 – «Технологические машины и оборудование» и среднего специального образования 151031 «Монтаж и эксплуатация промышленного оборудования» очного и заочного обучения.

© Глинникова Т. П., Волегов С. А., 2011
© Уральский государственный горный университет, 2011

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Разработка технологического процесса механической обработки детали заканчивается составлением и оформлением комплекта документов технологического процесса.

Состав и формы карт, входящих в комплект документов, зависят от вида технологического процесса (единичный, типовой или групповой), типа производства и степени использования разработчиком средств вычислительной техники и автоматизированной системы управления производством.

В маршрутном технологическом процессе содержание операций излагается только в маршрутной карте без указания технологических переходов. Этот процесс применяется в единичном и мелкосерийном типах производства.

В операционном технологическом процессе маршрутная карта содержит только наименование всех операций в технологической последовательности, включая контроль и перемещение, перечень документов, применяемых при выполнении операции, технологическое оборудование и трудозатраты. Сами операции разрабатываются на операционных картах. Применяется при серийном типе производства.

В маршрутно-операционном технологическом процессе, применяемом при крупносерийном и массовом типах производства, предусматривается краткое описание содержания отдельных операций в маршрутной карте, а остальные операции оформляются на операционных картах.

При выполнении курсового и дипломного проектирования студентами рекомендуется операционная или маршрутно-операционная степень детализации описания технологического процесса. ***Конкретно степень детализации описания технологического процесса оговаривается с руководителем работы (!).***

1.МАРШРУТНАЯ КАРТА

Маршрутная карта является основным и обязательным документом любого технологического процесса. Формы и правила оформления маршрутных карт, применяемых при отработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах, регламентированы согласно ГОСТ 3.1118–82 форма 1 (Формы и правила оформления маршрутных карт) **или ГОСТ 3.1105–74 форма 3.**

К заполнению граф технологических документов предъявляются следующие требования (ГОСТ 3.1118–82 форма 1).

Каждая строка мысленно делится по горизонтали пополам и информацию записывают в нижней ее части, оставляя верхнюю часть свободной для внесения изменений.

Для изложения технологических процессов в маршрутной карте используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации. Простановка служебных символов является обязательной в любом случае. В качестве обозначения служебных символов приняты прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки. Указание соответствующих служебных символов для типов строк в зависимости от размещаемого состава ин-

формации в графах маршрутной карты следует выполнять в соответствии с табл. 1. При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «*О*», следует руководствоваться требованиями, которые устанавливают правила записи операций и переходов (разд. 2).

При операционном описании технологического процесса на маршрутной карте номер перехода следует проставлять в начале строки.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ «*Т*», следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки.

Информацию о применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности:

1) приспособления;

2) вспомогательный инструмент;

3) режущий инструмент;

4) слесарно-монтажный инструмент;

5) специальный инструмент;

6) средства измерения.

Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак «;» .Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты, выбираются из табл. 2. Для удобства поиска соответствующих граф карты номера пунктов таблицы продублированы выносными линиями на полях

рис. 1.

Основные надписи в маршрутной карте (ГОСТ 3.1105–74 форма 3) следует выполнять в соответствии с указанием табл. П2.1. и рис. П2.1, рис. П2.2.

Таблица 1

Сведения, вносимые в графы, расположенные на строке маршрутной карты

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; код и наименование операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, о применяемых исходных и комплектующих материалах, кодах единицы величины, единицы нормирования, количестве на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке
Р	Информация о режимах обработки

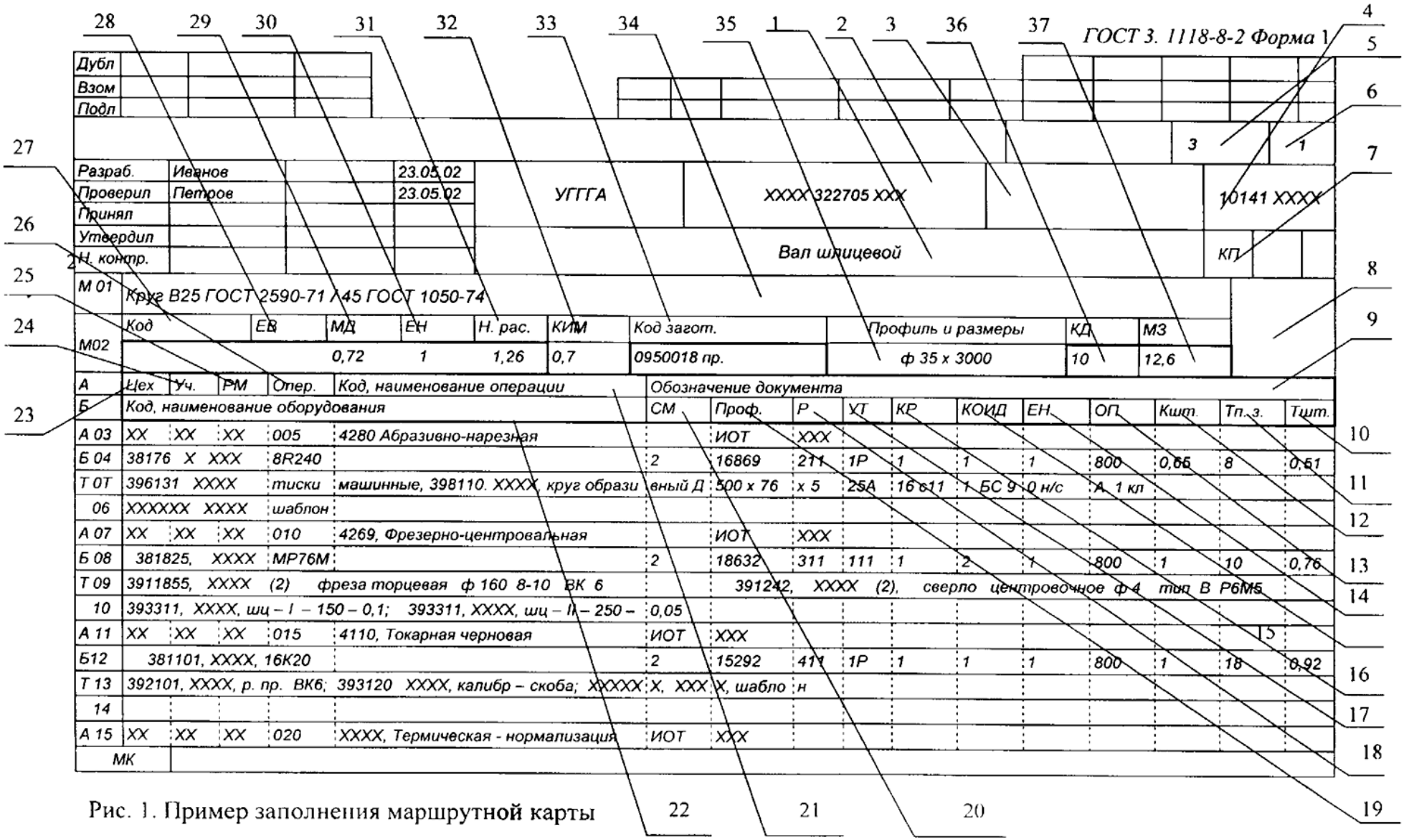


Рис. 1. Пример заполнения маршрутной карты

Таблица 2

Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты

Номер пункта поиска	Наименование (условное обозначение графы)	Служебный символ	Содержание информации
1	2	3	4
1	–	–	Наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу
2	–	–	Обозначение изделия по основному конструкторскому документу или код ступени классификации по конструкторскому классификатору
3	–	–	Код классификационных группировок технологических признаков для типовых и групповых технологических процессов по технологическому классификатору [1,2]
4	–	–	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201-85 (Система обозначения технологической документации)
5	–	–	Общее количество листов документа
6	–	–	Порядковый номер листа документа
7	–	–	Литера, присвоенная технологическому документу. При дипломном проектировании записывать «*ДП*», при курсовом – «*КП*»
8	–	–	Графа для особых указаний
9	обозначение документа		Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например, *ИОТ* – инструкция по охране труда
10	$T_{шт.}$	*Б*	Норма штучного времени на операцию, мин
11	$T_{п.з.}$	*Б*	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию, мин

Продолжение табл. 2

<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td colspan="6">4</td></tr>
<tr><td rowspan="3">12</td><td rowspan="3">$К_{шт}$</td><td rowspan="3">Б</td><td colspan="6">Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании, зависящий от количества обслуживаемых станков</td></tr>
<tr><td>Количество станков</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>$К_{шт}$</td><td>1</td><td>0,65</td><td>0,48</td><td>0,39</td><td>0,35</td></tr>
<tr><td>13</td><td>ОП</td><td>Б</td><td colspan="6">Объем производственной партии, штуки</td></tr>
<tr><td>14</td><td>ЕН</td><td>М02 Б</td><td colspan="6">Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала</td></tr>
<tr><td>15</td><td>КОИД</td><td>Б</td><td colspan="6">Количество одновременно обрабатываемых заготовок при выполнении одной операции</td></tr>
<tr><td>16</td><td>КР</td><td>Б</td><td colspan="6">Количество исполнителей, занятых при выполнении операции</td></tr>
<tr><td>17</td><td>УТ</td><td>Б</td><td colspan="6">Код условий труда. Включает в себя цифру – условия труда:
1 – нормальные;
2 – тяжелые и вредные;
3 – особо тяжелые, особо вредные;
и букву, указывающую вид нормы времени:
Р – аналитически-расчетная;
И – аналитически-исследовательская;
Х – хронометражная;
О – опытно-статистическая.</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Р</td><td>Б</td><td colspan="6">Разряд работы, необходимый для выполнения операции. Код включает три цифры: первая – разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику,
две следующие – код формы и системы оплаты труда:
10 – сдельная форма оплаты труда;
11 – сдельная система оплаты труда прямая;
12 – сдельная система оплаты труда премиальная;
13 – сдельная система оплаты труда прогрессивная;
20 – повременная форма оплаты труда;
21 – повременная система оплаты труда простая;
22 – повременная система оплаты труда премиальная</td></tr>
</table>

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
19	*ПРОФ.*	*Б*	Код профессии согласно классификатору
20	*СМ*	*Б*	Код степени механизации труда. Указывается цифрой: 1 – наблюдение за работой автоматов; 2 – работа с помощью машин и автоматов; 3 – вручную при машинах и автоматах: 4 – вручную без машин и автоматов; 5 – вручную при наладке машин
21	*Код, наименование оборудования*	*Б*	Код оборудования. Включает в себя высшую (шесть первых цифр) и низшую (четыре цифры после точки) классификационные группировки
22	*Код, наименование операции*	*А*	Код операции согласно классификатору технологических операций
23	*Цех*	*А*	Номер цеха, в котором выполняется операция
24	*Уч.*	*А*	Номер участка
25	*РМ*	*А*	Номер рабочего места (В курсовом проекте позиции 23, 24, 25 заполняются условным кодом «ХХ»)
26	*Опер*	*А*	Номер операции в технологической последовательности изготовления, контроля и перемещения. Рекомендуемая нумерация операций: 000, 005, 010 и т. д.
27	*Код*	*М02*	Код материала. Графа не заполняется, ставится прочерк
28	*ЕВ*	*М02*	Код единицы величины - массы, длины, площади и т. п. детали или заготовки. Для массы, указанной в «кг» – код 166; в «г» – 163; в «т» – 168. Допускается вместо кода указывать единицы измерения величины

Окончание табл. 2

1	2	3	4
29	*МД*	*М02*	Масса детали по конструкторскому документу
30	*ЕН*	*М02, Б*	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например, 1, 10, 100
31	$Н_{расх}$	*М02, К*	Норма расхода материала
32	*КИМ*	*М02*	Коэффициент использования материала
33	*Код заготовки*	*М02*	Код заготовки по классификатору. Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат, штамповка и т. д.)
34	–	*М01*	Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий. Запись выполняется на уровне одной строки с применением разделительного знака дроби «/», например лист БОН-2,5×1000×2500 ГОСТ 19903-74/Ш–IVВ ст. 3 ГОСТ 14637–79
35	*Профиль и размеры*	*М02*	Обозначение профиля и размера заготовок. Рекомендуется указывать толщину, ширину и длину, сторону квадрата или диаметр и длину, например, 20×50×300, диаметром 35. Профиль допускается не указывать
36	*КД*	*М02*	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
37	*МЗ*	*М02*	Масса заготовки

Примечание. Установлена пятизначная структура основного кода характеристики документации (ХХХХХ).

Первые две цифры – вид документации:

01 – комплект технологической документации;

10 – маршрутная карта;

20 – карта эскизов;

42 – ведомость оснастки;

44 – ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (операции);

60 – операционная карта;

62 – карта наладки;

67 – карта кодирования информации.

Третья цифра – вид технологического процесса (операции) по организации:

0 – без указания;

1 – единичный процесс (операция);

2 – типовой процесс (операция);

3 – групповой процесс (операция).

Последние две цифры - вид технологического процесса по методу выполнения:

00 – без указания;

02,03 – технический контроль;

41,42 – обработка резанием;

50, 51 – термообработка.

21 – обработка давлением;

04 – перемещение

Пример. Маршрутная карта единичного процесса обработки резанием – 10141.XXXX. Последние четыре разряда (XXXX) – резерв дополнительного обозначения по отраслевому классификатору.

Наименование операции обработки резанием должно отражать применяемый вид оборудования и записываться именем прилагательным в именительном падеже в соответствии с табл.3.

Таблица 3

Группы операции обработки резанием

Наименование группы операций	Применяемое оборудование (станки)
1	2
Автоматно-линейная	Автоматические линии
Агрегатная	Агрегатные
Долбёжная	Долбёжные
Зубообрабатывающая	Зубофрезерные, зубострогальные, зубошлифовальные и др.

Продолжение табл. 3

1	2
Комбинированная	Сверлильно-фрезерные и др.
Отделочная	Хонинговальные, суперфинишные, доводочные, полировальные
Отрезная	Отрезные
Программная	Станки с программным управлением
Протяжная	Протяжные
Расточная	Расточные
Резьбонарезная	Гайконарезные, резьбофрезерные и др.
Сверлильная	Сверлильные
Строгальная	Строгальные
Токарная	Токарные, токарно-винторезные, многорезцовые и др.
Фрезерная	Фрезерные (кроме зубо-резьбофрезерных)
Шлифовальная	Шлифовальные (кроме зубошлифовальных)

2.ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА

Структура построения операционной карты (ОК) идентична маршрутной. Запись информации выполняется построчно с привязкой к соответствующим служебным символам (разд. 1).

Операционная карта механической обработки по ГОСТ 3.1404–74 форма 1 составляется на конкретную операцию и заполняется в соответствии указаниями табл. П2.2, П3.1, П3.2 и рис. П2.2.

Указание единиц величины следует выполнять в заголовках или подзаголовках соответствующих граф. Допускается указывать единицы величины параметров технологических режимов после их числовых значений, например, 40 мм; 0,2 мм /об; 36 мм /мин.

Указание данных по технологическим режимам следует выполнять после записи состава применяемой технологической оснастки.

При указании данных по технологической оснастке информацию следует записывать в следующей последовательности:

1) приспособления;

2) вспомогательный инструмент;

3) режущий инструмент;

4) средства измерения.

В целях разделения информации по группам технологической оснастки и поиска необходимой информации допускается перед указанием состава применять условное обозначение видов: приспособлений – «*ПР*»; вспомогательного инструмента – «*ВИ*»; режущего инструмента – «*РИ*»; средств измерений – «*СИ*». Например, *СИ. АВВХХХ. Пробка 24Н7 - пр.*

При описании содержания перехода необходимо указывать данные по $T_О$ и $T_В$. Это следует выполнять на уровне строки, где заканчивается описание содержания перехода под служебным символом «*О*».

Большинство граф операционной карты соответствует аналогичным графам маршрутной карты. Информацию по дополнительным графам следует вносить в соответствии с рис. 2 и табл. 4.

Запись содержания перехода следует выполнять в соответствии с рекомендациями табл. П3.1 и П3.2. Полную запись делают при необходимости перечисления всех выдерживаемых размеров. Сокращенная используется при ссылке на условное обозначение

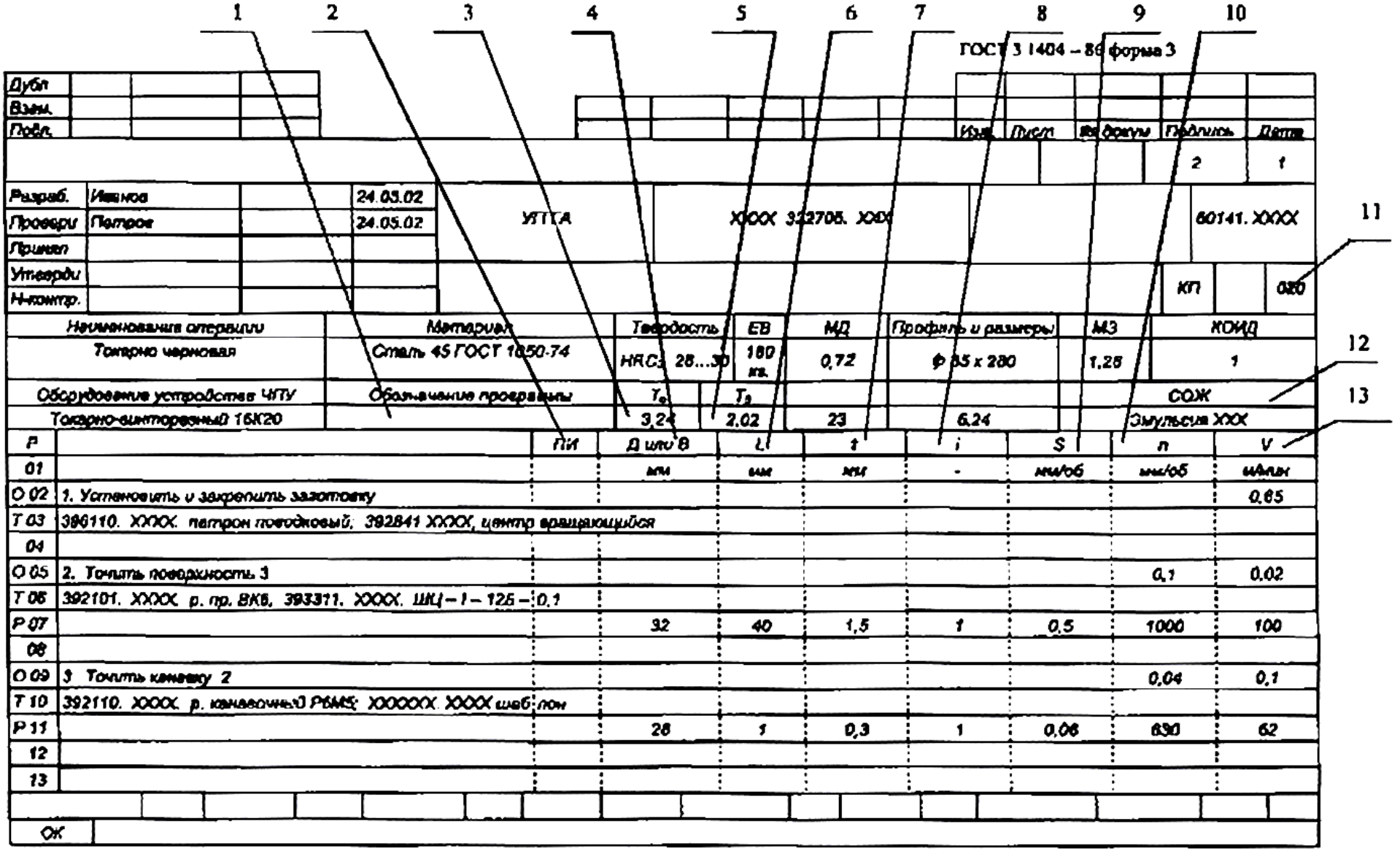


Рис. 2. Пример заполнения операционной карты

конструктивного элемента обрабатываемого изделия. Данная запись выполняется ***при достаточной графической*** информации. Для промежуточных переходов, не имеющих графических иллюстраций, в содержании следует указывать исполнительные размеры с их предельными отклонениями и при необходимости шероховатость обработанной поверхности и другие технические требования. Например, «Точить поверхность 3, выдерживая $d = 40_{-0,34}$ и $l = 100 \pm 0,4$».

Таблица 4

Информация по дополнительным графам операционной карты

Номер пункта поиска	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание информации
1	–	Графы для записи содержания перехода, информации по оснастке, режущему и измерительному инструменту
2	*ПИ*	Номер позиции инструментальной наладки. Графа заполняется для станков с ЧПУ
3	T_O	Норма основного времени на операцию, мин
4	*Д* или *В*	Расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали. Данные по "*Д*" или "*В*" указываются с учетом величины врезания и перебега
5	T_B	Норма вспомогательного времени на операцию, мин
6	L	Расчетный размер длины рабочего хода с учетом величины врезания и перебега
7	t	Глубина резания
8	i	Число рабочих ходов
9	S	Подача
10	n	Частота вращения шпинделя
11	V	Скорость резания
12	–	Номер операции
13	*СОЖ*	Информация по применяемой смазочно-охлаждающей жидкости

Переходы (основные и вспомогательные) нумеруются арабскими цифрами 1, 2, 3 ***... (Для карт по ГОСТ 3.1404-74 форма 1 и 1а вспомогательные переходы обозначаются прописными буквами РУССКОГО алфавита: А, Б, В, Г и т. д. Например, « А Установить и закрепить заготовку »). Прием «Снять деталь » указывается в конце операции.***

В общем случае в содержание перехода включается:

1) ключевое слово, характеризующее метод обработки, выраженное глаголом в неопределенной форме (табл. 5);

2) наименование (существительное в винительном падеже) обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов или предметов производства, например, «отверстие», «фаску», «канавку», «заготовку» и т. п.

3) информация о размерах обработки резанием или их условных обозначений, приведенных на операционных эскизах и указанных там арабскими цифрами в окружности диаметром 6 ... 8 мм (табл. П1.1 и П1.2);

4) дополнительная информация, характеризующая количество одновременно или последовательно обрабатываемых поверхностей, характер обработки, например, «предварительно», «последовательно», «по копиру», «начерно», «начисто».

Основные надписи операционной карты (ГОСТ 3.1404-74 форма 1 и 1а) следует выполнять в соответствии с указанием табл. П3.2 и рис. П2.2.

Параметры шероховатости обрабатываемой поверхности указываются только обозначениями на операционном эскизе. Допуска-

ется указывать в тексте содержание операции информацию о параметре шероховатости предварительно обрабатываемых поверхностей (промежуточных переходов), если это нельзя указать на операционном эскизе, например, «фрезеровать предварительно поверхность *1*, выдерживая высоту 70 ± 0,5, *Rz* = 50».

3.КАРТА ЭСКИЗОВ

Карта эскизов – основной графический документ, дающий наглядную информацию о выполняемой технологической операции.

Эскизы следует выполнять с соблюдением масштаба или без соблюдения масштаба, но с примерным соблюдением пропорций. При разработке технологической операции необходимо помнить, что сначала разрабатывается и полностью оформляется эскиз на карте эскизов. На рис. 3 **(и рис. П2.3)** представлены примеры оформления карты эскизов. Нумерация обрабатываемых поверхностей (табл. П3.2), проставляемая в кружочках, начинается с цифры 1. Последовательность простановки номеров в кружочках рекомендуется вести по ходу часовой стрелки. Нумерация относится только ***к конкретной рассматриваемой операции*** (установу). На последующих операциях (установах) нумерация опять начинается с цифры 1. При этом, естественно, одна и та же поверхность заготовки на разных операциях (установах) может иметь различный номер.

На карте эскизов деталь изображается в таком виде, как она обрабатывается на станке. На карте эскизов указывают те

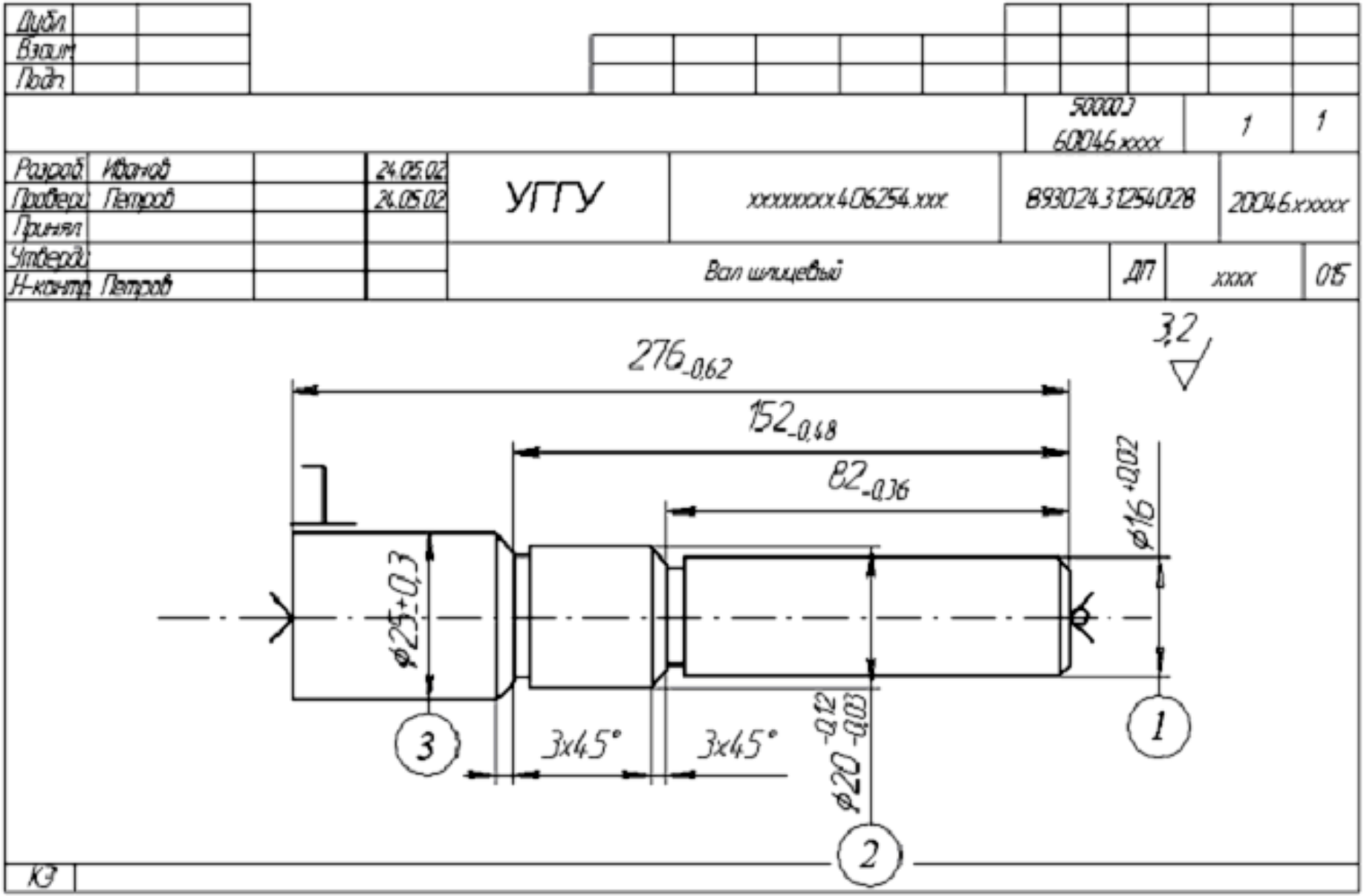


Рис.3 Пример заполнения карты эскизов

размеры, которые выполняются на данной операции (!). Размеры, допуски и высота шероховатости указываются такими, какие будут получены после выполнения рассматриваемой операции (!).

Обрабатываемые поверхности выделяются ***цветом*** или ***жирными*** линиями и обозначаются цифрами в кружочках. При этом возможны два варианта см. табл. П3.1.

При заполнении основной надписи в карте эскизов (в верхней части) необходимо помнить, что средняя графа из трех граф, обведенных жирной линией (пункт 3 табл. 2), не заполняется.

Основные надписи на карте эскизов (ГОСТ 3.1103–74 форма 5) следует выполнять в соответствии с указанием табл. П3.3 – П3.6 и рис. П2.3.

Для большей наглядности в курсовых и дипломных проектах некоторые эскизы, по согласованию с руководителем, оформляются на листе формата А1 в полуконструктивном виде (эскизы наладок). При этом на одном листе формата А1 можно разместить от двух до четырех эскизов. На эскизе наладки показывается все то же, что и на карте эскизов, и дополнительная информация:

– теоретическая схема базирования заготовки выполняется по ГОСТ 21495–76 (Базирование и базы в машиностроении) либо по [3]; при этом опорные точки рекомендуется выполнить цветным карандашом (красным, зеленым), чтобы отличить их от условных знаков опор, зажимов приспособления;

– режущий инструмент;

– траектория движения режущего инструмента для станков с

ЧПУ (по мере необходимости);

– таблица с режимами резания;

– некоторые элементы конструкции станочного приспособления (по мере необходимости). Над каждым эскизом наладки указывается наименование операции, ее номер согласно маршрутной карте и модель технологического оборудования (станка).

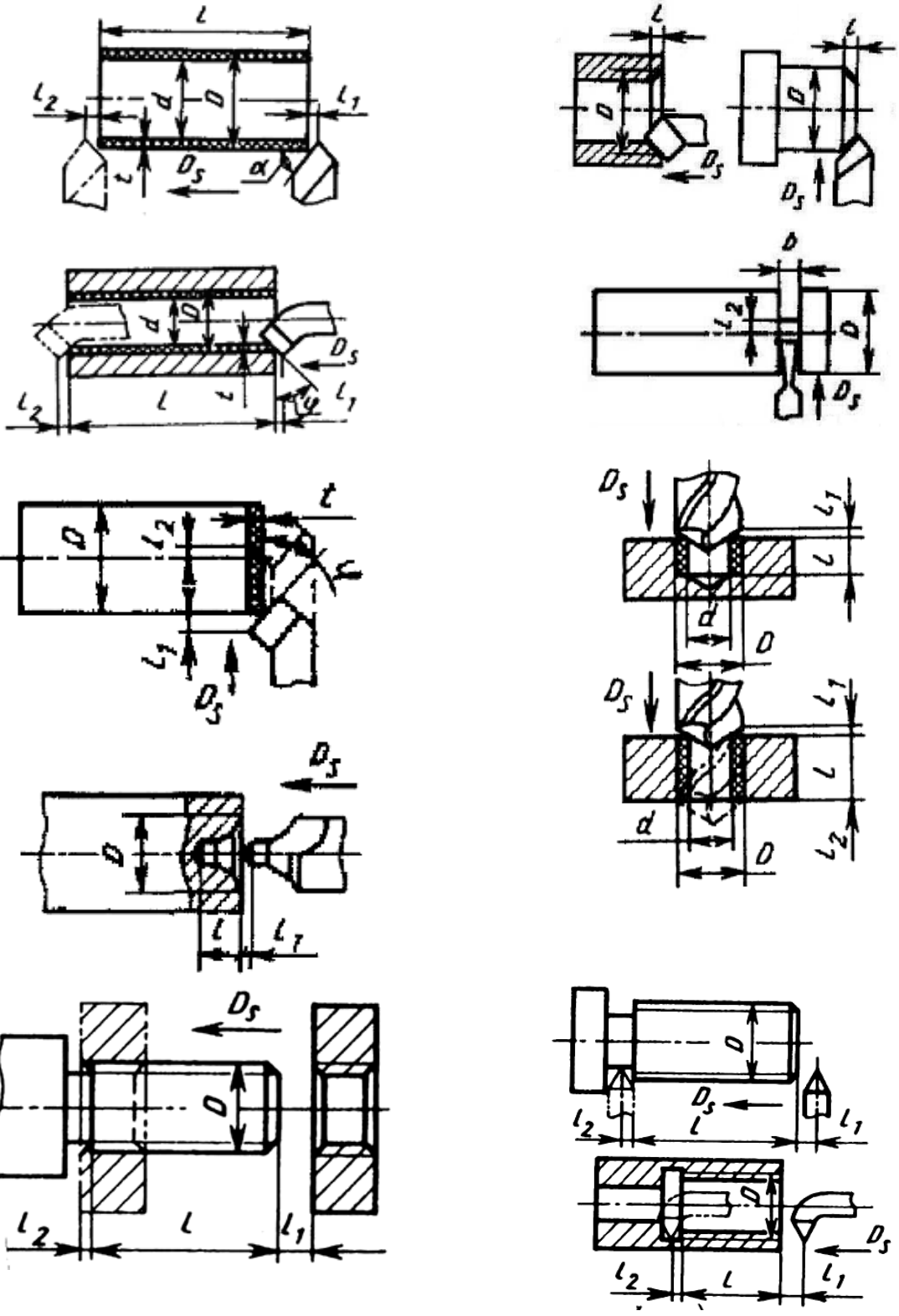
Таблица 5

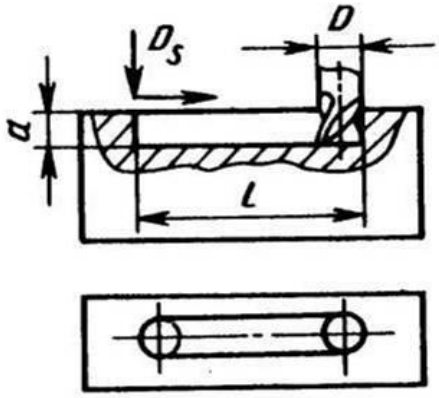
Ключевые слова технологических переходов

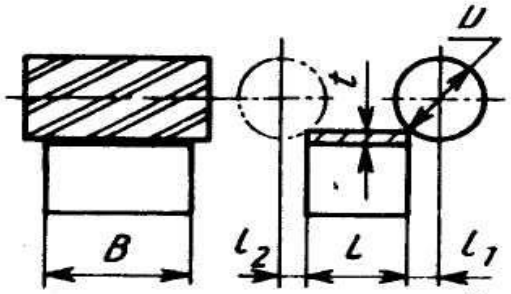
Вид механической обработки	Ключевое слово при обработке резанием
Точение	Точить
Растачивание	Расточить
Сверление	Сверлить
Рассверливание	Рассверлить
Развертывание	Развернуть
Протягивание	Протянуть
Долбление	Долбить
Зенкерование	Зенкеровать
Зенкование	Зенковать
Фрезерование	Фрезеровать
Отрезание	Отрезать
Подрезание	Подрезать
Полирование	Полировать
Шлифование	Шлифовать
Центрование	Центровать
Шевингование	Шевинговать
Переустановка и закрепление	Переустановить и закрепить
Установка и закрепление	Установить и закрепить
Суперфиниш	Суперфинишировать
Снятие	Снять
Переустановка	Переустановить
Закрепление	Закрепить

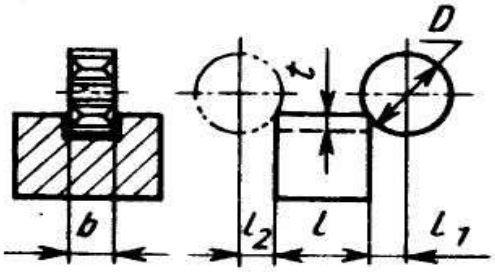
ПРИЛОЖЕНИЕ 1

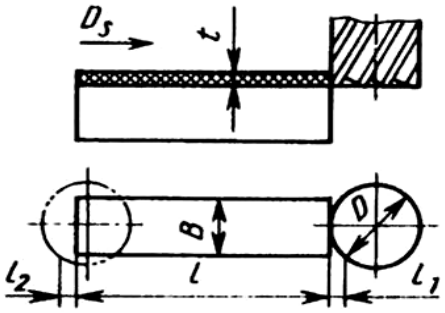
Глубина резания *t* для некоторых методов обработки

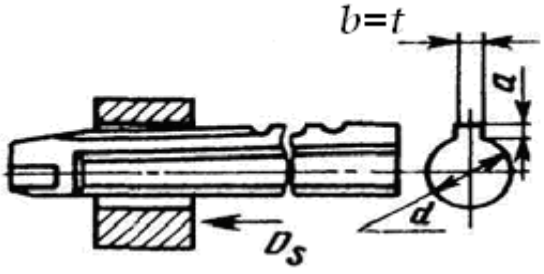


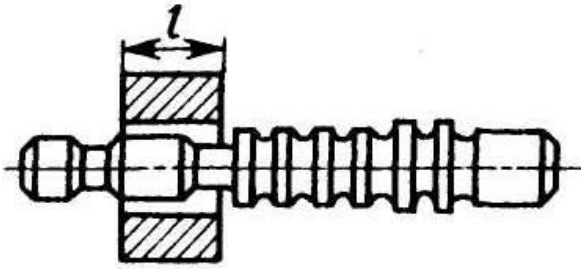

D_s
D
a
l

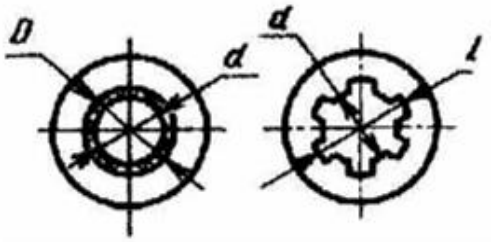

U
t
B
l_2
l
l_1

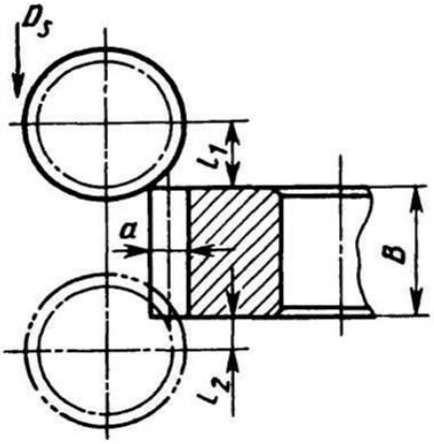

D
t
b
l_2
l
l_1

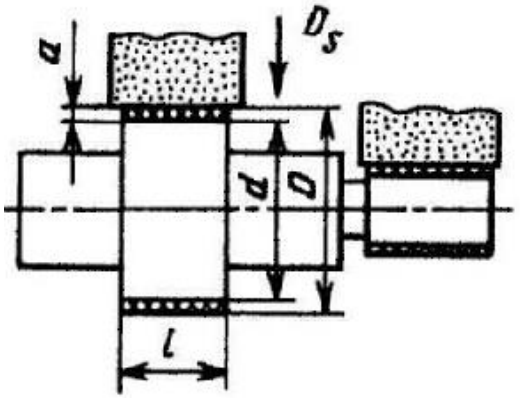

D_s
t
B
D
l_2
l
l_1

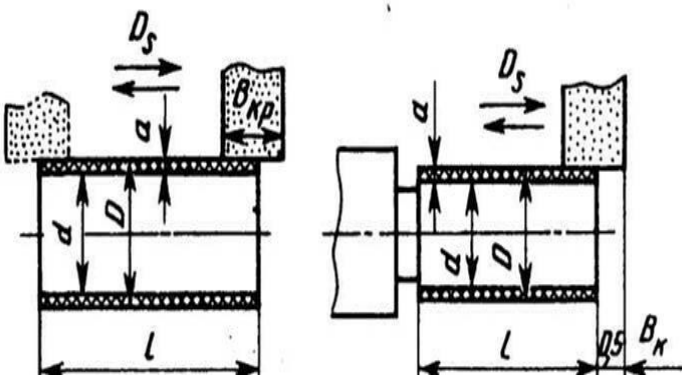

b=t
a
d
D_s

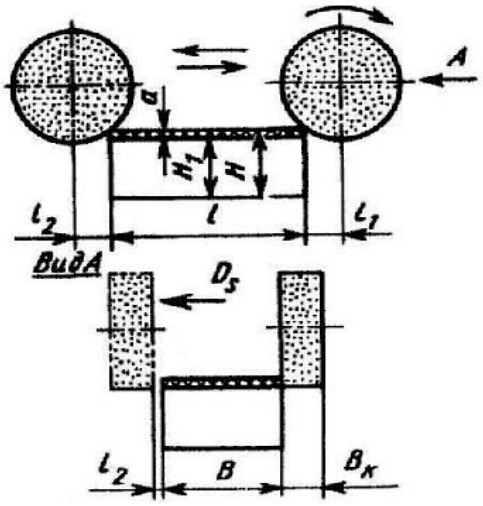

l

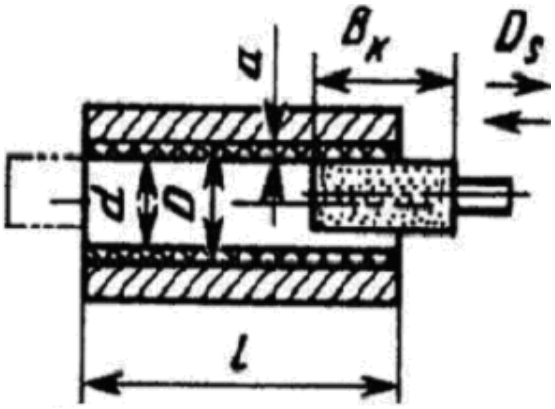

D
d
d
l

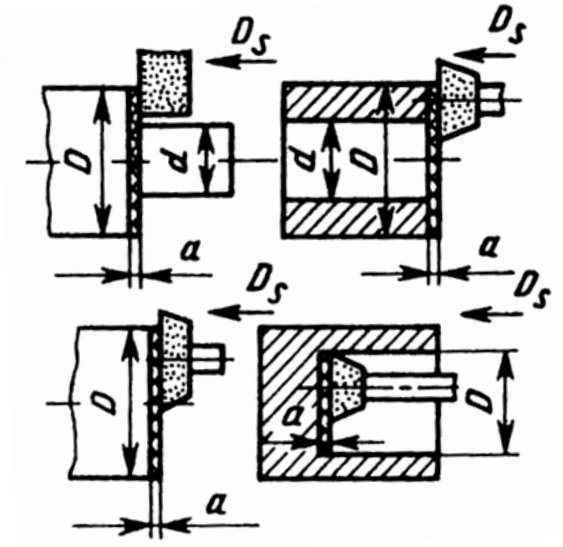

D_s
l_1
a
B
l_2

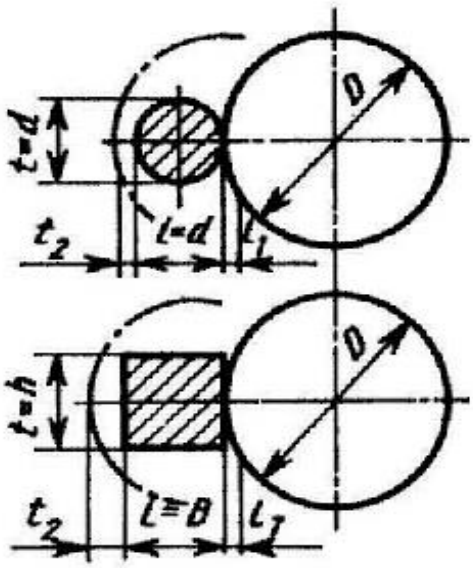

a
D_s
d
D
l

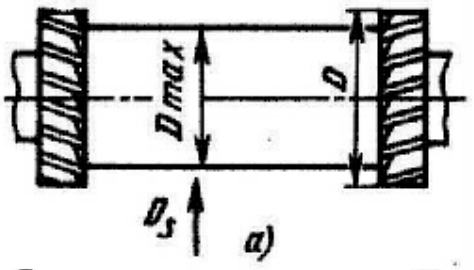

D_S
$B_{кр}$
a
d
D
l
D_S
a
d
D
l
0,5
$B_к$

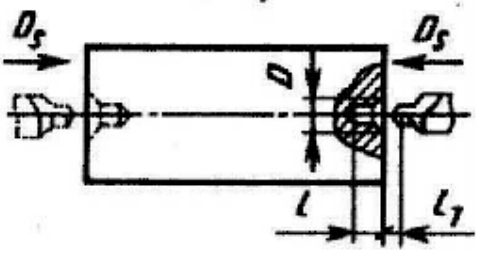

A
a
H_1
H
l_2
l
l_1
Вид A
D_S
l_2
B
$B_к$


a
$B_к$
D_S
d
D
l


D_S
D_S
D
d
d
D
a
a
D_S
D_S
D
a
D
a


D
t=d
t_2
l=d
l_1
D
t=h
t_2
l=B
l_1


D_{max}
D
D_S
a)


D_S
D_S
D
l
l_1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оформление карт по ГОСТ 3.1404 - 74

Таблица П2.1

Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты

Номер графы	Содержание графы
1	2
1	Наименование организации разработчика технологического процесса (кафедра ЭГО)
2	Обозначение детали по конструкторскому документу
3	Наименование детали по конструкторскому документу, на которую составлен технологический документ
4	Обозначение технологического документа (ГОСТ 3.1201–74)*
5	Литера технологического документа *
6	Обозначение технологического процесса – не заполнять
7	Наименование и марка материала
8	Не заполнять
9	Не заполнять
10	Масса детали по конструкторскому документу
11	Не заполнять
12	Профиль и размер заготовки
13	Количество деталей, изготовляемых из одной заготовки *
14	Масса заготовки
15	Количество деталей, на которое установлена норма расхода материала (например, 1, 10, 100 … шт) *
16	Норма расхода материала *)
17	Коэффициент использования материала (отношение массы детали по конструкторскому чертежу к массе заготовки) *
18	Номер цеха *
19	Номер участка *
20	Номер операции
21	Заполнять наименование операции без её содержания
22	Обозначение документа, содержащего описание операции *
23	КОД, наименование (модель) и инвентарный номер технологического оборудования *
24	Данные записывать в графе дробью, в числителе указывается коэффициент штучного времени, при многостаночном обслуживании, в знаменателе – КОД профессии по классификатору *

Окончание табл.П2.1

1	2
25	Данные записываются дробью. В числителе количество рабочих, занятых в операции, в знаменателе – разряд работы. Заполнять только разряд работы *
26	Записывать дробью. В числителе количество одновременно обрабатываемых деталей при выполнении операции. В знаменателе количество деталей, на которое установлена норма времени (1, 10, 100 шт. …) *
27	Записывается дробью. В числителе КОД тарифной сетки, в знаменателе КОД вида нормы *
28	Объём партии в штуках
29	Записывается дробью. Числитель – норма подготовительно-заключительного времени на партию. Знаменатель – норма штучного времени на операцию

Примечание
* – не заполнять

Таблица П2.2

Сведения, вносимые в отдельные графы и строки операционной карты

Номер графы	Содержание графы
1	2
1	Наименование организации разработчика технологического процесса (кафедра ЭГО)
2	Обозначение детали по конструкторскому документу
3	Наименование детали по конструкторскому документу
4	Обозначение технологического процесса *
5	Обозначение технологического документа *
6	Номер цеха *
7	Номер участка *
8	Номер операции по маршрутной карте
9	Наименование операции
10	Наименование и марка материала
11	Масса детали по конструкторскому документу
12	Профиль, размеры заготовки для данной операции
13	Твердость заготовки, поступившей в обработку
14	Масса заготовки для данной операции
15	Количество деталей, одновременно обрабатываемых на станке

Окончание табл.П2.2

1	2
16	Наименование, модель, инвентарный номер технологического оборудования
17	КОД * и наименование приспособления
18	Наименование охлаждающей среды
19	Номер перехода
20	Содержание перехода
21, 22 23	КОД *) и наименование вспомогательного, режущего и измерительного элемента
24	Диаметр или ширина детали
25	Длина рабочего хода (расчетная длина)
26 – 30	Режим резания
31	Норма основного времени на переход
32	Норма вспомогательного времени на переход
33	Порядковый номер листа
34	Общее количество листов

Таблица П2.3

Заполнение карты эскизов

Номер графы	Содержание графы
1	Обозначение детали по конструкторскому документу
2	Наименование детали по конструкторскому документу
3	Обозначение технологического процесса ГОСТ 3.1201–74 – не заполнять
4	Обозначение технологического документа по ГОСТ 3.1201–74 – не заполнять
5	Номер операции

ГОСТ 3.1105 – 74 форма 3

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

1	Маршрутная карта	2	6
Кафедра ЭГО		3	4
		Литера	5

Материал		Код единицы величины	Масса детали	Заготовка				Единица нормирования	Норма расхода	Коэфф. использ. матер.
Наименование, марка	Код			Код и вид	Профиль и размеры	Кол. дет.	Масса			
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Номер			Наименование и содержание операции	Обозначение документа	Оборудование (код, наименование, инвентарный номер)	Коэф. штучн. врем.	Кол-во раб.	Кол. одн. обрабат. деталей	Код тар. сетки	Объем производственный, партии	$T_{пз}$
цеха	Участка	операции				Код профессии	Разряд работы	Единица нормирования	Код вида нормы		$T_{шт}$
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Разработал	Лист
										Проверил	
										Нормиров.	Листов
										Нормоконтр.	

Рис. П2.1. Обозначение граф маршрутной карты

ГОСТ 3.1404 – 74 форма 1

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата		4
1 Кафедра ЭГО	**Операционная карта механической обработки**				2 3	5

Номер цеха	Номер участка	Номер операции	**Наименование операции**	Наименование и марка материала	Масса детали	Заготовка		
						Профиль и размеры	Твердость	Масса
6	7	8	9	10	11	12	13	14

Количеств. одноврем. обр. дет	Оборудование (наименование, модель)	Приспособление (код и наименование)	17		охлаждение
15	16				18

Номер перех.	Содержание перехода	Инструмент (код и наименование)			расч. размеры		t	i	Режим обработки			T_O	T_B
		Вспомогательный	Режущий	Измерительный	диаметр, ширина	Длина			S	n	V		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

												Проверил				Лист
												разработал				33
												Нормиров.				Листов
																34
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№докум	Подпись	Дата		Нормоконтр				

Рис. П2.2. Обозначение граф операционной карты

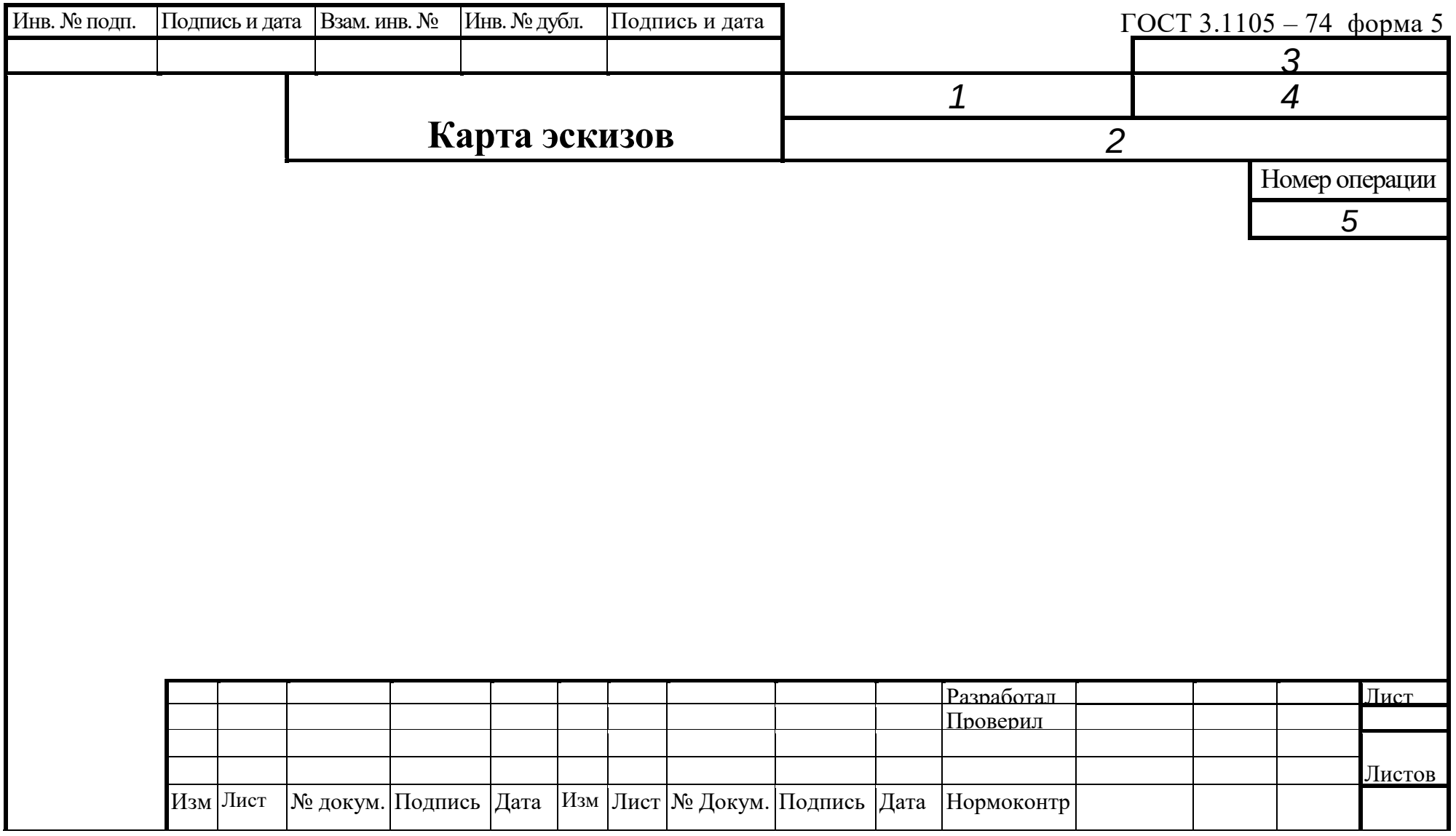


Рис. П2.3. Обозначение граф карты эскизов

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Оформление карты эскизов и операционной (ГОСТ 3.1702 – 79)

Таблица П3.1

Примеры полной и сокращенной записи содержания переходов обработки резанием

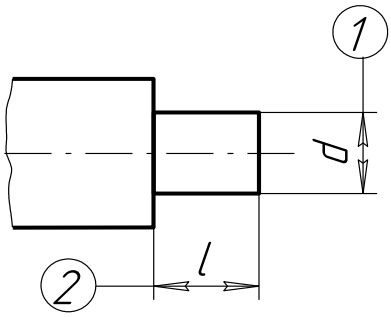
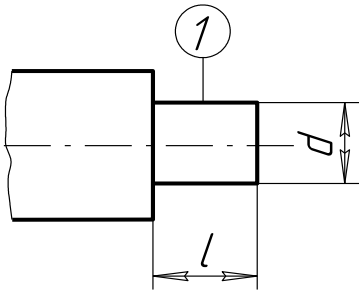
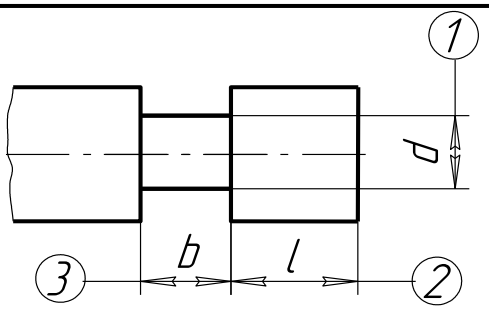
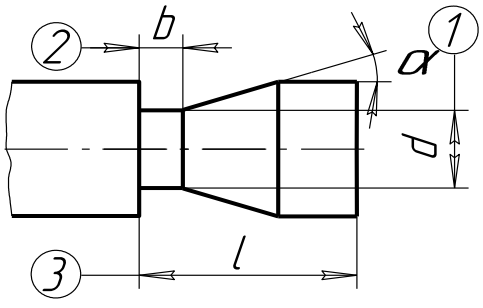
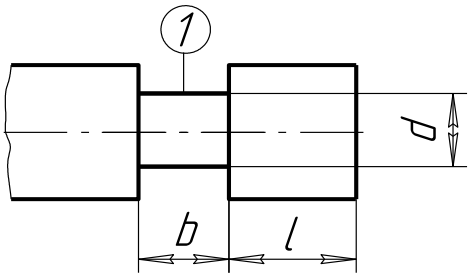
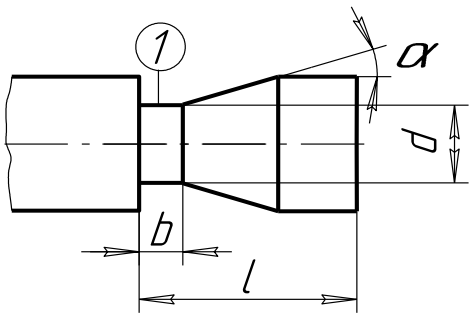
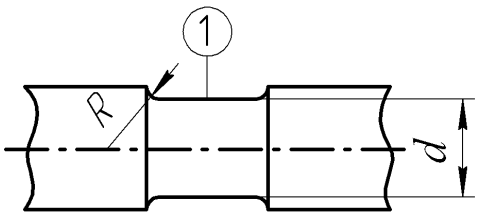
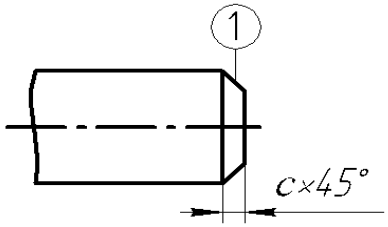
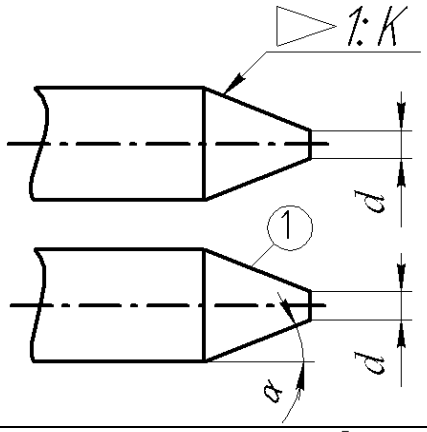
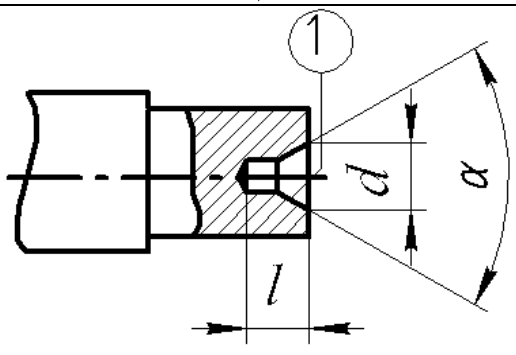
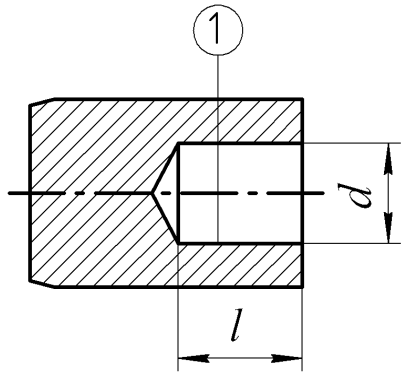
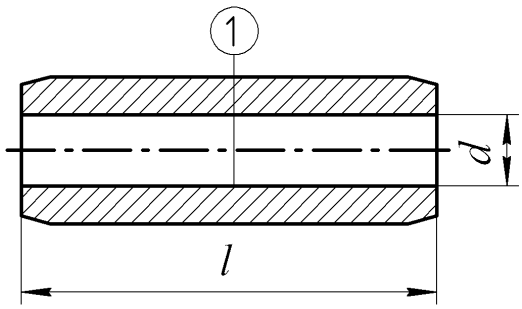
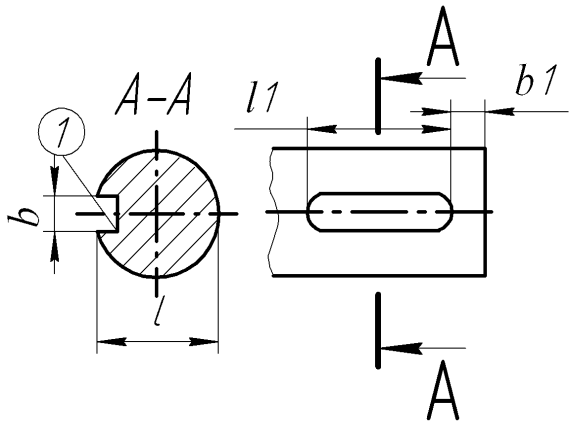
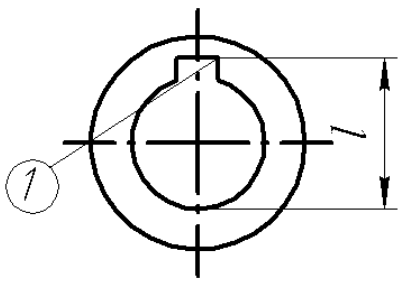
Эскиз и запись переходов	Эскиз и сокращенная запись переходов
1	2
 Точить (шлифовать, притереть, полировать и т.) п.поверхность выдерживая размеры 1 и 2	 Точить (шлифовать,притереть, полировать и т. п.) поверхность 1
  Точить (шлифовать, довести, полировать и т.) канавку, выдерживая размеры 1–3 и угол α	  Точить (шлифовать, довести, полировать и т.) канавку 1

Таблица П3.2

Пример сокращенной записи переходов обработки резанием

Эскиз	Запись перехода сокращенная
1	2
	Точить (шлифовать и т.п.) выточку 1
	Точить (шлифовать, полировать и т.п.) фаску, выдерживая размер 1
	Точить (шлифовать, притереть и т.п.) конус, выдерживая размер 1и 2
	Центрировать торец 1

Продолжение табл. П3.2

1	2
	Сверлить (зенкеровать, развернуть и т.п.) отверстие 1
	Сверлить (рассверлить, зенкеровать и т.п.) отверстие 1
	Фрезеровать шпоночный паз 1
	Долбить (протянуть) шпоночный паз 1

Продолжение табл. П3.2

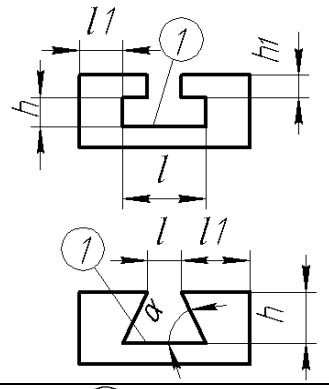
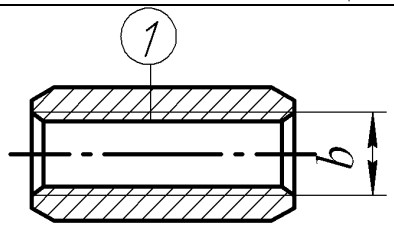
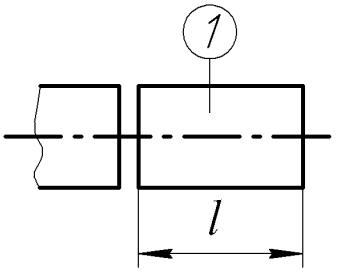
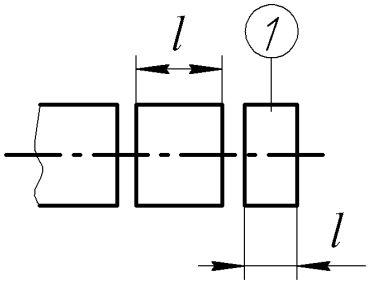
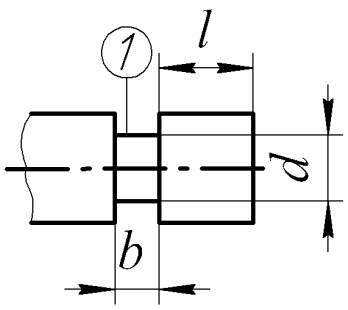
1	2
	Фрезеровать (протянуть) паз 1
	Нарезать (шлифовать, довести и т.п.) резьбу 1
	Отрезать деталь (заготовку) 1
	Отрезать 2 заготовку 1
	Врезаться в поверхность 1 (надрезать деталь по поверхности 1)

Таблица П3.3

Обозначение опор

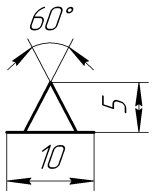
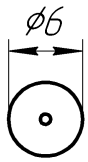
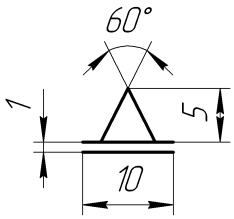
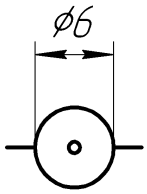
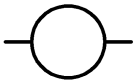
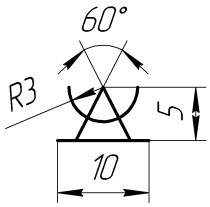
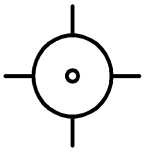
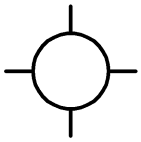
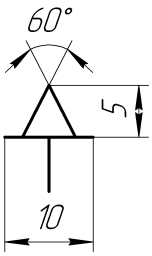
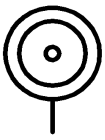
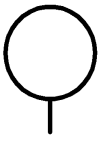
Наименование опоры	Обозначение опоры на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
1. Неподвижная			
2. Подвижная			
3. Плавающая			
4. Регулируемая			

Таблица П3.4

Обозначение зажимов

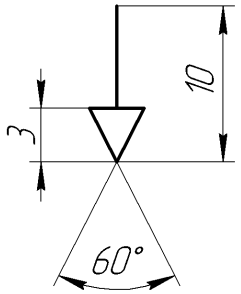
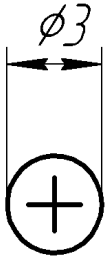
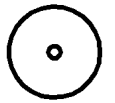
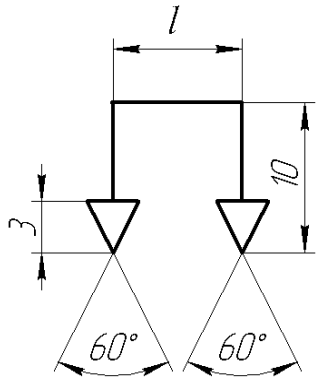
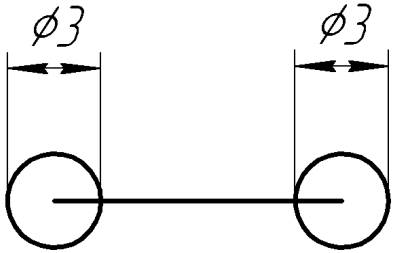
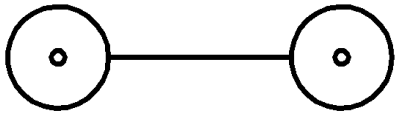
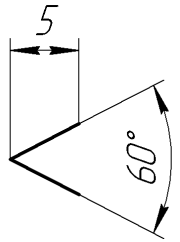
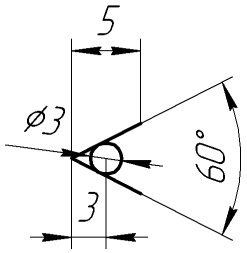
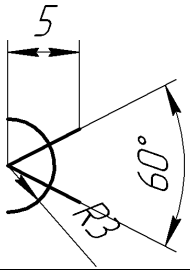
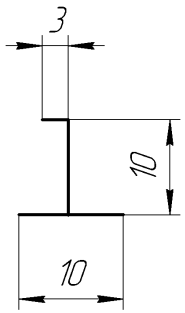
Наименование зажима	Обозначение зажима на видах		
	спереди, сзади	сверху	снизу
1.Одиночный			
2.Двойной			

Таблица П3.5

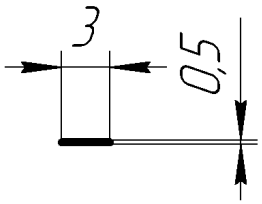
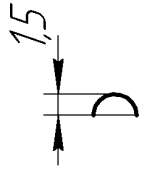
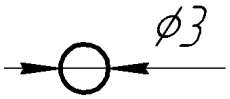
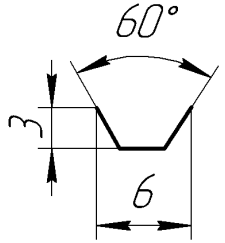
Обозначение установочных и форм рабочих поверхностей устройств

Наименование установочного устройства	Обозначение установочного устройства на видах		
	спереди, сзади, снизу	слева	справа
1	2	3	4
1. Центр неподвижный		Без обозначения	Без обозначения
2. Центр вращающийся		То же	То же
3. Центр плавающий		То же	То же

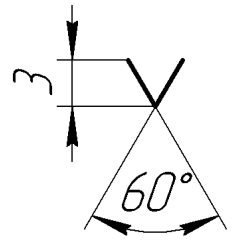
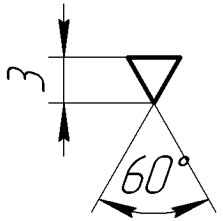
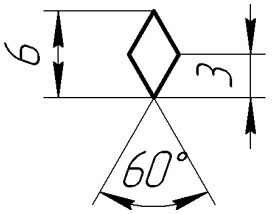
Продолжение табл. П3.5

1	2	3	4
4. Оправка цилиндрическая		Без обозначения	Без обозначения
5. Оправка шариковая		Без обозначения	Без обозначения
6. Патрон поводковый		Без обозначения	Без обозначения

Продолжение табл. П3.5

Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности на всех видах
1	2
1. Плоская	
2. Сферическая	
3. Цилиндрическая (шариковая)	
4. Призматическая	

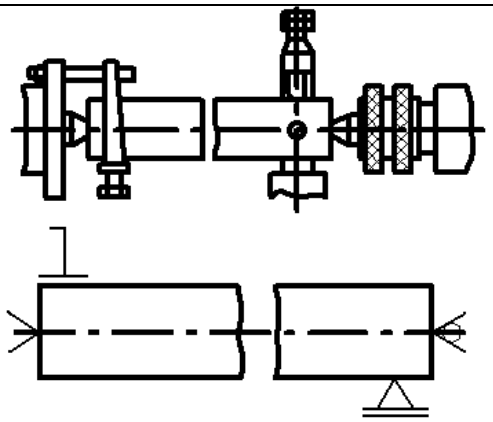
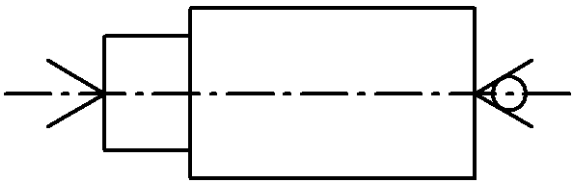
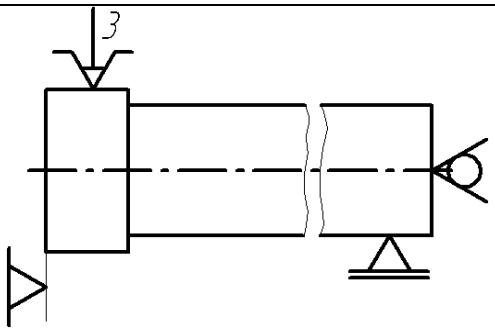
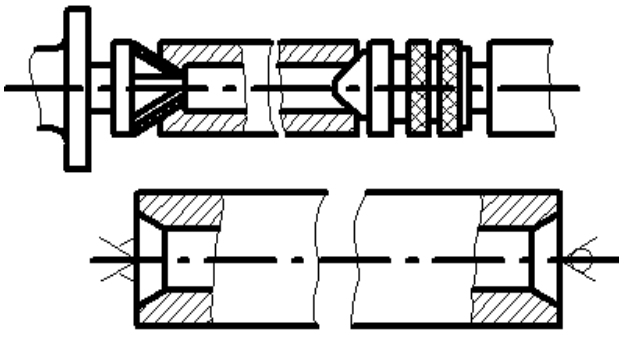
Окончание табл. П3.5

1	2
5. Коническая	
6. Трехгранная	
7. Ромбическая	

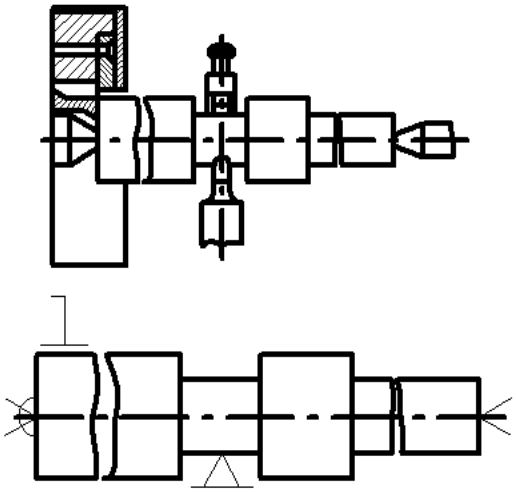
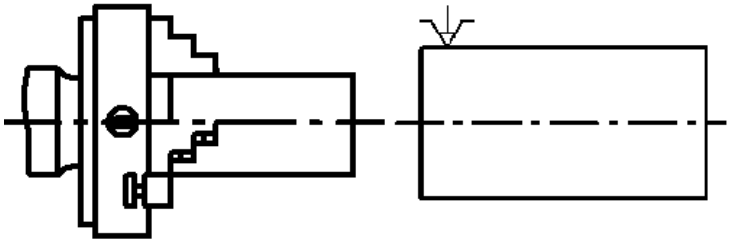
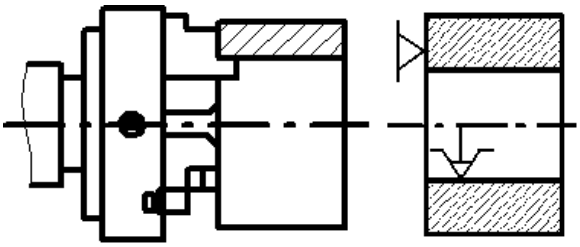
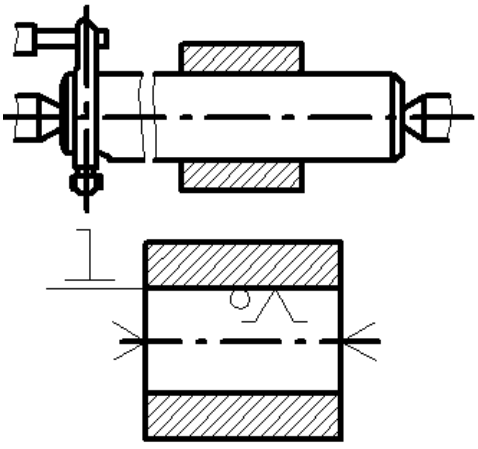
Примечание. Указание прочих форм рабочей поверхности опор, зажимов и установленных устройств следует выполнять в соответствии с требованиями, установленными отраслевыми НТД

Таблица П3.6

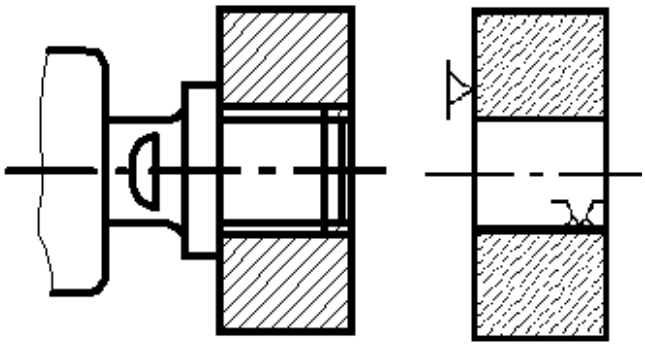
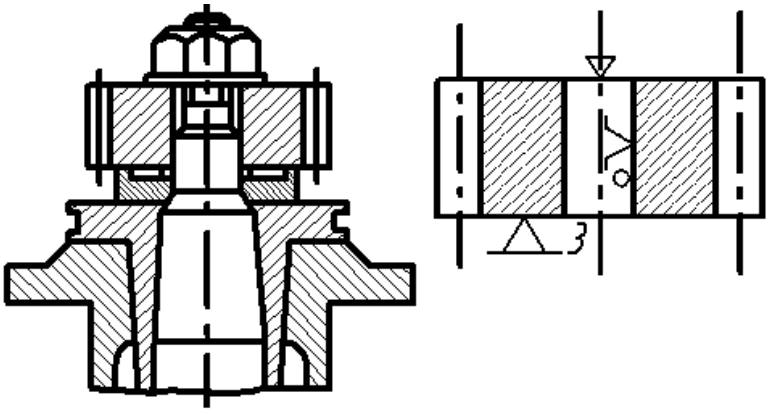
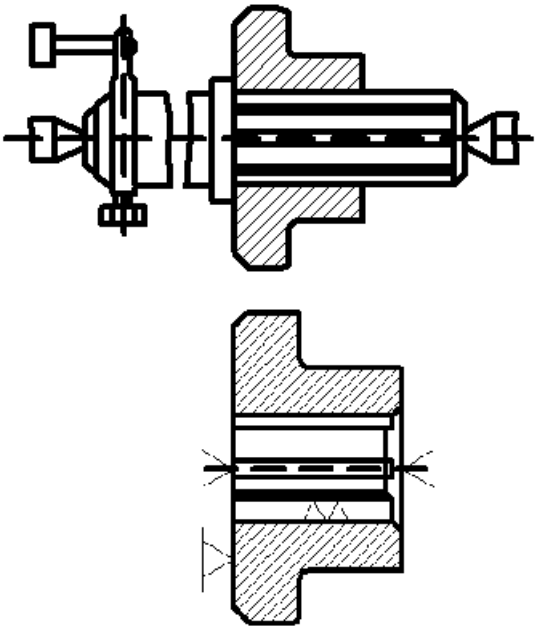
Примеры схем установки изделий

Описание способа установки	Схема установки и обозначения
1	2
1. В центрах с поводком с вращающимся центром и подвижным люнетом	
2. В поводковом патроне с подвижным вращающимся центром	
3. В трехкулачковом патроне с механическим устройством зажима, с упором в торец, с подвижным вращающимся центром и с креплением в подвижном люнете	
4.В центрах с рифленым и вращающимся центром	

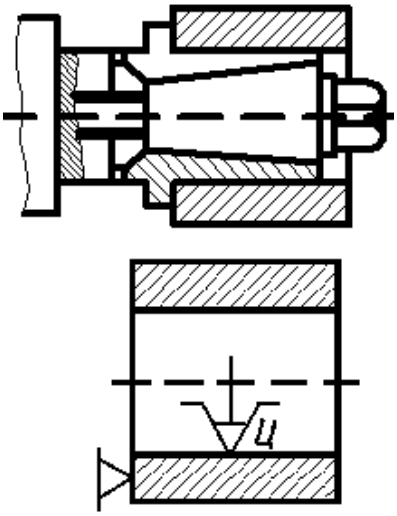
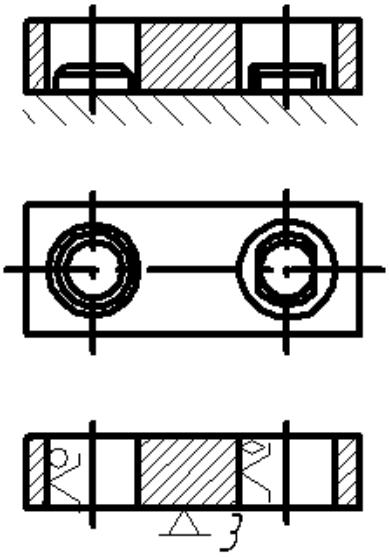
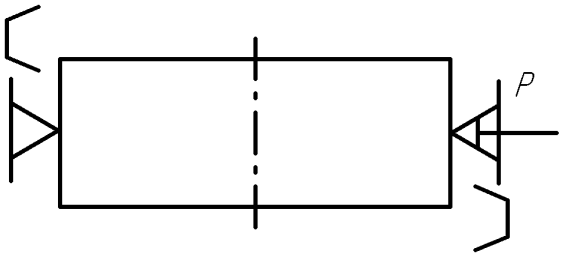
Продолжение табл. П3.6

1	2
5. В центрах с плавающим центром в поводковом патроне и неподвижным люнетом	
6. В трехкулачковом самоцентрирующем патроне с базированием по наружному диаметру без упора в торец	
7. В трехкулачковом самоцентрирующем патроне в разжим с базированием по торцу	
8. На жесткой центровой конусной или цилиндрической оправке с натягом в центрах с базированием по отверстию	

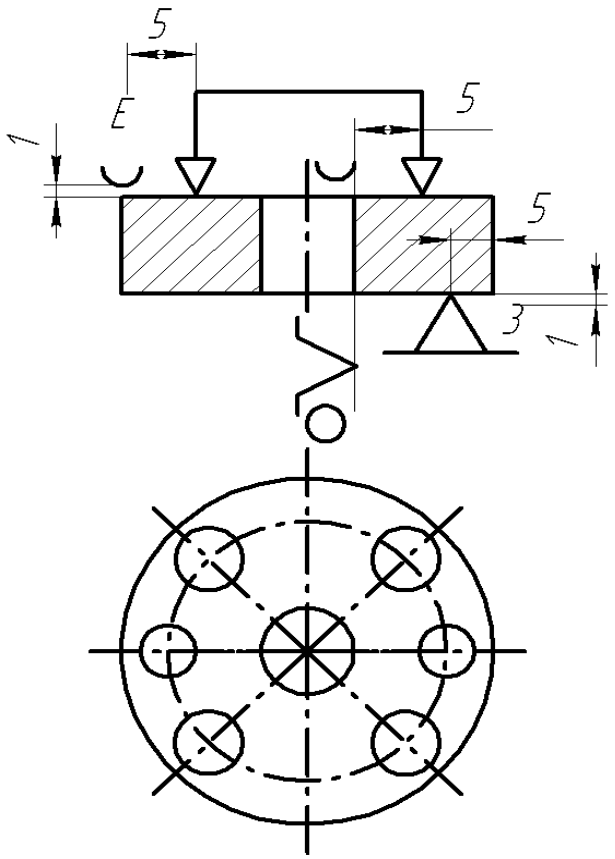
Продолжение табл. П3.6

1	2
9. На резьбовой консольной оправке с базированием по резьбе	
10. На жесткой оправке с креплением по торцу	
11. На шлицевой оправке в центрах с базированием по отверстию	

Продолжение табл. П3.6

1	2
12. На разжимной консольной оправке с базированием по отверстию	
13. На плоскость, круглый и срезанный пальцы с вертикальными осями	
14. В тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом	

Окончание табл. П3.6

1	2
15. В кондукторе с центрированием на цилиндрический палец, с упором на три неподвижные опоры и с применением электрического устройства двойного зажима, имеющего сферические рабочие поверхности	

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Примеры оформления технологических карт по ГОСТ 3.1404–74

ГОСТ 3.1105 – 74 форма 3

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Кафедра ЭГО	**Маршрутная карта**	Шестерня	Литера А

Материал		Код единицы величины	Масса детали	Заготовка				Единица нормирования	Норма расхода	Коэфф. использ. матер.
Наименование, марка	**Код**			Код и вид	Профиль и размеры	Кол. дет.	Масса			
Сталь 40Х	12		6,2	поковка	Ø156х86	1	10,5	1	12,1	0,51

Номер			**Наименование и содержание операции**	Обозначение документа	Оборудование (код, Наименование, инвентар-ный номер)	Коэф. штучн. врем.	Кол-во раб.	Кол. одн. обрабат. деталей	Код тар. сетки	Объем производственной партии	$T_{пз}$
цеха	участка	операции				Код профессии	Разряд работы	Единица нормирования	Код вида нормы		$T_{шт}$
1	1	3	Ковка								
7	2	5	Токарно-винторезная		Ток.- винт.	1	1	1	□	150	27
					16К20	□	2	2	□		3,45
7	2	7	Токарно-винторезная		Ток.- винт.	1	1	1	□	150	27
					16К20	□	2	1	□		4,74

																Лист
											Проверил					
											Нормиров.					Листов
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Нормоконтр.						

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№Дубл.	Подпись и дата

ГОСТ 3.110 5 – 74 Форма 3а

Номер			Наименование и содержание операции	Обозначение документа	Оборудование (код, наименование, Инвентар-ный номер)	Коэф. штучн. врем.	Кол-во раб.	Кол. одн. обрабат. деталей	Код тар. сетки	Объем производ ствен. партии	$T_{пз}$
цеха	Участка	операции				Код профессии	Разряд работы	Единица нормирования	Код вида нормы		$T_{шт}$
7	2	9	Контрольная		Контрольн.						
					стол						
1	2	11	Термическая								
7	2	13	Токарно-винторезная		Ток.- винт.	1	1	1	□	150	27
					16К20	□	2	2	□		6,7
7	2	15	Токарно-винторезная		Ток.- винт.	1	1	1	□	150	27
					16К20	□	2	1	□		5,21

																лист
																листов
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	№ Докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № Дубл.	Подпись и дата

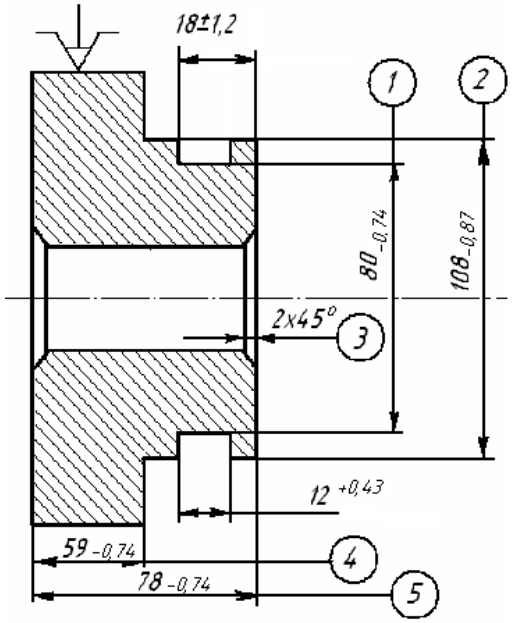
ГОСТ 3.1105 – 74 форма 5

Карта эскизов

Шестерня

Номер операции

15



$\sqrt{Rz80}$

										Разработал				Лист
										Проверил				
														Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата	Нормоконтр.				

ГОСТ 3.1404 – 74 форма 1

Инв.№ подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Кафедра ЭГО	**Операционная карта механической обработки**	*Шестерня*

Номер цеха	Номер участка	Номер операции	**Наименование операции**	Наименование и марка материала	Масса детали	Заготовка: Профиль и размеры	Заготовка: Твердость	Заготовка: Масса
7	2	15	*Токарно-винторезная*	*40Х*	*6,2*	*Ø156×86*	*НВ 269*	-

Количеств. одноврем. обр. дет	**Оборудование (наименование, модель)**	Приспособление (код и наименование)	*3х кулачков. патрон*		охлаждение
1	*Токарно-винторезный 16К20*				

Номер пере-	Содержание перехода	Инструмент (код и наименование): Вспомогательный	Режущий	Измерительный	расч. размеры: диаметр, ширина	Длина	*t*	*i*	Режим обработки: *S*	*n*	*V*	$T_О$	$T_В$
А	*Установить деталь,*												*0,45*
	закрепить												
1	*Подрезать торец 5*		*Резец*	*Штангенц*	*140*	*45*	*4*	*4*	*0,4*	*315*	*138*	*0,2*	*2,59*
			подрезной	*ц.д.–0,1мм*									
			Т15К6										

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№докум	Подпись	Дата					
										Проверил				Лист
										разработал				
										Нормиров.				Листов
										Нормоконтр				

ГОСТ 3.1404 – 74 форма 1а

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Номер операции: 15

Номер перехо-	Содержание перехода	Инструмент (код и наименование)			расч. размеры		t	i	Режим обработки			$T_О$	$T_В$
		Вспомогательный	Режущий	Измерительный	диаметр, ширина	Длина			S	n	V		
2	Точить поверхн.2		Резец	Штангенц	140	21	4	4	0,39	315	138	0,3	1,59
	с подрезанием торца		проходной	ц.д.–0,1мм									
	ступени 4		упорный										
			Т15К6										
3	Точить канавку 1		Резец	Штангенц	108	15	12	1	0,12	200	68	1,05	0,4
			отрезной	ц.д.–0,1 мм									
			Т15К6										
4	Расточить фаску 3		Резец		55	3	2	1	0,1р	200	35	0,12	0,6
			проходной										
			Т15К6										

															Лист
															Листов
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм	Лист	№ Докум.	Подпись	Дата	Нормоконтр				

Инв. № подп.	Подпись и дата	взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

Номер операции: 15

Номер перехода	Содержание перехода	Инструмент (код и наименование)			расч. размеры		t	i	Режим обработки			$T_О$	$T_В$
		Вспомогательный	Режущий	Измерительный	диаметр ширина	Длина			S	n	V		
5	Притупить острые		Резец про-		139	1,5	0,5	1	0,1р	200	89	0,1	0,15
	кромки		ходной		108	1,5	0,5	1	0,1р	200	89	0,1	0,15
			Т15К6										
6	Открепить – снять												
	деталь												0,2
	Контроль												
	Проверить Ø 108 – 0,74			Инструмент									
	Ø 80 – 0,74; Ø78 – 0,74			операции									

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ Докум	Подпись	Дата	Нормоконтр				Лист
														листов

ЛИТЕРАТУРА

1. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. Ч.1. М., 1974.
2. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения Ч.2. М., 1975.
3. Маталин А. А. Технология машиностроения. Л.: Машиностроение, 1985. 496 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя: В 2т. / Под ред. Л. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. Т.1.М.: Машиностроение, 1985. 656 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т. Т. 1 /Под ред. А .М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова. М.:Машиностроение-1, 2001. 912 с.
6. Обработка металлов резанием: Справочник технолога./А. А. Панов, В. В. Аникин, Н. Г. Бойм и др.; Под общ. ред. А. А. Панова.- М.: Машиностроение 1988.736 с.: ил.
7. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования: Серийное производство. - М.: Машиностроение, 1974. 421 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ..... 2
1.МАРШРУТНАЯ КАРТА 4
2.ОПЕРАЦИОННАЯ КАРТА 13
3.КАРТА ЭСКИЗОВ 18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Глубина резания t для некоторых методов обработки 22
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Оформление карт по ГОСТ 3.1404 - 74 25
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Оформление карты эскизов и операционной (ГОСТ 3.1702 – 79)..... 0
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Примеры оформления технологических карт по ГОСТ 3.1404–74 0
ЛИТЕРАТУРА..... 0

Учебное издание

Татьяна Петровна Глинникова
Сергей Александрович Волегов

ОСНОВЫ ТЕХНОЛДОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Справочно-методическое пособие
по оформлению технологических КАРТ
«Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов» (МШС) направление 150700.62 «Машиностроение», 151000 –«Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (ТМО) и среднего профессионального образования 151031 – «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» *очного и заочного обучения*

Редактор Баклаева В.

Подписано в печать 2007 г. Бумага писчая. Формат 60 × 84 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.
Печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 300. Заказ №

Издательство УГГУ
620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

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

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

«Основы технологии машиностроения»

Лабораторный практикум
для студентов специальностей 15.03.01«Машиностроение», 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (ТМО) и среднего профессионального образования

Екатеринбург

2021

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

Т. П. Глинникова, С. А. Волегов

«Основы технологии машиностроения»

Лабораторный практикум
для студентов специальностей «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов» (МШС) направление 15.03.01 «Машиностроение», и среднего профессионального образования 15.03.02 – «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» *очного и заочного обучения*

Издание УГГУ Екатеринбург, 2019

Г54

Рецензент: *А. П. Комиссаров*, д-р техн. наук, профессор кафедры ГМК Уральского государственного горного университета

Лабораторный практикум рассмотрен на заседании кафедры эксплуатации горного оборудования _____ 2018 г. (протокол № 6) и рекомендовано для издания в УГГУ.

Глинникова Т. П., Волегов С. А.
Г54 «Основы технологии машиностроения» *Лабораторный практикум* для студентов специальностей «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов» (МШС) направление 150700.62 «Машиностроение», 151000 –«Технологические машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (ТМО) и среднего профессионального образования 151031 – «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)» *очного и заочного обучения*
/ Т. П. Глинникова, С. А. Волегов. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2018. – 50 с.

Лабораторный практикум содержит практические задания и упражнения, способствующие усвоению пройденного предмета «Основы технологии машиностроения».

© Глинникова Т. П., Волегов С. А., 2018
© Уральский государственный горный университет, 2019

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1
ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ (ГОСТ 2789 – 73)

Цель работы

Усвоить и закрепить методику определения некоторых параметров шероховатости поверхности, а также изучить зависимости шероховатости от основных параметров режущего инструмента и элементов режима резания.

Краткие теоретические сведения

Шероховатость обработанной поверхности оказывает существенное влияние на износоустойчивость наружной поверхности детали, характер посадки (сохранение гарантированного зазора или натяга), силу трения в сопряженных узлах механизма, смазку и антикоррозионную способность рабочей поверхности.

Имеющиеся шероховатости на обработанной поверхности изделия – это следы режущего инструмента в результате главного и вспомогательного движений.

Измерение профиля шероховатости можно производить как в направлении подачи, так и в направлении главного движения.

В первом случае (рис. 1.1) мы определим поперечную шероховатость, а во втором – продольную.

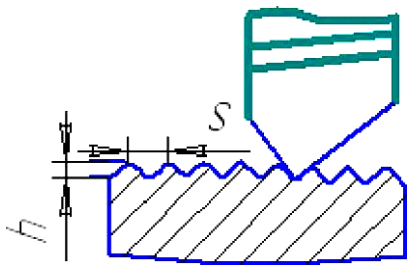


Рис. 1.1. Схема определения поперечной шероховатости

Согласно рис. 1.1 можно определить поперечную шероховатость при токарной обработке по формуле

$$h = R - \frac{\sqrt{4R^2 - S^2}}{2} \qquad (1.1)$$

или приближенно

$$h = \frac{S^2}{8R}, \qquad (1.2)$$

где h – высота шероховатости, мм; S – подача резца, мм/об; R – радиус при вершине резца, мм.

Шероховатостью поверхности называется совокупность неровностей с относительно малыми шагами, образующими рельеф поверхности деталей в пределах базовой длины.

Настоящая работа выполняется на токарно-винторезном станке. Режим резания при точении определяется глубиной резания (t), подачей (S) и скоростью резания (V).

В основном, влияние на величину шероховатости оказывают: скорость резания (V), подача (S), радиус при вершине резца (R) и главный угол в плане φ (рис. 1.2.).

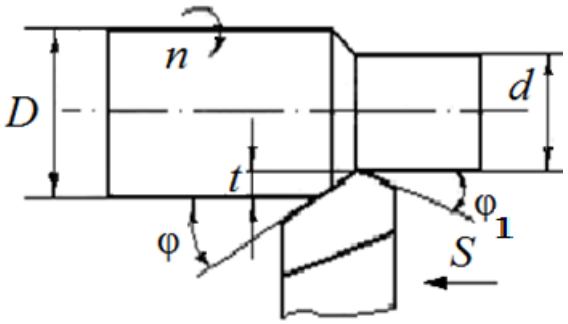


Рис. 1.2. Схема обработки заготовки при определении продольной шероховатости

Глубина резания определяется по формуле

$$t = \frac{D - d}{2}.$$

Подача – это величина перемещения инструмента за один оборот детали.

Скорость резания определяется по формуле

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000},$$

где n – частота вращения детали в мин.,

$$n = \frac{V}{\pi \cdot D} \cdot 1000.$$

Из параметров режима резания на шероховатость наибольшее влияние оказывают подача и скорость резания. Глубина резания практически не влияет на шероховатость. Теоретически, из чисто геометрических построений, можно подсчитать высоту гребешков шероховатости по формуле

$$Rz = S \frac{\sin\varphi \cdot \sin\varphi_1}{\sin(\varphi + \varphi_1)}$$

(1.3)

Из анализа формул (1.1) и (1.2) следует, что высота шероховатости снижается с уменьшением подачи, а также с увеличением радиуса при вершине резца.

Опыты показывают, что теоретические расчеты не совпадают с действительными размерами шероховатости. Объясняется это тем, что в формулах не учитываются упругие деформации, вырывание частиц металла по границам зерен, нарост на режущих поверхностях инструмента, в процессе резания всегда имеют место пластические деформации срезаемого слоя, вибрации и др. факторы. Степень влияния каждого фактора на шероховатость обработанной поверхности обусловлена не только геометрией режущего инструмента, но также будет во многом зависеть от вида обрабатываемого материала, режима резания (*V, S, t*), охлаждения режущего инструмента, изношенности оборудования и т. д.

Следует иметь в виду, что фактическая шероховатость никогда не соответствует расчетной, так как формула (1.3) не учитывает влияние скорости резания. В настоящей работе ставится задача установить эмпирические зависимости шероховатости от подачи и скорости резания.

Оборудование:

1. Токарно-винторезный станок.
2. Резцы, проходные твердосплавные.
3. Специальные образцы (два).
4. Микроскоп МИС–11или портативный измеритель шероховатости *TR* 100.
5. Угломер.
6. Эталоны шероховатости.

Порядок выполнения работы

1. Измеряется геометрия резца (α°, γ°, φ°, φ°).
2. Замеряется диаметр образца (рис. 1.3).
3. Подсчитывается необходимое значение частоты вращения шпинделя по заданной скорости резания. Полученное значение уточняется по станку (выбирается ближайшее меньшее, имевшееся на станке).

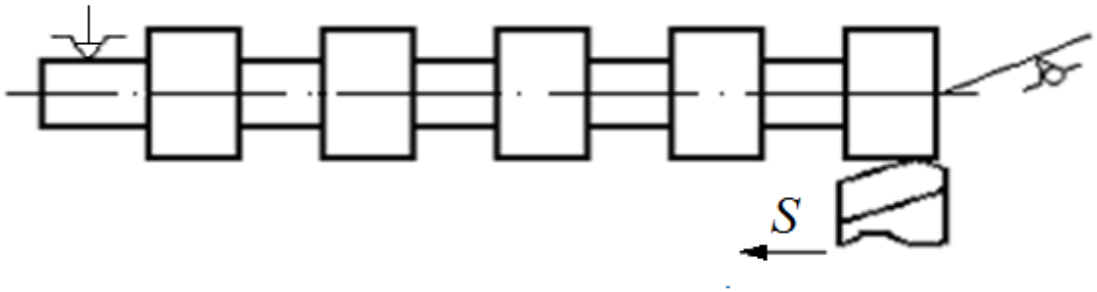


Рис. 1.3. Схема настройки

4. Принимаются фактические значения подачи в соответствии с паспортными данными станка, т. е. принимается ближайшее меньшее к заданным значениям в первой и второй сериях опытов.

Первая серия опытов

Устанавливается зависимость шероховатости от подачи.

Величина подачи принимается последовательно: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 мм/об. Глубина резания принимается 0,3 мм. Скорость резания принимается 30 м/мин. После обточки на каждой ступени замеряется высота шероховатости, данные заносятся в табл. 1.1.

На каждой ступени шероховатость измеряется по три раза.

Таблица 1.1

Зависимость шероховатости от подачи

Подача, мм/об	Высота шероховатости, мкм				Расчетное значение шероховатости, мкм
	Rz_1	Rz_2	Rz_3	$Rz_{ср}$	

По результатам экспериментальных данных строится график зависимости шероховатости (Rz) от подачи (S) в логарифмических координатах (рис. 1.4).

Для построения графика следует пользоваться логарифмической линейкой. График строится по $Rz_{ср}$.

По построенному графику определяется показатель степени m в формуле: $Rz = C_s \cdot S^m$ как тангенс угла наклона прямой

$$\left(m = tg\alpha = \frac{a}{b} \right).$$

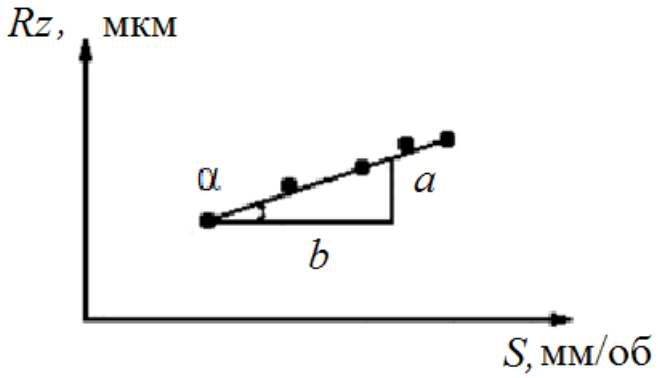


Рис. 1.4. Зависимость шероховатости от подачи

Затем определяем постоянный коэффициент (C_S), характеризующий условия, в которых проводился эксперимент.

Вторая серия опытов

Устанавливается зависимость шероховатости от скорости резания.

Скорость резания принимается последовательно: 10; 20; 30; 40; 50 или 40; 50; 60; 70; 80 м/мин. Подача принимается 0,2 мм/об, а глубина резания – 0,3 мм.

После обточки на каждой ступени замеряется высота шероховатости, данные заносятся в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Зависимость шероховатости от скорости

Скорость резания, м/мин	Высота шероховатости, мкм			
	Rz_1	Rz_2	Rz_3	$Rz_{ср}$

По результатам экспериментов строится график зависимости $Rz = f(V)$ в логарифмических координатах и так же определяются показатель степени (n) и постоянный коэффициент (C_V) в формуле

$$Rz = C_V \cdot V^n.$$

Для этого в формулу подставляют соответствующие значения из таблицы 1.2. По найденным значениям C_V подсчитывается среднее арифметическое.

Указания по измерению шероховатости

Существуют различные способы измерения шероховатости поверхности. В настоящей работе используется оптический прибор – двойной микроскоп – МИС–11 .

Прибор предназначен для измерения шероховатости по параметру *Rz*. Его можно использовать также для оценки шероховатости по показателю *Ra.*

Диапазон измерения по параметрам высоты профиля составляет 20 ÷ 0,6 мкм.

Прибор МИС–11, принцип действия которого основан на методе светового сечения, представляет собой систему двух микроскопов (рис. 1.5).

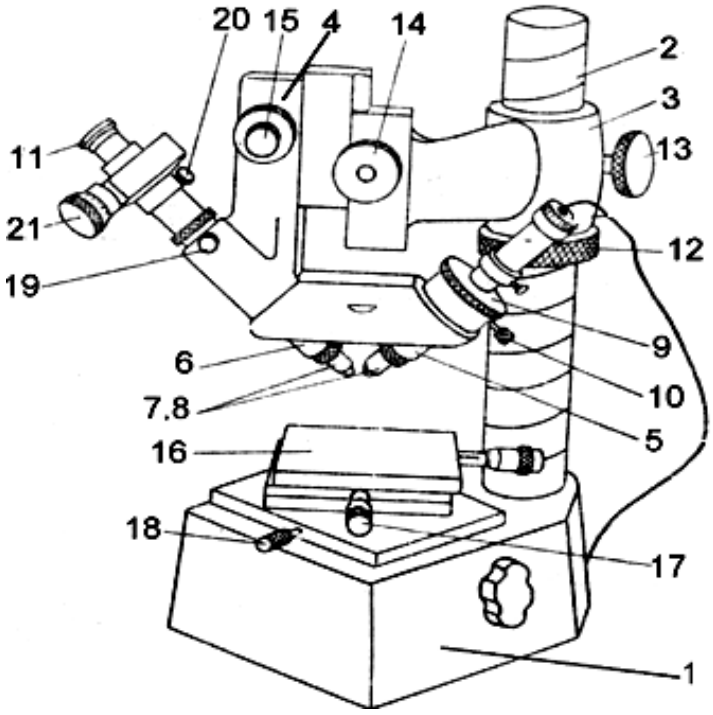


Рис. 1.5. Двойной микроскоп МИС –11:

1 – основание; *2* – колонка; *3* – кронштейн; *4* – держатель тубусов; *5* – проецирующий микроскоп; *6* – наблюдательный микроскоп; *7, 8* – объективы; *9* – регулировочная гайка; *10* – зажимной винт; *11* – окуляр; *12* – гайка; *13* – винт; *14* – винт грубой подачи; *15* – микровинт; *16* – предметный стол; *17* – микровинт; *18, 19* – стопорные винты; *20* – винт; *21* – барабан окулярного микроскопа

Один микроскоп называется *осветительным*. Он служит для создания плоского пучка света, направляемого от источника через щелевую диафрагму и объектив *7* на контролируемую поверхность изделия. Другой микроскоп, имеющий объектив *8* и окуляр 11, называется *измерительным*. Он служит для рассматривания светящейся линии, полученной в результате пересечения плоской полосы света с контролируемой поверхностью. Оси микроскопов составляют между собой прямой угол. Биссектриса этого угла совпадает с нормалью к контролируемой поверхности.

Светящаяся линия пересечения копирует действительный профиль поверхности. Спроектированная объективом измерительного микроскопа в фокальную плоскость окуляра, эта линия в увеличенном виде, например в *X* раз, воспроизводит высоту и шаг шероховатости поверхности.

Шероховатость поверхности анализируют в следующей последовательности:

а) поднять кронштейн *3* с держателем *4* микроскопа, вращая гайку *12* при отстопоренном винте *13*;

б) на предметный столик *16* положить призму глубоким пазом вверх. В глубокий паз призмы установить деталь;

в) произвести грубую фокусировку поверхности детали, опуская держатель *4* вращением гайки *12*;

г) установить кронштейн *3* так, чтобы биссектриса угла осей тубусов микроскопов *5* и *6* проходила примерно через центр детали, а плоскость осей тубусов располагалась перпендикулярно поверхности детали. Зафиксировать положение кронштейна стопорным винтом *13;*

д) опуская или поднимая микроскопы вращением винта *14*, получить резкое изображение поверхности, которое с помощью микровинта *15* установить в середине поля зрения окуляра;

е) включить прибор в сеть с напряжением *6* вольт;

ж) изменяя винтом *9* наклон осветительного микроскопа, получить изображение световой щели в поле зрения окуляра и совместить это изображение с ранее полученным резким изображением участка контролируемой поверхности;

з) отфокусировать изображение световой щели гайкой *10*. Из двух границ изображения щели обычно одна получается более резкой. По ней в дальнейшем и следует производить измерения;

и) при отстопоренном винте *20* повернуть окулярный микрометр *11* так, чтобы ось барабана *21* составляла с осью контролируемой детали угол примерно в 450º. Затем, вращая барабан, совместить горизонтальную линию перекрестия окуляра с вершиной одного из выступов. Перемещая деталь при помощи микровинта *17,* добиться, чтобы горизонтальная линия перекрестия касалась выбранной вершины в пределах всего поля зрения окуляра. После этого положение окуляра микрометра зафиксировать винтом *20*, а предметный столик – винтом *18*.;

к) выбрать наиболее характерный участок поверхности детали для измерения шероховатости. Необходимо при этом помнить, что

поле зрения окуляра может не охватывать всю заданную длину и для выполнения всех измерений потребуется смещать деталь при помощи винта *17*. По делениям винта *17* следить, чтобы величина смещения не превысила заданной базовой длины;

л) измерить в пределах базовой длины высоту микронеровностей у десяти обработанных поверхностей.

Для измерения каждой микронеровности горизонтальную линию перекрестия подвести сначала к вершине изгиба щели по выбранной стороне, например, верхней (рис. 1.6). Снять отсчет А1 по барабану окулярного микрометра *21*. Затем горизонтальную линию перекрестия подвести ко дну впадины по той же стороне щели (рис. 1.6). Снова снять отсчет А2 по барабану. Следует помнить, что барабан может сделать полный оборот, соответствующий 100 делениям. Отсчет полных оборотов барабана производится при помощи двойного штриха, который перемещается относительно неподвижной шкалы окуляра одновременно с перекрестием барабана (одно деление неподвижной шкалы соответствует одному полному обороту барабана). Отсчеты А1 и А2 (с учетом полных оборотов) занести в тетрадь лабораторных работ и вычислить разность

$$H1 = A1 - A2.$$

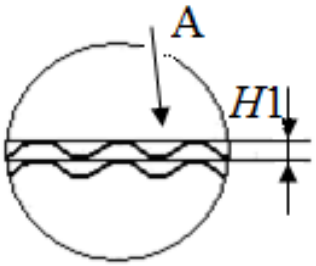


Рис. 1.6. Профиль поверхности под микроскопом

м) по пяти разностям отсчетов найти среднее арифметическое значение А.

Высота неровностей $Rz = A \times E$, где E – цена деления барабана окулярного микроскопа, зависящая от фокусного расстояния, которое указывается на оправе объектива *7* и *8*.

По полученным расчетным и экспериментальным данным построить зависимости: $Rz = f(S)$ при $t = \text{const}$, $S = \text{const}$ и $Rz = f(s)$ при $V = \text{const}$, $t = \text{const}$.

Сделать выводы по работе.

С целью экономии времени при измерении предлагается упрощенная методика измерения. Для точного измерения следует изме-

рить пять максимальных выступов, а затем пять впадин, после чего вычислить шероховатость.

Для измерения соответствующей шероховатости следует правильно выбрать объективы. Для выбора можно пользоваться табл. 1.3, 1.4.

Таблица 1.3

Выбор объектива в зависимости от шероховатости поверхности

Фокусное расстояние объектива, мм	Высота шероховатости, мкм	Коэффициент увеличения
25,0	40–6,3	0,85
13,9	20–3,2	0,475
8,2	6,3–1,6	0,285
4,3	3,2–0,8	0,14

Таблица1.4

Зависимость цены деления от фокусного расстояния

Фокусное расстояние, мм	4,25	8,16	13,89	25,02
Цена деления, мкм	0,143	0,391	0,474	0,862

Содержание отчета

В отчете должно быть название работы, цель, оборудование, схема настройки, соответствующие протоколы, графики и полученные формулы, выводы.

ПОРТАТИВНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ TR 100

1. Принцип работы и особенности конструкции

Действие прибора (рис. 1.7) основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности алмазной иглой щупа и преобразования, возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям. Результаты измерения параметров шероховатости выводятся на жидкокристаллический дисплей.

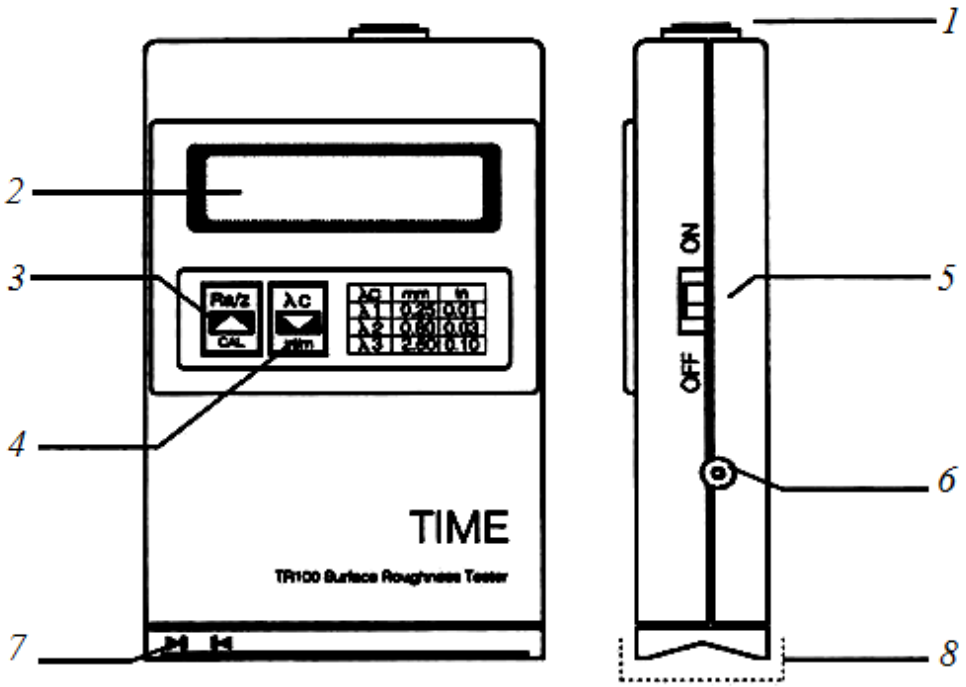


Рис.1.7 Конструкция базового блока
1 – кнопка запуска измерения, *2* – ЖК экран, *3* – клавиатура (кнопка) 1, *4* – клавиатура (кнопка) 2, *5* – Вкл\выкл выключатель, *6* – зарядное гнездо, *7* – контактный щуп, *8* – защитный колпачок для контактного щупа.

2. Основные технические характеристики

- Параметры измерения: *Ra, Rz.*
- Длина перемещения (мм): 6.
- Выборочная длина (мм) : 0,25, 0,80, и 2,5.
- Оценочная длина (мм): 1.25, 4.0, и 5,0
- Диапазон измерения (мкм): *Ra*: 0,05 ÷ 10,0, *Rz*: 0,1 ÷ 50
- Погрешность показа: ± 7 %.

3. Эксплуатационный режим

3.1 Эксплуатация

При включении прибора кратковременно происходит полный показ экрана. После звукового сигнала, прибор готов к работе (на экране появляются измеряемые параметры и выборочная длина для предыдущего испытания).

Перед началом измерения, выберите необходимый параметр *Ra* или *Rz* и необходимую выборочную длину – 2,5 (табл. 1.5).

Таблица 1.5.

Рекомендации по выбору длин отрезков

Ra (мкм)	*Rz* (мкм)	Рекомендуемые длины отрезков
> 40–80	> 160– 320	8
> 20–40	> 80– 160	
> 10–20	> 40– 80	
> 5–10	> 20– 40	2.5
> 2.5– 5	>10– 20	

После включения прибора, нажимают клавишу

и выбирают *Ra* или *Rz*, затем нажимают клавишу

и выбирают 2,5.

После того, как параметры выбраны, измерение можно начинать. Местоположение метки соответствует испытуемой области. Поставьте прибор меткой на исследуемую область, нажмите кнопку пуска, измерение начнётся автоматически. Когда прозвучит два сигнала, измерение закончено, и на экране появится измеренное значение.

Внимание!

Во время движения датчика держите прибор на контролируемой детали устойчиво, чтобы не уменьшить точность измерения.

3.2. Контроль напряжения батареи

Если виден значок «BAT» в верхнем левом углу экрана, то напряжение батареи понижено и необходима подзарядка.

Когда экран показывает «BAT» и раздаётся сигнал, то это указывает на то, что напряжение достигло самого низкого предела и зарядка должна быть выполнена немедленно.

Выключать прибор лучше после каждого измерения, чтобы экономить энергию и если необходимо, делать подзарядку.

Датчик – это измерительная часть прибора, соблюдайте особую осторожность. После каждого использования прибора, надевайте защитное покрытие, и избегайте ударов.

ЛИТЕРАТУРА

Егоров М. Е. и др. Технология машиностроения, М.: Высшая школа, 1976, 526 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ФОРМЫ ПРИ ТОЧЕНИИ НЕЖЕСТКИХ ЗАГОТОВОК

Цель работы

Изучение влияния жесткости заготовки на точность формы и размеров детали при обработке на токарном станке.

Краткие теоретические сведения

Суммарная погрешность обработки состоит из элементарных погрешностей. Определение величины суммарной погрешности играет особую роль для практики машиностроения.

Наиболее ощутимое влияние на ожидаемую точность, т. е. суммарную погрешность оказывают:

- упругие деформации технологической системы;
- погрешность установки заготовок;
- износ режущего инструмента;
- погрешность настройки инструмента;
- геометрическая точность металлорежущего оборудования;
- погрешность, зависящая от тепловых воздействий.

Эти факторы не остаются постоянными. Изменения характерны как для лезвийного, так и для абразивного инструмента.

Основные причины, вызывающие изменение силовых факторов

При обработке партии заготовок с предварительной настройкой инструмента на размер, приходится снимать слои материала различной глубины. Колебание глубины от t_{max} до t_{min} подчиняется определенному закону распределения и вызывает колебание сил резания. Кроме того, режущий инструмент при своем движении встречает негомогенные участки материала с различной твердостью. Это также

приводит к колебанию величины силы резания. Наряду с этим, на колебание сил резания оказывает влияние износ инструмента [1].

Силы резания (рис. 2.1). вызывают упругие отжатия (деформации) элементов технологической системы, а колебания сил резания приводят к постоянному изменению упругих отжатий.

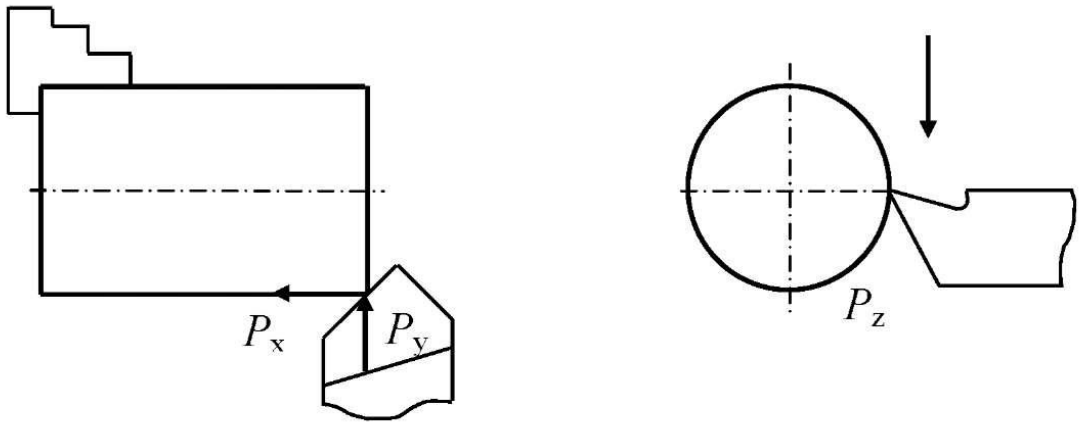


Рис. 2.1. Схемы сил резания, действующих при обработке вала на токарном станке

Силы резания определяются по эмпирическим формулам, например [1]:

$$P_y = C_p \cdot S^y \cdot V \cdot t_ф^x \cdot (HB)^n,$$

где S – подача, мм/об; V – скорость резания, м/мин; HB – твердость обрабатываемого материала по Бринелю; C_p – коэффициент, характеризующий условия обработки; y, x, n – показатели степеней, выбираемые в соответствии с конкретными условиями обработки; $t_ф$ – фактическое значение глубины резания, мм.

Упругие перемещения технологической системы являются функцией силы и жесткости [2].

$$y = f(P, j).$$

К силам, порождающим упругие перемещения, относятся: сила резания, сила зажима, центробежная сила и т. д.

Жесткость технологической системы и соответствующие ей упругие перемещения определяются как жесткостью заготовки – $j_{заг}$, так и жесткостью части технологической системы, с которой связан обрабатывающий инструмент.

Относительное упругое перемещение инструмента и заготовки можно определить по формуле:

$$y = y_з + y_д + y_п,$$

где y – упругое относительное перемещение инструмента и заготовки; $y_з$ – упругое перемещение заготовки относительно станины станка; $y_д$ – собственные упругие деформации заготовки; $y_п$ – упругое перемещение инструмента относительно станины станка.

Рассмотрим влияние силы резания на упругие деформации заготовки при ее консольном закреплении (см. рис. 2.1). Подобная схема базирования широко применяется на токарных, шлифовальных и зубообрабатывающих станках.

На деформацию заготовки наибольшее влияние оказывает составляющая сила резания P_y, некоторое влияние также оказывают силы резания P_x и P_z . Практически влияние последних учиты вается тем, что при испытании жесткости нагружение системы производят силой, совпадающей по направлению с суммарной силой резания, хотя расчет жесткости ведут только по составляющей P_y.

Величина деформации заготовки зависит от схемы ее закрепления. При консольном закреплении в патроне токарного станка (см. рис. 2.1) наибольшее ее отжатие имеет место на правом свободном конце [2].

$$y_{\max} = \frac{P_y \cdot l^3}{3E \cdot J} \ ,$$

где l – вылет детали, мм; E – модуль упругости материала заготовки, МПа; J – момент инерции сечения заготовки, мм^4.

При консольном закреплении вид отклонения формы заготовки в продольном сечении – конусность.

При обработке заготовок на металлорежущих станках большую роль играет их жесткость, которая предопределяет точность и производительность обработки, место и усилие зажима, режимы и др. факторы процесса обработки и его результаты. При обработке консольно закрепленных прутковых заготовок на токарных станках с увеличением вылета консоли увеличивается прогиб заготовки вследствие действия сил резания. Поэтому часто при обработке маложестких заготовок на токарных станках применяют промежуточные опоры (люнеты). При обработке заготовок на станках имеют место выбор зазоров между узлами станка, а также упругие деформации узлов станка, приспособления и инструмента в направлении действия силы резания. Но при выполнении данной работы ими можно пренебречь, так как они во много раз меньше упругой деформации заготовки.

Применяемое оборудование, приборы, материалы и инструменты

- Токарный станок с трехкулачковым патроном.
- Резец проходной.
- Пруток из стали 45 (ГОСТ 1050–88) Ø15 – 25 мм и длиной l = 230 – 300 мм. Чем больше диаметр заготовки, тем больше должна быть ее длина.
- Микрометр с пределами измерений 0 – 25 мм, с ценой деления 0,01 мм.
- Штангенциркуль с пределами измерений 0 – 250 мм, с ценой деления 0,1 мм.

Порядок выполнения работы

Заготовка – пруток устанавливается в трехкулачковом патроне токарного станка согласно схеме, приведенной на рис. 2.2.

Рис. 2.2. Схема установки заготовки

Для заготовки с диаметром d_0 = 15 мм длина консольной части должна составлять l = 160 мм, а при d_0 = 25 мм – l = 200 мм. После установки заготовка обрабатывается на размер d_0 для устранения погрешностей установки и погрешностей формы заготовки, что обеспечивает равномерность припуска при последующей обработке.

Рекомендуется свободный консольный конец заготовки зафиксировать с помощью заднего центра. Предварительная обработка выполняется с небольшой подачей S и глубиной резания t. После этого микрометром выполняется замер полученного диаметра заготовки d_0 и результат заносится в отчет.

Затем задний центр отводится от консольного конца заготовки и выполняется ее обтачивание по всей длине (кроме технологически необходимого участка $l_1 \leq 10$ мм).

При этом рекомендуются следующие диапазоны параметров используемого режима резания:

1) частота вращения шпинделя – n = 200 – 500 об/мин;
2) подача s = 0,1 – 0,3 мм/об;
3) глубина резания t = 0,5 – 1,0 мм.

После токарной обработки производится замер диаметров d_1, d_2 и d_3 в сечениях, соответствующих наибольшей длине вылета заготовки l, середине заготовки $0{,}5l$ и наименьшей длине вылета l_1 (рис. 2.3).

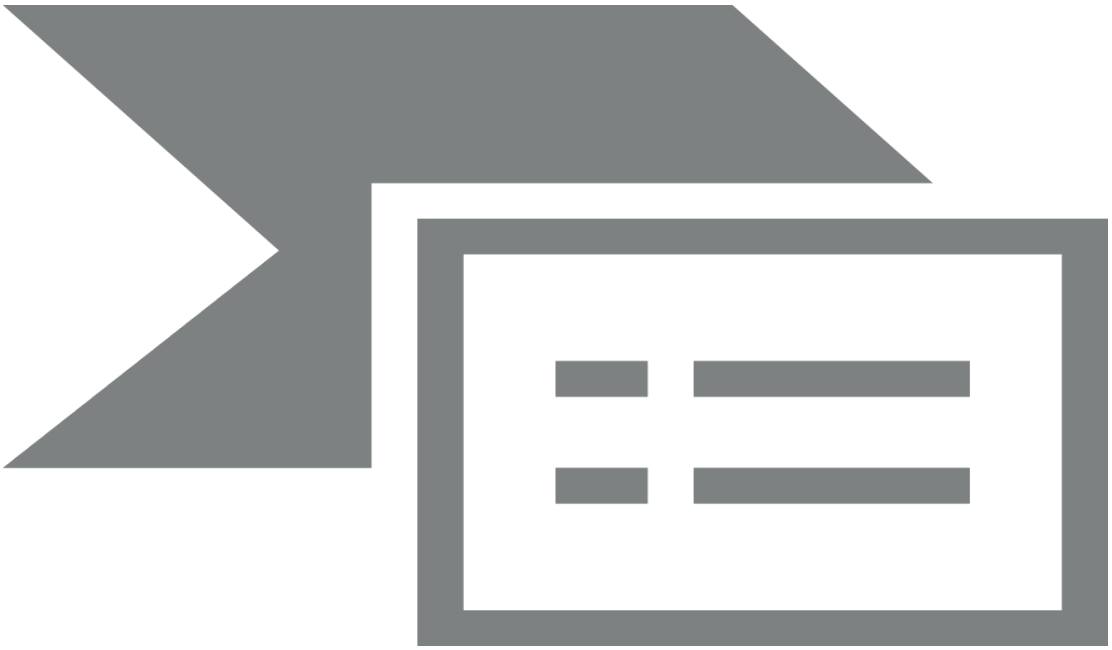


Рис. 2.3. Схема замера диаметров и размеров длин обработанной заготовки

Измерение диаметров выполняется микрометром с точностью до 0,01 мм, измерение длин – штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Результаты измерения заносятся в таблицу.

Методика выполнения работы и обработки результатов наблюдений

Необходимо произвести расчет ожидаемой погрешности формы заготовки после ее обработки под действием радиальной составляющей усилия резания P_y (влиянием сил P_z и P_x пренебрегаем).

При наружном продольном точении радиальная составляющая силы резания может быть определена по формуле [1]:

$$P_y = 10\, C_p \cdot s^y \cdot t^y \cdot V^n \cdot K_p, \quad (1)$$

где $C_p = 243$ при обработке конструкционной стали с $\sigma_в = 750$ МПа твердосплавными резцами; t – глубина резания, мм;, S – подача, мм/об., V – скорость резания, м/мин.

Пренебрегая уменьшением глубины резания на конце заготовки, принимаем

$$t = \frac{d_o - d_з}{2}. \quad (2)$$

Скорость резания рассчитывается по формуле [1]

$$V = \frac{\pi \cdot d_0 \cdot n}{1000}. \quad (3)$$

Значения коэффициентов x, y, n, K_p приведены [1].

Прогиб консольно закрепленной заготовки у (мм) под действием радиальной составляющей силы резания P_y рассчитывается по следующей формуле [2] :

$$y = \frac{P_y \cdot l^3}{3E \cdot J}, \quad (4)$$

где J – осевой момент инерции сечения, мм^4;
для тел круглого сечения:

$$J = \frac{\pi \cdot d_0^4}{64}, \quad (5)$$

E – модуль упругости материала заготовки:

$E = 2{,}1 \cdot 10^5$ МПа – для стали; $E = 1{,}05 \cdot 10^5$ МПа – для чугуна [1].

Определяются прогибы y и расчетные диаметры в трех сечениях заготовки на расстояниях l; $0{,}5l$ и l_1.

Все расчетные величины заносятся в таблицу.

Таблица 2.1

Экспериментальные и расчетные величины диаметров заготовки

Параметр образца	Положение сечений		
	l =	0,5l =	l_1 =
Диаметр до обработки	d_0 =		
Диаметр после обработки	d_1=	d_2 =	d_3 =
Прогиб	y_1 =	y_2 =	y_3 =
Расчетный диаметр $d_{р1} = d_0 - 2t + 2y$	$d_{р1}$ =	$d_{р2}$ =	$d_{р3}$ =

Сделать выводы на основе сопоставления фактически полученных диаметров с их расчетными величинами.

Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Цель работы.
2. Схему замера диаметров и размеров длин обработанной заготовки (рис. 2.3).
3. Параметры используемого режима резания.
4. Расчет ожидаемых диаметров заготовки (см. табл. 2.1).
5. Параметры экспериментальных и расчетных величин диаметров заготовки (таблица).
6. Выводы по работе.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Чем объяснить разницу в расчетных и замеренных диаметрах?
2. Будут ли совпадать расчетные и замеренные диаметры в условиях обеспечения абсолютно жесткой заделки (крепления) детали в патроне?
3. Будут ли уменьшаться погрешности обработки при увеличении глубины резания и подачи?
4. Какую геометрическую форму будет иметь вал после обработки его с консольной установкой в патроне?
5. Какая форма детали получится в случае обработки вала в центрах?
6. Уменьшится ли погрешность формы детали при обработке материалов с меньшим модулем упругости?
7. Объясните появление такого вида отклонения профиля продольного сечения, как седловидность (или корсетность).

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник технолога–машиностроителя. В 2–х т. Т.2 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова – 5–е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2001– 944 с.
2. Егоров М. Е. и др. Технология машиностроения, М.: Высшая школа, 1976, 526 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Цель работы

Ознакомиться с методикой использования методов математической статистики в технологии машиностроения и научиться использовать статистический метод исследования для определения точности обработки.

Краткие теоретические сведения

Метод математической статистики получил широкое распространение для обработки результатов различных исследований. В технологии машиностроения он применяется для анализа точности технологических процессов, работы металлорежущего оборудования и статистического контроля в процессе производства.

Задачами статистического анализа точности технологического процесса являются определение:

1. Суммарной точности механической обработки деталей.
2. Точности настройки станка.
3. Стабильности разработанного технологического процесса с выявлением и анализом причин, вызывающих его нарушение.

Металлорежущим станкам присущи погрешности взаимного расположения узлов и деталей – отклонение от параллельности, соосности, перпендикулярности и т. д. Поэтому при получении заданных размеров партии деталей неизбежны погрешности. Одни могут уве-

личивать размер детали, другие – уменьшать его. Алгебраическая сумма погрешностей, действующих одновременно, образует суммарную или результирующую погрешность обработки. Она является мерой точности выбранного метода обработки и режимов резания.

Для определения ожидаемой суммарной погрешности обработки пользуются следующими тремя методами:

1. С помощью таблиц экономической точности обработки.
2. Статистическим методом анализа точности обработки.
3. Расчетно-аналитическим методом.

Полученный размер детали является случайным событием, а значение размера – случайной величиной. Все случайные размеры обладают закономерностями, которые можно изобразить в виде кривых распределения в зависимости от вида погрешности.

Погрешности, возникающие в результате различных причин подразделяются на *систематические* (постоянные и переменные) и *случайные*.

Систематические постоянные погрешности не изменяются по величине при обработке одной или нескольких партий заготовок и возникают под влиянием действия постоянного фактора.

Пример

1. Погрешность изготовления оборудования, приспособлений и т. п.

   а) неперпендикулярность оси отверстий и базовой поверхности заготовки в результате неперпендикулярности оси шпинделя и плоскости стола вертикального сверлильного станка;

   б) ошибки межосевого расстояния отверстий вследствие неправильно выдержанных расстояний в кондукторе;

   в) погрешность изготовления мерного инструмента.
2. Неправильная градуировка шкалы.
3. Отклонение от нормальной температуры в помещении. Систематические переменные погрешности могут влиять на точность обработки непрерывно или периодически,

   непрерывно влияющая погрешность.

   Пример

1. Погрешность, вызванная размерным износом режущего инструмента.
2. При обработке длинных валов наблюдается конусность.
3. а) периодически влияющая погрешность.

4. Погрешность, возникающая в результате температурной деформации станка в период его пуска до состояния теплового равновесия.
5. Накопленная погрешность микрометра, которая не сказывается при измерении малых величин, но сказывается при измерении больших величин.

Случайные погрешности – погрешности непостоянные по величине и знаку. Они возникают в результате большого количества не связанных между собой факторов. Определить момент их появления и величину случайных погрешностей значительно сложнее, поэтому сложнее и оказывать на них влияние. Зачастую повлиять на случайные погрешности можно лишь путем коренного изменения технологического процесса (например, вместо токарной обработки ввести шлифовальную).

Погрешность партии деталей называют постоянной, если погрешности деталей в партии одинаковы. Такая погрешность получается под действием постоянных факторов, неизменных в точение всей обработки партии деталей. У постоянной погрешности поле рассеивания равно нулю, т. е. рассеивание отсутствует.

Погрешность партии деталей называют закономерно изменяющейся, если по ходу обработки можно проследить закономерность в изменении погрешности деталей.

В этом случае форма кривой распределения зависит от закона изменения общего действия факторов, вызывающих погрешность.

Благодаря случайным погрешностям, размеры деталей в партии (серии) получаются различными с колебанием в пределах допуска.

При проведении статистических исследований часто заменяют опытные кривые распределения известными математическими кривыми распределения.

Исследования показали, что при работе на настроенных металлорежущих станках, когда нет резко доминирующих погрешностей по величине и по времени, распределение действительных размеров партии деталей обычно соответствует закону нормального распределения Ляпунова-Гаусса. Уравнение этой кривой имеет вид:

$$y = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{x^2}{2\sigma^2}},$$

где y – частота появления погрешности; e – основание натурального логарифма, равное 2,7182; σ – среднее квадратичное отклонение размера.

Особенностью кривой нормального распределения является то, что с увеличением σ кривая сплющивается, ветви раздвигаются (рис. 3.1). Следовательно, σ является мерой рассеивания размеров.

Для оценки точности токарной обработки в работе применяется статистический метод исследования, который позволяет путём анализа кривых рассеяний размеров подсчитать процент брака, т. е. установить пригодность процесса для достижения определённой величины заданного допуска. В результате действия случайных погрешностей происходит рассеяние действительных размеров исследуемой величины, которое можно представить в виде таблиц или графиков. Для этого производится измерение 25 деталей.

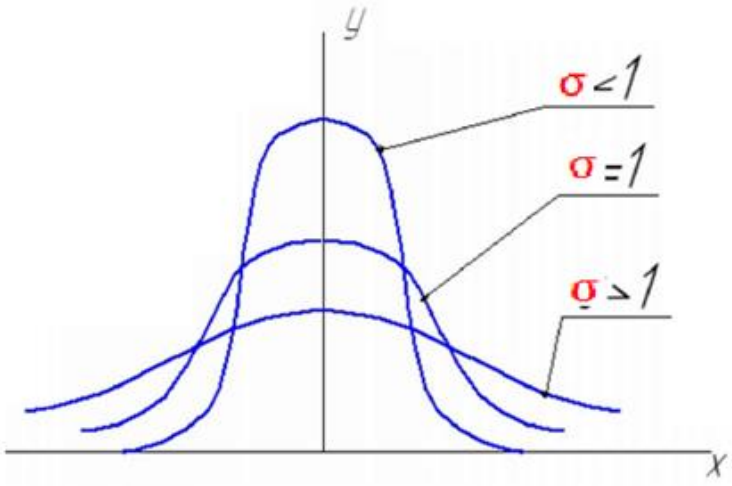


Рис. 3.1. Изменение формы кривой нормального распределения в зависимости от среднего квадратичного отклонения размера

Предварительно заготовка обрабатывается на токарном станке при одной настройке без смены и подналадки инструмента. Предварительная настройка осуществляется на размер, заданный преподавателем. После настройки лимб нониуса поперечной подачи устанавливается на ноль. После обработки каждой детали резец отводится от детали и затем вновь устанавливается в нужное положение по нониусу станка.

Рассеяние размеров подчиняется закону нормального распределения. Для построения кривой фактического распределения размеров, после измерения всех обработанных деталей, полученные размеры разбивают на группы в пределах определенного интервала. Цена интервала выбирается несколько больше цены измерения инструмента. Так, например, при измерении микрометром цена интервала принимается равной 0,02 или 0,05 мм. Результаты заносятся в таблицу (табл. 3.2) и на график (рис. 3.2).

При построении графика по оси ординат откладывают число заготовок с одинаковыми размерами, а по оси абсцисс – их размеры.

После соединения точек получается ломаная линия. При большом количестве точек эта кривая приближается к кривой нормального распределения.

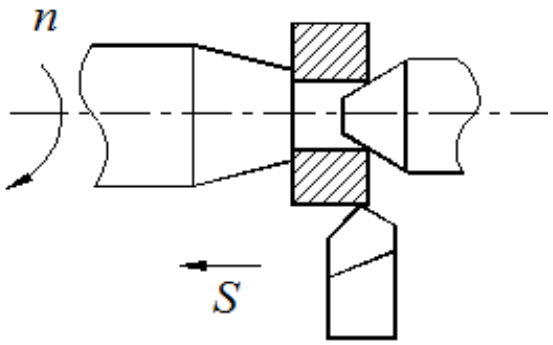


Рис. 3.2. Схема настройки

Для сопоставления полученной кривой с кривой нормального распределения на графике строят по точкам y_{max}, y_{min}, y_{σ} кривую нормального распределения. После этого проводят две вертикальные линии, ограничивающие поле допуска (заданного преподавателем). Если эти линии охватывают кривую распределения, то брака не будет. Если поле допуска окажется внутри кривой распределения, то брак неизбежен. По соответствующим формулам математической статистики можно подсчитать процент брака.

Для того, чтобы определить, насколько полученная кривая рассеяния фактических размеров приближается к теоретической кривой нормального распределения, обе кривые совмещаются в одинаковом масштабе.

Оборудование:

Токарно-винторезный станок.
Резцы проходные твердосплавные.
Микрометр.
Специальные образцы – 25 шт.

Порядок проведения работы

1. Записать техническую характеристику измерительного инструмента.

2. Настроить станок на обработку образцов в размер с указанными предельными отклонениями, заданный преподавателем. (например для $\emptyset\, 50^{+0,10}_{-0,06}$, определяется средний размер $\frac{50,1+49,94}{2} === 50,03$, затем методом пробных стружек на первом образце настраиваемся на размер 50,03 мм, следующие образцы обрабатываются при полученной настройке без смены и подналадки инструмента).
3. Провести измерение действительных размеров с помощью микрометра.
4. Полученный результат занести в табл. 3.1.
5. Произвести математическую обработку результатов. Подсчитать средний измеренный размер диаметра ($d_{ср}$), построить гистограмму распределения размеров, подсчитать среднее квадратичное отклонение.
6. Определить вероятность появления годных деталей и возможного брака, наметить мероприятия по его уменьшению.

Измерение размеров партии деталей в количестве не менее 25 штук проводят по диаметру (d). Средний измеренный размер:

$$d_{ср} = \frac{d_1+d_2+d_3+ \ldots +d_n}{n} = \frac{1}{n}\sum d_i \,,$$

где n – действительное число измеренных деталей в партии.

Таблица 3.1

Результаты измерений

№№ п/п	Размер	№№ п/п	Размер	№№ п/п	Размер	№№ п/п	Размер	№№ п/п	Размер
1	17,89	6	17,92	11	17,93	16	17,94	21	17,94
2	17,95	7	17,95	12	17,96	17	17,96	22	17,96
3	17,97	8	17,97	13	17,97	18	17,98	23	17,98
4	17,98	9	17,99	14	17,98	19	18,00	24	18,00
5	18,01	10	18,02	15	18,02	20	18,04	25	18,05

Среднее квадратичное отклонение размера:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(d_1- d_{ср})^2+(d_2- d_{ср})^2+(d_3- d_{ср})^2+ \ldots +(d_1- d_{ср})^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n}},$$

где $x_i = d_i - d_{ср}$.

Разница между наибольшим и наименьшим размерами детали называется *полем рассеяния*. Величина поля рассеяния ω = 6σ (т. е. от -3σ до +3σ).

Для построения графика рассеяния фактических размеров d поле рассеяния разбивается на интервалы Δd. Количество интервалов N для удобства построения выражается нечетным числом и берется обычно равным 7 ÷ 15 .

$$\Delta d = \frac{d_{i\max} - d_{i\min}}{N}.$$

По данным измерений составляется табл. 3.2.

Таблица 3.2

Результаты расчетов

Интервал	Частота m	$L_m \cdot m_i$	$X_i = L_m - x$	$X_i^2 \cdot 10^4$	$X_i^2 \cdot m \cdot 10^4$
17,89–17,91	1	17,90	–0,08	64	64
17,91–17,93	1	17,92	–0,06	36	36
17,93–17,95	3	53,82	–0,04	16	48
17,95–17,97	5	89,80	–0,02	4	20
17,97–17,99	6	107,88	0	0	0
17,99–18,01	4	72,00	+0,02	4	16
18,01–18,03	3	54,06	+0,04	16	48
18,03–18,05	1	18,04	+0,06	36	36
18,05–18,07	1	18,060	+0,08	64	64
	25	449,48			332

Примечание: L_m– среднее значение интервала размеров.

Средний арифметический размер (x) определяется по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i M_i = \frac{449{,}48}{25} = 17{,}979 \approx 17{,}98$$

Среднее квадратичное отклонение (σ) определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 m_i} = \sqrt{\frac{332}{10^4 \cdot 25}} = 0{,}0365 \approx 0{,}04.$$

Для сокращения расчетов и упрощения примерного построения кривой нормального распределения можно ограничиться определением только трех параметров: максимальной ординаты $y_{\max}$ (при $x = \bar{x}$),

ординаты точек перегиба y_σ (при $x = \pm \sigma$) и величины поля рассеяния $\omega = \pm 3\sigma$.

На графике эмпирической кривой (ломаной) распределения построить теоретическую кривую распределения (кривая Гаусса) по 7 точкам, 6 из которых симметричны относительно x.

$$y_{max} = 0{,}4\frac{n\cdot\Delta l}{\sigma} = 0{,}4\frac{25\cdot 0{,}02}{0{,}04} = 5{,}0 \quad \text{при } x = \overline{x},$$

$$y_\sigma = 0{,}242\frac{n\cdot\Delta l}{\sigma} = 0{,}242\frac{25\cdot 0{,}02}{0{,}04} = 3{,}0 \quad \text{при } x_\sigma = \overline{x} \pm \sigma,$$

$$y_{2\sigma} = 0{,}054\frac{25\cdot 0{,}02}{0{,}04} = 0{,}7 \quad \text{при } x_{2\sigma} = \overline{x} \pm 2\sigma,$$

$$y_{3\sigma} = 0 \quad \text{при } x_{3\sigma} = \overline{x} \pm 3\sigma.$$

где y_{max} – максимальная ордината, y_σ – ордината точки перегиба.

По этим данным строится приближенная теоретическая кривая нормального распределения (рис. 3.2). Чем она круче, тем меньше величина σ и тем выше качество технологического процесса, и наоборот.

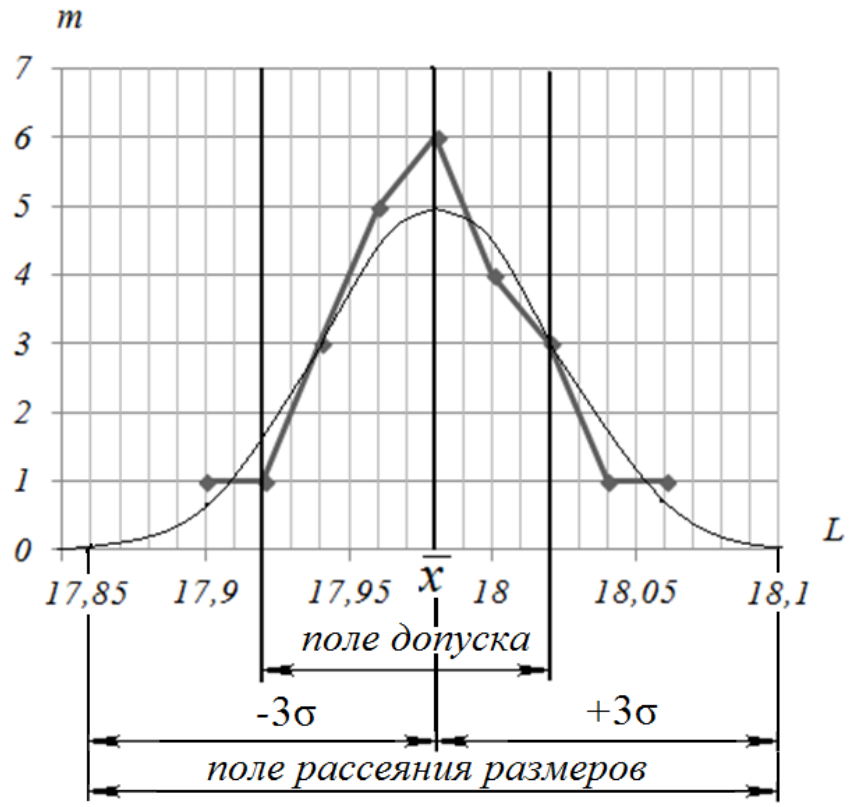


Рис. 3.2. Кривая рассеяния фактических размеров L и кривая нормального распределения

Для того, чтобы определить, насколько полученная кривая рассеяния фактических размеров приближается к теоретической кривой

нормального распределения, обе кривые совмещаются в одинаковом масштабе.

На графике провести две вертикальные линии, ограничивающие поле допуска.

Суммируя табличные значения половины предельных площадей под кривой нормального распределения от t_i, находим вероятность получения годных деталей.

$$P = \Phi(t_1) + \Phi(t_2).$$

Ожидаемый общий процент брака определяется по следующей формуле: $P_1 = 100 - P$.

По формулам математической статистики определить вероятность получения брака, %.

Для случая смещения центра поля рассеяния от середины поля допуска определяется величина смещения центра для поля рассеяния по формуле.

,

$$\Delta L_{ц} = \bar{x} - \frac{L_{в} + L_{н}}{2} = 17{,}98 - \frac{18{,}03 + 17{,}92}{2} = 0{,}005\,\text{мм}$$

где $L_в$ *и* $L_н$ – координаты линий поля допуска.

Вероятность получения брака (P %) по верхнему пределу допуска (+):

$$P = 0{,}5 - \Phi\,(t)\cdot 100,\ \%.$$

По нижнему пределу допуска (–):

$$P = 0{,}5 - \Phi\,(t)\cdot 100,\ \%,$$

где Ф – функция Лапласа.

Значение аргумента определяется по формулам:

$$t_{в} = \frac{L_{в} - \bar{x}}{\sigma} = \frac{18{,}03 - 17{,}98}{0{,}04} = 1{,}25$$

$$t_{н} = \frac{L_{в} - \bar{x}}{\sigma} = \frac{17{,}92 - 17{,}98}{0{,}04} = -1{,}5.$$

Величина функции Лапласа определяется по таблицам математической статистики [табл. 3.3 в конце работы]:

$$P_{в} = (0{,}5 - 0{,}3944)\cdot 100 = 10{,}56\ \%\ ;$$

$$P_{н} = (0{,}5 - 0{,}4332)\cdot 100 = 6{,}68\ \%\ .$$

Для случая совмещения центра поля рассеяния с серединой поля допуска ($\Delta L_y = 0$):

$$P = \left[1 - 2\Phi\left\{\frac{L_в - L_н}{2 \cdot \sigma}\right\}\right] \cdot 100$$

$$P = \left[1 - 2\Phi\left\{\frac{18{,}03 - 17{,}92}{2 \cdot 0{,}04}\right\}\right] \cdot 100 = 1 - 2\Phi(1{,}375) = 16{,}94\ \%.$$

Определение процента брака по кривым рассеяния не позволяет установить момента появления брака, т. е. не отражает последовательность обработки. Этот недостаток можно восполнить путём построения точечных диаграмм.

Для построения такой диаграммы по оси абсцисс откладывают номера последовательно обрабатываемых деталей, а по оси ординат – фактические размеры каждой детали.

Содержание отчёта

В отчёте должно быть название работы, цель, оборудование, схема настройки, протоколы измерения, весь ход расчёта кривых распределения, выводы.

Таблица 3.3

Значение величины Ф(t)/2 (половины предельных площадей под кривой нормального распределения)

t	Ф(t)/2	t	Ф(t)/2	t	Ф(t)/2	t	Ф(t)/2
0,00	0,0000	0,90	0,3160	1,80	0,4640	2,70	0,4965
0,05	0,0200	0,95	0,3290	1,85	0,4560	2,75	0,4970
0,10	0,0400	1,00	0,3415	1,90	0,4715	2,80	0,4975
0,15	0,0595	1,05	0,3530	1,95	0,4743	2,85	0,4975
0,20	0,0795	1,10	0,3045	2,00	0,4775	2,90	0,4980
0,25	0,0985	1,15	0,3760	2,05	0,4800	2,95	0,4985
0,30	0,1180	1,20	0,3850	2,10	0,4820	3,00	0,49865
0,35	0,1370	1,25	0,3945	2,15	0,4840	3,10	0,4990
0,40	0,1555	1,30	0,4030	2,20	0,4860	3,20	0,4995
0,45	0,1735	1,35	0,4115	2,25	0,4880	3,30	0,4995
0,50	0,1915	1,40	0,4190	2,30	0,4895	3,40	0,4995
0,55	0,2090	1,45	0,4265	2,35	0,4905	3,50	0,49975
0,60	0,2255	1,50	0,4330	2,40	0,4920	3,60	0,49985
0,65	0,2420	1,55	0,4395	2,45	0,4930	3,70	0,4999
0,70	0,2580	1,60	0,4450	2,50	0,4940	3,80	0,49993
0,75	0,2735	1,65	0,4495	2,55	0,4945	3,90	0,49996
0,80	0,2680	1,70	0,4565	2,60	0,4955	4,00	0,4997
0,85	0,3025	1,75	0,4600	2,65	0,4960	5,00	0,5000

Литература

1. Егоров М. Е. и др. Технология машиностроения. М., 1976, 534 с.
2. Якушев А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. М. Машиностроение, 1979, 340 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ТОКАРНОГО СТАНКА

Цель работы

Ознакомление с методиками определения жесткости технологической системы экспериментальными методами Определить жесткость токарного станка в 3–х точках по длине станины.

Краткие теоретические сведения

При обработке на металлорежущих станках технологическая система (ТС) подвергается упругим деформациям под действием сил, приложенных к ее звеньям. Это приводит к изменению настроенного положения между деталью и режущим инструментом.

Наибольшее влияние на изменение настроенного положения оказывает составляющая силы резания (P_y), направленная радиально к обрабатываемой поверхности.

Под влиянием силы резания в упругой системе, «станок – приспособление – инструмент – деталь» (СПИД) возникают деформации, которые приводят к изменению положения режущей кромки относительно обрабатываемой детали (за счет этого изменяются размеры обрабатываемой детали, появляются отклонения от правильной геометрической формы и т. п.).

Под жесткостью системы СПИД понимается способность системы оказывать сопротивление действию сил, стремящихся её деформировать. Жесткость системы СПИД определяется отношением радиальной составляющей силы резания (Py) к величине смещения режущей кромки (y).

$$j = \frac{P_y}{y}$$

Жесткость системы СПИД имеет важное значение в технологии машиностроения, так как от неё зависит и точность, и производи-

тельность обработки. В настоящей работе определяется жесткость токарного станка.

Существует два метода определения жесткости: статический и динамический (производственный). В настоящей работе используется производственный метод. При этом методе жесткость определяется непосредственно в процессе обработки заготовки.

Оборудование:

1. Токарно-винторезный станок.
2. Специальные образцы (2 шт.).
3. Резцы проходные.
4. Микрометр.
5. Схема настройки.

1.

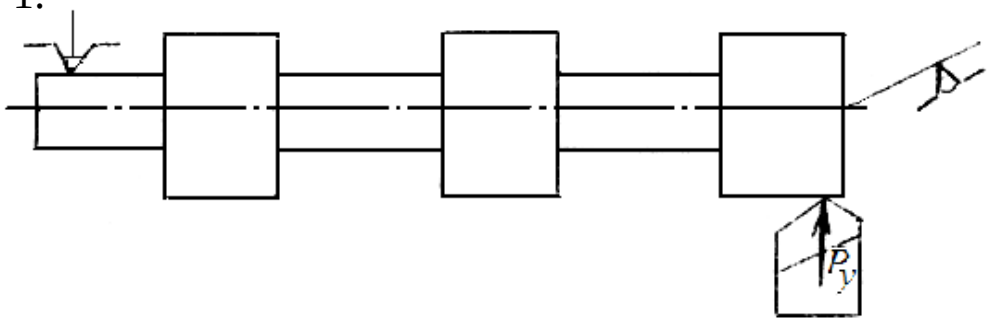


Рис. 4.1. Схема настройки

Порядок выполнения работы

1. Измеряется геометрия резца: γ, α, λ, φ, φ' (град), r (мм).
2. Определяется жесткость по методике № 1
3. Определяется жесткость по методике № 2.
4. Определяется износ резца $h_З$ (мм) после точения каждого образца.

Определение жесткости по методике № 1

В начале работы измеряется диаметр каждой ступени образца (d). Затем производится точение образца при подаче S = 0,2 мм/об., глубине резания t = 0,3 мм.

После точения с прямой подачей (резец движется от задней бабки к передней) производится измерение диаметров каждой ступени (d). Затем, не меняя положения резца, производится точение с обрат-

ной подачей (без врезания), после чего вновь повторно замеряются диаметры всех ступеней (d_0).

Вследствие наличия деформации в системе СПИД, происходящей под воздействием сил резания, при точении с обратной подачей резец также будет снимать стружку.

Данные опытов заносятся в таблицу – протокол №1 и 2.

Опыты проводятся на двух образцах равной длины.

Протокол № 1 (№ 2) для образца l =___ мм.

№ измерения	Диаметры ступеней, мм								
	У передней бабки			Посередине			У задней бабки		
	d	$d_П$	$d_О$	d	$d_П$	$d_О$	d	$d_П$	$d_О$
1									
2									
3									
Среднее									

Расчет жесткости производится по формуле

$$j = C_y \cdot S^{0,75} \cdot HB^{2,0} \left(\frac{d - d_n}{d_n - d_o} - 1 \right)$$

где $C_у$ – постоянный коэффициент; $C_у$ = 0,0027 при φ = 45°; γ = 0°; $\lambda = 0°$, r = 2 мм, $h_З$ = 2 мм.

Для резцов, имеющих другую геометрию, следует участь поправочные коэффициенте (см. приложение к лаб.работе 4).

Для образцов твердость –. HB = 156 (ст.20); HB = 179 (ст.30); HB = 217 (ст.40).

Определение жесткости по методике №2

В начале работы измеряются диаметры каждой ступени образца (d).

Затем по лимбу станка устанавливается заданная глубина резания ($t_З$).

После точения измеряется диаметр каждой ступеньки ($d_п$) и определяется фактическое значение глубины резания ($t_Ф$).

Вследствие деформации в системе СПИД $t_Ф$ не будет соответствовать $t_З$.

Данные опытов заносятся в таблицу – протокол № 3 (4). Опыты проводятся на двух образцах равной длины

Протокол № 3(4) для образца *l* =____мм

№ измере-ния	Результаты измерений, мм											
	У передней бабки				Посередине				У задней бабки			
	$t_з$	d	$d_п$	$t_Ф$	$t_з$	d	$d_п$	$t_Ф$	$t_з$	d	$d_п$	$t_Ф$
1												
2												
3												
Среднее												

Расчет жесткости производится по формуле

$$j = \frac{C_y \cdot s^{0,75} \cdot HB^{2,0} \cdot t_ф^{0,5}}{t_з - t_ф}$$

Значение коэффициента C_y принимается такое же, как и в предыдущей методике.

Приложение

Поправочные коэффициенты к определению коэффициента C_y

φ,°	30	45	60	75	90
$k_φ$	1,63	1,0	0,7	0,54	0,44

γ, °	–2	0	2	4	6
$k_γ$	1,1	1,0	0,98	0,85	0,78

λ, °	0	2	4	5
$k_λ$	1,0	1,1	1,2	1,25

$h_з$, мм	0	0,5	1,0	1,5	2,0
k_h	0,4	0,52	0,65	0,82	1,0

r, мм	0,1	0,3	0,5	0,8	1,0	2,0
k_r	0,41	0,57	0,66	0,76	0,81	1,0

Содержание отчета

В отчете должно быть название работы, цель, оборудование, схема настройки, протоколы намерений, необходимые расчеты и краткий вывод.

Литература

1. "Технология машиностроения", М. Е. Егоров и др. М. Высшая школа, 1976 – 526 с.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ТОКАРНО–ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА

Цель работы

Изучение методики определения геометрической точности узлов токарного станка в соответствии с ГОСТ 18097–93.

Краткие теоретические сведения

Точность обрабатываемых деталей во многом определяется точностью работы станка. Последняя в свою очередь зависит от многих условий: качества установки и выверки станка на фундаменте, степени износа его деталей, величины зазора в подвижных соединениях, прочности крепления и фиксации деталей и узлов и т.п. Для получения деталей правильной формы с точно выдержанными размерами необходимо, чтобы станок, на котором они изготовляются, имел требуемую точность.

Точность металлорежущих станков нормируется государственными стандартами.

Снижение требуемой точности станка приводит к появлению погрешностей у обрабатываемых деталей и получению брака.

Задание по работе:

Пользуясь данным руководством, следует ознакомиться с методикой проверки точности станка и произвести проверку, после чего дать заключение о его пригодности к дальнейшей работе.

Класс точности проверяемого станка – Н.

Необходимый инструмент и приспособления для выполнения работы:

1. Индикатор на стойке.
2. Комплект оправок из трех штук.
3. Линейка ≥ 300мм.
4. Микрометр.

Индикатор часового типа

Во втулке *1* индикатора (рис. 5.1) расположен мерительный штифт *2* с наконечником *3*. Перемещение штифта с помощью зубчатой передачи, расположенной в корпусе, передается на стрелку *4*, причем один оборот стрелки соответствует перемещению штифта на *1* мм. Число целых оборотов стрелки (целые мм) отсчитываются по шкале указателя оборотов *5*, а часть оборота (сотые доли мм) – по шкале *6*.

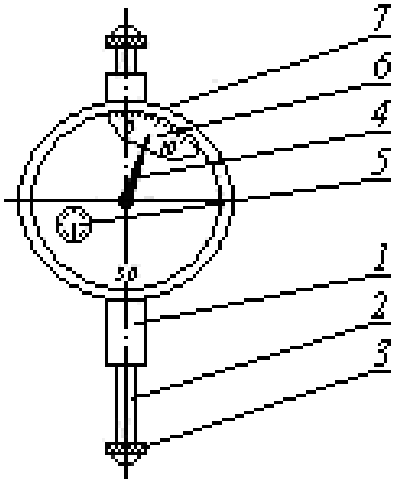


Рис. 5.1. Индикатор часового типа

Для установки индикатора на нуль, необходимо повернуть за ободок *7* циферблат до совпадения нулевого штриха шкалы *6* со стрелкой *4*.

Для замеров надо установить и закрепить стойку с индикатором напротив проверяемой поверхности и привести наконечник индикатора в соприкосновение с ней.

Индикатор при этом должен иметь натяг 1 – 2 оборота.

Ось мерительного штифта индикатора должна располагаться перпендикулярно проверяемой поверхности.

Порядок проверка точности станка

Проверка 1.1. Прямолинейность продольного перемещения суппорта в горизонтальной плоскости.

Наибольшая длина перемещения: от 320 до 500 мм.

Допускаемое отклонение – 16 мкм в сторону от оси центров.

Проверка при помощи оправки и индикатора.

В центрах передней *4* и задней *5* бабок (рис. 5.2) устанавливают оправку *2* с цилиндрической измерительной поверхностью.

Резцедержатель должен быть расположен возможно ближе к оси центров станка.

На суппорте *1* (в резцедержателе) укрепляется индикатор *3* так, чтобы его измерительный наконечник касался боковой образующей оправки и был направлен к ее оси перпендикулярно образующей.

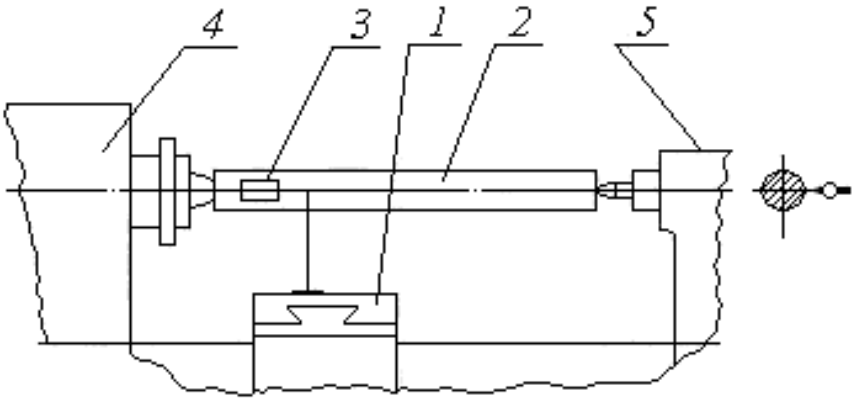


Рис. 5.2. Схема установки индикатора

Показания индикатора на концах оправки должны быть одинаковыми.

Суппорт перемещают в продольном направлении на всю длину хода.

Отклонения определяют как наибольшую алгебраическую разность показания индикатора.

Проверка 1.2. Прямолинейность продольного перемещения суппорта в вертикальной плоскости.

Наибольшая длина перемещения – от 320 до 500 мм.

Допуск – 20 мкм. Вогнутость не допускается.

Проверка при помощи оправки и индикатора *3*.

В центрах передней *4* и задней *5* бабок устанавливают оправку *2* с цилиндрической измерительной поверхностью. Резцедержатель должен быть расположен возможно ближе к оси центров станка.

На суппорте *1* (в резцедержателе) укрепляют индикатор *3* так, чтобы его измерительный наконечник касался верхней (нижней) образующей оправки и был направлен к ее оси перпендикулярно образующей.

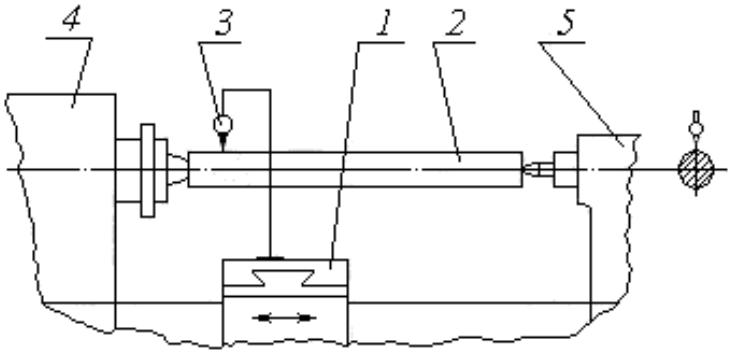


Рис. 5.3. Схема установки индикатора *3*

Суппорт перемещают в продольном направлении на всю длину хода.

Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора (если показания индикатора на концах оправки не одинаковое, то из результатов отклонений следует вычесть погрешность, вызванную установкой оправки).

Замеры повторяются три раза.

Проверка 1.3. Радиальное биение центрирующей поверхности шпинделя передней бабки под патрон (рис. 5.4).

Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия до 250 мм.

Допуск – 8 мкм.

Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия – от 50 до 800 мм.

Допуск – 10 мкм.

На неподвижной части станка укрепляют индикатор *1* так, чтобы его измерительный наконечник касался проверяемой поверхности *2* и был направлен к ее оси перпендикулярно образующей.

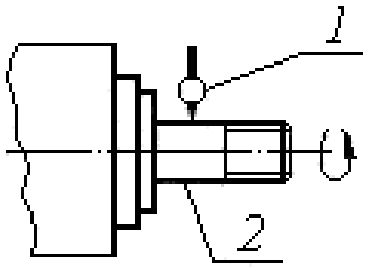


Рис. 5.4. Схема установки индикатора *1*

Шпиндель приводят во вращение в рабочем направлении. Шпиндель при измерении должен сделать не менее двух оборотов. Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора.

Проверка 1.4. Радиальное биение конического отверстия шпинделя передней бабки, проверяемое:

а) у торца;

б) на длине *J*.

Для 1.4, *а* допуск – 10 мкм.

Для 1.4, *б* допуск – 16 мкм на *J* = 200 мм.

В отверстие шпинделя *1* (рис. 5.5) вставляют контрольную оправку *3* с цилиндрической измерительной поверхностью.

На неподвижной части станка укрепляют индикатор 2 так, чтобы его измерительный наконечник касался измерительной поверхности оправки и был направлен к ее оси перпендикулярно образующей.

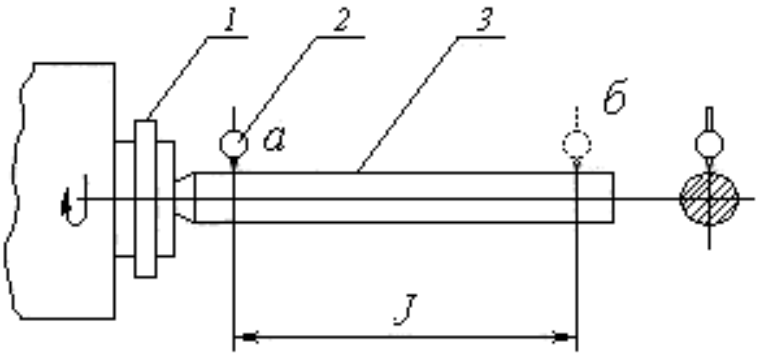


Рис. 5.5. Схема установки индикатора 2

Шпиндель приводят во вращение (в рабочем направлении).

При каждом измерении шпиндель должен сделать не менее двух оборотов.

Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора в каждом положении.

Проверка 1.5. Параллельность оси вращения шпинделя передней бабки продольному перемещению суппорта:

а) в вертикальной плоскости;

б) в горизонтальной плоскости.

Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия до – 250 мм.

Для 1.5, *а* допуск 12 мкм на J = 150 мм.

Для 1.5, *б* допуск 6 мкм на J = 150 мм.

Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия – от 250 до 400 мм

Для 1.5, *а* допуск 16 мкм на J = 200 мм.

Для 1.5, *б* допуск 8 мкм на J = 200 мм.

В отверстие шпинделя *1* вставляют контрольную оправку *3* с цилиндрической измерительной поверхностью.

На суппорте *4* (в резцедержателе) (рис. 5.6) укрепляют индикатор *2* так, чтобы его измерительный наконечник касался измерительной поверхности оправки и был направлен к ее оси перпендикулярно образующей.

Суппорт перемещают в продольном направлении на всю длину хода J.

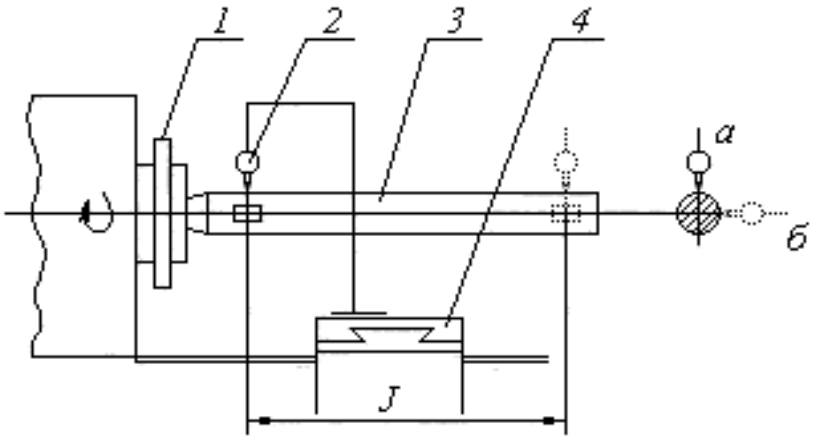


Рис. 5.6. Схема установки индикатора 2

Измерения производят по двум диаметрально противоположным образующим оправки (при повороте шпинделя на 180°).

Отклонение определяют как среднюю арифметическую результатов не менее чем двух измерений в каждой плоскости, каждый из

которых определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора при перемещении суппорта.

Проверка 1.6. Параллельность оси конического отверстия пиноли задней бабки перемещению суппорта:

а) в вертикальной плоскости;

б) в горизонтальной плоскости.

Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия – до 250 мм.

Для 1.6, *а* допуск 16 мкм на J = 150 мм.

Для 1.6, *б* допуск 16 мкм на J = 150 мм.

Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия – от 250 до 400 мм.

Для 1.6, *а* допуск 20 мкм на J = 200 мм.

Для I.6, *б* допуск 20 мкм на J = 200 мм.

Заднюю бабку с полностью вдвинутой пинолью устанавливают на расстоянии от торца шпинделя до торца пиноли примерно равном наибольшему диаметру обрабатываемого на станке изделия.

Заднюю бабку и пиноль закрепляют.

В отверстие пиноли *3* (рис. 5.7) вставляют контрольную оправку *1* с цилиндрической измерительной поверхностью.

В суппорте *4* устанавливают индикатор *2* так, чтобы его измерительный наконечник касался измерительной поверхности оправки и был направлен к ее оси перпендикулярно образующей.

Суппорт перемешают в продольном направлении на длину J.

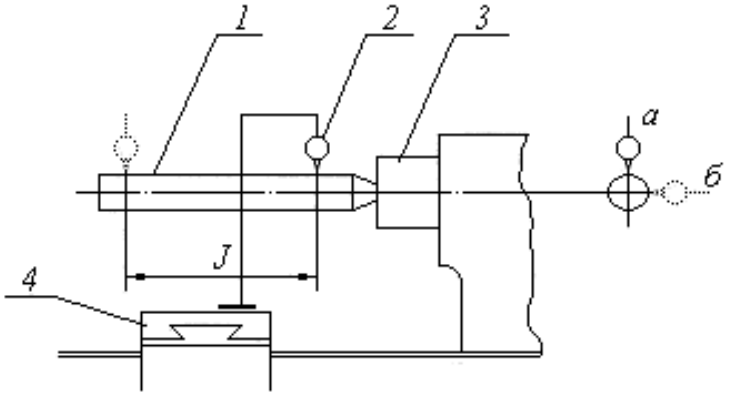


Рис. 5.7. Схема установки индикатора 2

Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора в указанных положениях суппорта.

Содержание отчета:

1. Станок: ...
2. Модель станка: …
3. Наибольший диаметр обрабатываемого на станке изделия: …
4. Сводная таблица (табл. 5.1).
5. Заключение об износе узлов станка.

Таблица 5.1

Результаты измерения точности станка модели …

Проверка	Что проверяется	Эскиз	Допуск в мкм	Результаты замеров	Среднее арифметическое	Величина отклонения от допустимого в мкм
1.1	Прямолинейность продольного перемещения суппорта в горизонтальной плоскости		16	1) 2) 3)		

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ УСТАНОВКИ РАЗМЕРА ПО ЛИМБУ СТАНКА

Цель работы

Ознакомиться с методикой оценки погрешности при установке размера по лимбу станка.

Краткие теоретические сведения

При изготовлении деталей на металлорежущих станках часто приходится пользоваться лимбами, дающими возможность отсчитывать необходимые перемещения узлов станка. При пользовании лимбами (даже при перемещении на целое число делений лимба) не представляется возможным точно получить необходимое перемещение ввиду влияния погрешности установки.

Погрешность установки размера по лимбу станка является случайной погрешностью и зависит от многих переменных факторов: ве-

личины силы трения в направляющих, жесткости цепи перемещения, износа винтовой пары, зрения рабочего, освещенности рабочего места, ширины штрихов на шкале лимба, неточности шага винта, неточности нанесения делений на лимбе и др.

Величину погрешности установки по лимбу станка можно найти на основании наблюдений, построения кривых распределения и их математической обработки.

Для получения данных, по которым строится кривая распределения, необходимо многократно устанавливать узел станка в одно и то же положение по лимбу, фиксируя каждый раз измерительным прибором фактическое положение узла.

При такой методике проведения работы не учитываются составляющие погрешности установки, обусловленные неточностью шага винта и неточностью нанесения делений лимба, но значительно упрощается техника проведения эксперимента.

Указанные составляющие общей погрешности установки, как известно, не могут иметь значительной величины, а поэтому такое упрощение не вносит заметной ошибки в результаты эксперимента.

Порядок проведения работы

Работу следует выполнять в такой последовательности:

1. Установить лимб станка на выбранное деление.
2. Закрепить на неподвижном узле станка индикаторную стойку. Измерительный наконечник индикатора должен касаться перемещающейся (при опыте) детали станка (рис. 6.1). Индикатор может быть установлен на любое деление с некоторым натягом.
3. С помощью винта (поворачивая рукоятку винта в обратном направлении) отвести назад (на 0,5 – 1 оборот винта) перемещающийся узел так, чтобы обязательно был выбран зазор в винтовой паре.
4. Поворачивая рукоятку винта, переместить узел станка до совпадения риски выбранного деления лимба с неподвижной отметкой. Окончательную доводку совпадения рисок произвести легким постукиванием руки по рукоятке винта. Записать показание индикатора.
5. Многократно (80 – 120 раз) повторить п. 3 и 4. Показания индикатора записать в табл. 6.1

6. Построить точечную диаграмму, в которой по оси абсцисс откладываются порядковые номера наблюдений, а по оси ординат – отсчет при наблюдении.
7. Произвести разбивку на интервалы и построить опытную кривую распределения.
8. Для удобства обработки результатов наблюдений показания индикатора после построения точечной диаграммы сгруппировать и свести в табл. 6.2.

Таблица 6.1

Результаты измерений

Номер установки узла	Показания индикатора, мкм	Номер установки узла	Показания индикатора, мкм

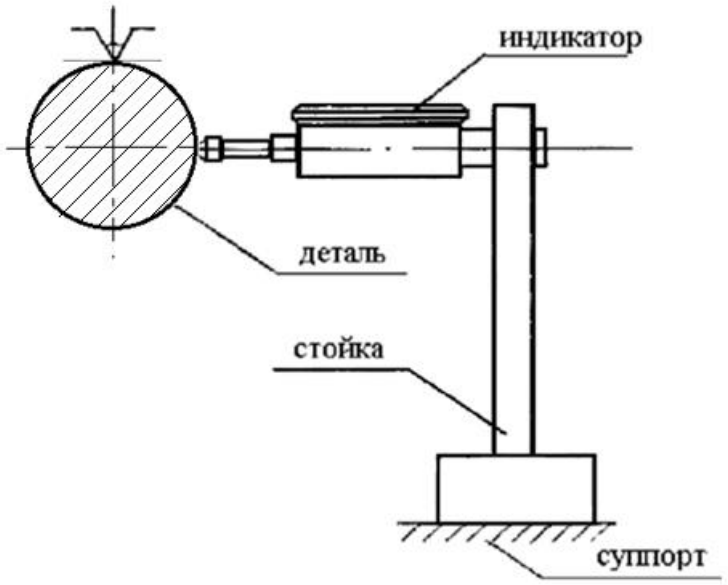


Рис. 6.1. Крепление индикатора для установки размера по лимбу станка

9. Подсчитать значения $\bar{x}$, σ и 6σ

10. Свести в табл. 6.3 данные для построения кривой нормального распределения.

11. Построить кривую нормального распределения, совместив ее с опытной кривой распределения.

При построении теоретической кривой абсциссы откладывать от среднего арифметического значения $\bar{x}$.

12. Составить отчет.

Таблица 6.2

Результаты расчетов

Границы интервала измерения	Среднее значение Интервала, $x_{i\text{ср}}$	Частота, m_i	$x_{i\text{ср}} \cdot m_i$	$x_{i\text{ср}} - \overline{x}$	$(x_{i\text{ср}} - \overline{x})^2$
$x_1 - x_2$ $x_2 - x_3$ и т.д.					
			$\sum x_{i\text{ср}} \cdot m_i$		$\sum (x_{i\text{ср}} - \overline{x})^2$

Таблица 6.3

Данные для построения кривой нормального распределения

x	$z = \frac{x}{\sigma}$	y	$m_i = y\frac{n\Delta x}{10^4 \cdot \sigma}$
0 $0{,}5 \cdot \sigma$ и т. д.	0		

Содержание отчета

В отчете должны быть приведены следующие данные:

1. наименование работы;
2. наименование, модель и характеристика станка;
3. шаг винта перемещений и цена деления лимба;
4. схема измерения погрешности;
5. данные об измерительных приборах;
6. результаты опытов (по форме табл. 6.1, 6.2, 6.3);
7. построение точечной диаграммы и ее анализ, определение наличия систематической постоянной или систематической закономерной погрешности;
8. расчет величин $\overline{x}$, σ и 6σ;
9. графическое построение опытной кривой распределения и кривой нормального распределения;
10. выводы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7
ВЫБОР СХЕМЫ ТОЧЕНИЯ СТУПЕНЧАТОГО ВАЛИКА

Цель работы

Ознакомиться со схемами обработки ступенчатых валиков при работе на ненастроенных станках.

Краткие теоретические сведения

Обтачивание валов и других деталей (тел вращения) обычно разделяется на две операции*:* *черновое* (предварительное) и *чистовое* (окончательное) *обтачивание*. При черновом обтачивании снимают большую часть припуска; обработка производится с большой глубиной резания и большой подачей.

Рассмотрим несколько схем обточки ступенчатых валиков. При черновой обработке производительность зависит от выбора схемы, а при чистовой обработке – от характера простановки размеров и точности отдельных ступеней.

Черновое (предварительное) обтачивание вала, имеющего несколько ступеней и изготовленного из проката, можно выполнять по различным схемам обработки. На рис. 7.1 представлены три схемы обтачивания ступенчатого вала (цифрами обозначены порядковые номера переходов, прописными буквами – ступени вала). При обтачивании по схеме *А* каждую ступень вала обтачивают, начиная с торца, и таким образом всю обработку вала производят за три прохода: за 1-й проход обтачивают ступени *а* и *б* и *в*, за 2-й проход – ступени *а* и *б* и за 3-й проход – ступень *а*.

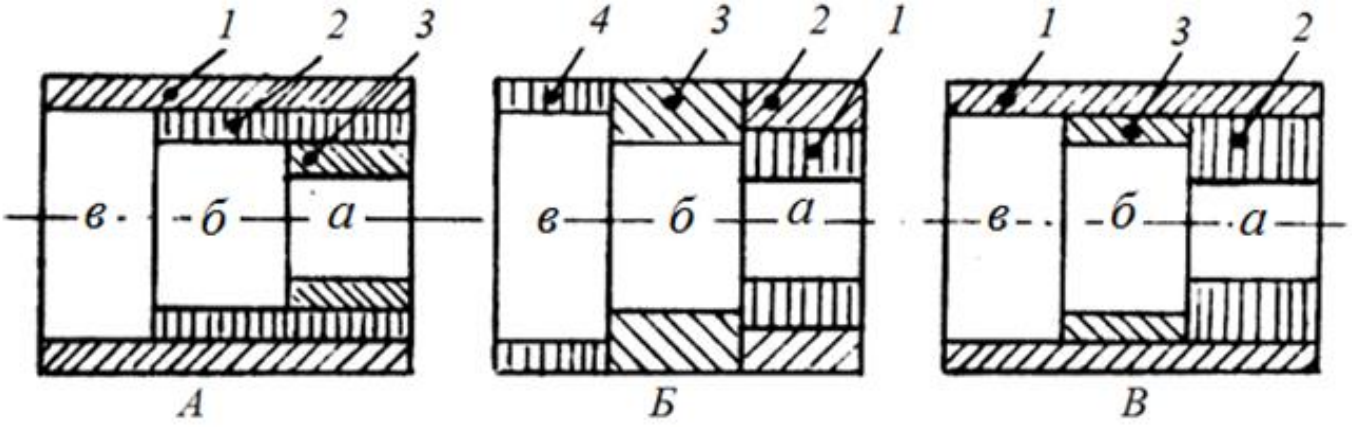


Рис. 7.1. Схемы точения образцов (*1, 2, 3 ,4* – обозначение последовательности снятия припуска – переходы)

При обтачивании по схеме *Б* каждую ступень вала обтачивают отдельно: ступень *а* вследствие большой глубины резания обтачивается за два прохода (1-й и 2-й); ступень *б* – за один проход (3-й) и ступень *в* – за один проход (4-й).

Комбинированная схема обработки *В* предусматривает обтачивание ступени *в* за 1-й проход, начиная с торца, ступень *а* обтачивается за 2-й проход и ступень *б* – за 3-й проход.

На выбор той или иной схемы влияют величина припусков на отдельных ступенях вала и соотношение размеров ступеней: диаметра и длины. Схема, обеспечивающая наименьшее время обработки, наиболее выгодна.

Оборудование

1. Токарно-винторезный станок.
2. Резцы проходные с $\varphi = 90°$.
3. Образцы – три валика.
4. Измерительный инструмент – штангенциркуль, цена деления 0,1.
5. Схема установки заготовок (Рис. 7.1).

Порядок выполнения работы

1. Подготовить заготовки. Подрезать торцы (центровать, при необходимости).
2. Установить требуемый режим обработки (n = 450 об/мин, S = 0,15 мм/об, t – в зависимости от схемы снятия припуска).
3. Последовательно обточить три заготовки по схемам А, Б и В (см. рис. 7.1, табл. 7.1).
4. Время обработки фиксируется секундомером.
5. Расчетное время определяется по формуле: $t_0 = \frac{l}{n \cdot S}$, где l - принимать с учетом врезания и перебега инструмента.
6. Результаты замеров занести в таблицу 7.2.

Настройка на размер осуществляется путем пробных ходов.

Вспомогательное время учитывается только на потери, связанные с возвратом инструмента в исходное состояние и взятие пробных стружек.

Таблица 7.1

Последовательность снятия припуска

Переходы	А	Б	В
	t =		
1	0,5	0,75	0,5
2	0,5	0,75	1,0
3	0,5	1,0	0,5
4	-	0,5	-

Содержание отчета

1. Описать условия работы.
2. Привести результаты замеров.
3. Рассчет основного времени по каждой ступени.
4. Сделать вывод о целесообразности применения той или иной схемы точения.

Таблица 7.2

Результаты эксперимента

Схема точе-	Время обработки, мин (с)												Суммарное время	
	1–я ступень				2–я ступень				3–я ступень				основ-ное	опера-тивное
	основное		вспомогательное		основное		вспомогательное		основное		вспомогательное			
	Хрон.	Расч.	Хрон.	Расч.	Хрон.	Расч.	Хрон.	Расч.	Хрон.	Расч.	Хрон.	Расч.	Хрон. / Расч.	Хрон. / Расч.
А														
Б														
В														

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМА РЕЗАНИЯ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ (ГОСТ 2789-73).....3

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ФОРМЫ ПРИ ТОЧЕНИИ НЕЖЕСТКИХ ЗАГОТОВОК.....14

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ.....21

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ТОКАРНОГО СТАНКА.....31

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ТОКАРНО–ВИНТОРЕЗНОГО СТАНКА.....35

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ УСТАНОВКИ РАЗМЕРА ПО ЛИМБУ СТАНКА.....42

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 ВЫБОР СХЕМЫ ТОЧЕНИЯ СТУПЕНЧАТОГО ВАЛИКА.....46

Учебное издание

Татьяна Петровна Глинникова

Сергей Александрович Волегов

Лабораторный практикум
по дисциплине
«Основы технологии машиностроения»
для студентов специальностей
«Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов» (МШС)
направление 150700.62 «Машиностроение» и «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (ТМО)
направления 130600 – «Оборудование и агрегаты нефтегазового производства» *очного и заочного обучения*

Редактор *******

Подписано в печать **.0*.2014 г. Бумага писчая. Формат 60 × 84 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.
Печ. л. *,0. Уч.-изд. л. *,4. Тираж 100. Заказ №

Издательство УГГУ
620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30
Уральский государственный горный университет
Отпечатано с оригинал-макета
в лаборатории множительной техники УГГУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебно-методической работе

_____ Зубов В. В.

Методические указания по организации самостоятельной работы и задания по дисциплине

Б1.В.03 ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

Направленность

Материалы и технологии цифровых производств

Автор: Зубов В.В., к.т.н., Адас В.Е.

Одобрен на заседании кафедры

Эксплуатации горного оборудования
(название кафедры)

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Симисинов Д.И.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 13.09.2024
(Дата)

Рассмотрен методической комиссией факультета

Горно-механического
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург
2024

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебно-методической работе

_____ Зубов В. В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к самостоятельной работе и практическим занятиям по дисциплине

Б1.В.04 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

год набора: 2025

Автор: Хорошавин С.А, канд. техн. наук

Одобрены на заседании кафедры

Горных машин и комплексов
(название кафедры)

Зав.кафедрой _____
(подпись)

Лагунова Ю. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 1 от 13.09.2024
(Дата)

Рассмотрены методической комиссией Факультета

Горно-механического
(название факультета)

Председатель _____
(подпись)

Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)

Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)

Екатеринбург

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Дайте характеристику системы *Компас*.
1. В чем заключается параметризация моделей?
2. Объясните разницу параметрических систем и непараметрических.
3. Какие документы создаются в системе *Компас*?
4. Каким образом выполняются чертежи создаваемых объектов?
5. В чем заключается принцип ассоциативности чертежей с 3*D* моделями?
6. С какими системами совместима система *Компас*?
7. Приведите последовательность создания детали.
8. Каким образом внести изменения в созданную деталь?
9. В чем суть восходящего и нисходящего проектирования?
10. Укажите, где должна располагаться исходная точка в симметричных деталях?
11. Какие действия выполняются при создании нового документа?
12. Какие используются наименования в моделях элементов *Компас*?
13. Назначение и отображение исходной точки эскиза.
14. Как связать размеры уравнением?
15. С чего начинается процесс создания детали?
16. Каким образом происходит образование элемента детали?
17. Что требуется выполнить для редактирования эскиза?
18. Какие инструменты используются при создании эскиза?
19. Поясните назначение и порядок использования инструмента эскиза «Спроецировать объект».
20. Как выполняется редактирование элементов в эскизе - инструменте «Усечь кривую», «Удлинить».
21. Какие требования по контурам должны соблюдаться при создании эскизов?
22. Приведите примеры использования в эскизах незамкнутых контуров.
23. Какую роль в эскизах играют размеры?
24. Как устанавливается ограничения между параметрами, имеющими одинаковые численные значения?
25. Каким образом задаются уравнения между размерами?
26. Назначение ограничений.
27. Назовите основные ограничения, используемые в эскизах.
28. Перечислите основные элементы образования деталей.
29. Каким образом создаются новые плоскости?
30. Что может быть использовано для задания плоскости?
31. Как провести плоскость касательно цилиндрической поверхности?
32. Какие рекомендации для создания симметричных деталей?
33. Какие детали могут быть созданы построением элементов по сечениям?
34. Как создаются детали по сечениям?
35. Какие детали создаются смещением эскиза по траектории?
36. Как создаются детали по траектории?
37. Как создаются детали с элементами «зеркальное отражение»?
38. Как создаются детали при использовании круговых массивов?
39. Как создаются детали при использовании линейных массивов?
40. Как создаются пружины?
41. Из каких элементов состоит сборка?
42. Дайте рекомендации по выбору и вставке первого элемента сборки.
43. Как выполняется соединение деталей в сборках?
44. Какие имеются виды сопряжений?
45. Какие элементы используются для задания сопряжений?

46. Как выполняется вставка в сборках нескольких одинаковых элементов?
47. Назначение и способ применения зеркального отражения компонентов.
48. Как выполняется редактирование сопряжений?
49. Назначение и порядок использования линейных массивов.
50. Назначение и порядок использования круговых массивов.
51. Как выполняется контроль при создании сборок?
52. Как можно изменить размеры компонентов сборки?
53. Опишите способы формирования сборок.
54. Какие действия можно проводить с компонентами сборки?
55. Как можно изменить форму компонентов по их соединению в сборке?
56. Как задается цвет компонентам сборки?
57. Для каких целей и каким образом создается сборка с разнесенными частями?
58. Назначение слоев в чертежах.
59. Порядок создания слоев.
60. Где расположены кнопки задания команд при работе с чертежами?
61. Перечислите виды чертежа.
62. Опишите способы вставки на чертеж стандартных видов.
63. Как создаются проекционные виды?
64. Как создаются вспомогательные виды?
65. Как создаются разрезы?
66. Какие объекты можно использовать при создании линий сечения?
67. Как создаются местные виды?
68. Как создаются виды с разрывами?
69. Как соединить половину вида с половиной разреза?
70. Какие действия можно выполнить, используя окно параметров?
71. Как перенести размеры с детали на чертеж?
72. Как дополнить размер допусками?
73. Возможно ли изменить масштаб отдельного вида?
74. Что такое местный разрез и как его построить?
75. Опишите процедуру вставки размеров в чертеж.
76. Чем размеры, вставленные в некоторый вид как элементы модели, отличаются от справочных размеров?
77. Как выполняется вывод на принтер или плоттер созданного чертежа?
78. Назначение системы АРМ WinMachine
79. По каким условиям осуществляется подбор сечений элементов конструкции в модуле Structure 3D?
80. Как учесть собственный вес конструкции при расчете напряжений?
81. Как учитывается давление в пластинчатых конструкциях?
82. Что такое распределенная нагрузка и как выполняется задание в расчетной схеме?
83. Как изображается сечение для стыковой сварки?
84. Как изображается сварной шов для расчета сварного соединения в нахлест?
85. Особенность расчета болтовых соединений с зазором и без зазора.
86. Назовите способы создания стержневой модели.
87. Поясните алгоритм создания пластинчатой модели.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Две пластины толщиной 10 и шириной 200 мм соединены встык сваркой, расположены горизонтально, на расстоянии 500 мм от места сварки приложена вертикальная сила 1 кН перпендикулярно пластине. Выполнить проверку сварного шва на прочность.
2. В конструкторском пакете Компас создать модель детали и ее чертеж. Из готовых деталей создать сборку, сборочный чертеж и спецификацию.

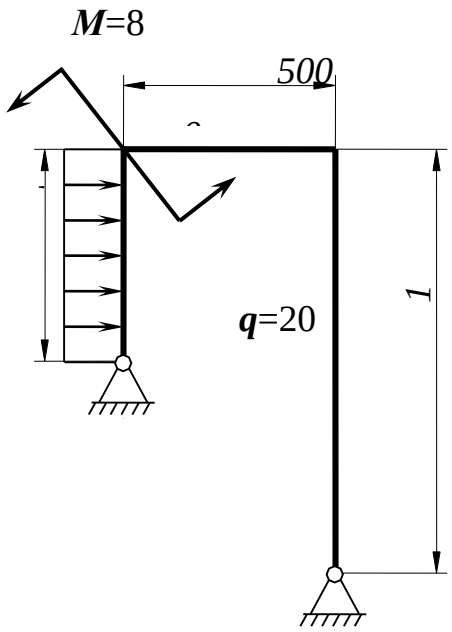
3. В конструкторском пакете Компас создать модель детали и ее чертеж. Из готовых деталей создать сборку, сборочный чертеж и спецификацию.

4. Соединить две пластины болтовым соединением, сила на сдвиг одной пластины относительно другой 20 кН, болты с зазором.

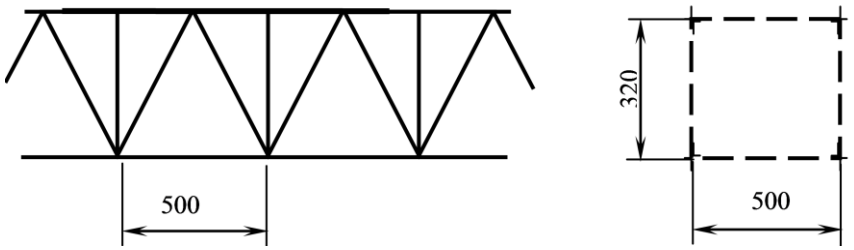
5. В конструкторском пакете Компас создать модель детали и ее чертеж. Из готовых деталей создать сборку, сборочный чертеж и спецификацию.

6. Подобрать наилучшие варианты поперечных сечений всем элементам рамной конструкции по рис. 1 (использовать стандартный прокатный сортамент), материал сталь Ст3, σ_{adm}=160 МПа.

7. В конструкторском пакете Компас создать модель детали по рис. 2 и ее чертеж. Из готовых деталей создать сборку, сборочный чертеж и спецификацию.



8. Подобрать сечение ветвей и раскосов фермы длиной 18 метров, материал сталь Ст5, σ_{adm}=195 МПа. *F*=42 кН, *q* = 18 кН/м. Ферма опирается по краям на опоры, усилие F посредине фермы



9. В конструкторском пакете Компас создать модель детали и ее чертеж, добавить ось, создать деталь. Из готовых деталей создать сборку, сборочный чертеж и спецификацию.

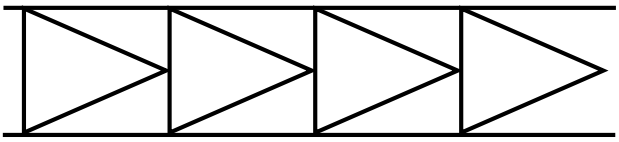
88. Выполнить расчет пластинчатой конструкции – емкости диаметром 2 м и высотой 3 м для хранения газа давлением 10 МПа. Емкость располагается на выравненном бетонном основании вертикально.

11. В конструкторском пакете Компас создать модель детали и ее чертеж. Из готовых деталей создать сборку, сборочный чертеж и спецификацию.

12. Подобрать поперечное сечение балки из следующих условий:

- двутавровый профиль по ГОСТ 26020-83; - материал сталь: Ст3, $\boldsymbol{\sigma}_{adm}$=160 МПа.

13. Выполнить расчет пластинчатой конструкции – емкости диаметром 3 м и высотой 4 м для хранения газа давлением 10 МПа. Емкость располагается на выровненном бетонном основании вертикально.



Задание № 14: В конструкторском пакете Компас создать модель детали и ее чертеж, добавить ось, создать деталь. Передать созданную деталь в АРМ WinMachine, обеспечить передачу рычагом силы 2 кН, закрепить ось, определить напряжение и коэффициент запаса для стали 40Х

Задание № 15: В конструкторском пакете Компас 3D создать модель детали и ее чертеж, добавить ось, создать сборку. Передать созданную сборку в АРМ WinMachine, нагрузить ось силой 2 кН, определить напряжение и коэффициент запаса для стали 3кп

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
ФГБОУ ВО
«Уральский государственный горный университет»

Г. А. Боярских, И. Г. Боярских

НАДЁЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Учебно-методическое пособие
для практических занятий
и самостоятельной работы студентов направления
15.03.01 – «Машиностроение»

Направленность специализация
Материалы и технологии цифрового производства

форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Автор: Боярских Г.А., профессор, д.т.н.

Одобрен на заседании кафедры	Рассмотрен методической комиссией факультета
Эксплуатации горного оборудования	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д.И.	Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 13.09.2024	Протокол №2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург
2024

ЗАДАЧА № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАДЕЖНОСТИ

Количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта, называется *показателем надежности.*

Большинство объектов горного машиностроения являются восстанавливаемыми и ремонтируемыми.

К невосстанавливаемым объектам относятся те, работоспособность которых в случае возникновения отказа не подлежит восстановлению в рассматриваемой ситуации. К таким объектам относятся: подшипники качения, зубчатые передачи, буровой инструмент, канаты экскаваторов и буровых машин, пружины, уплотнения, приводные ремни и др. Конечно, почти все эти объекты могут быть отремонтированы в определенных условиях, но восстановление работоспособности машины производится путем замены вышедших из строя элементов другими и поэтому время, необходимое на ремонты этих изделий, не может влиять на надежность машины в целом.

Показателями надежности невосстанавливаемых объектов являются:

- вероятность безотказной работы;
- вероятность отказа;
- частота отказа;
- интенсивность отказа;
- средняя наработка на отказ.

Зависимости между этими показателями даны в статистической форме в табл. 1.1.

Для восстанавливаемых объектов показателями надежности являются:

$P_{(t)} = \dfrac{N_{(t)}}{N_{\text{о}}}$ - вероятность безотказной работы;

$T_{\text{о}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} t_{\text{ср}i}\Delta n_i}{N}$ - средняя наработка на отказ;

$\omega_{(t)} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} \Delta n_i}{N_{\text{о}} \cdot \Delta t}$ - параметр потока отказа;

$T_{\text{в}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{m} t_{\text{В}i}}{m}$ - среднее время восстановления;

$P_{(t_{\text{в}})} = 1 - e^{\frac{t_{З,}}{t_{\text{В}}}}$ - вероятность восстановления в заданное время;

$K_{\text{г}} = \dfrac{T_{\text{о}}}{T_{\text{о}} + T_{\text{в}}}$ - коэффициент готовности;

$K_{\text{ти}} = \dfrac{T_{\text{сум}}}{T_{\text{сум}} + T_{\text{рем}} + T_{\text{об}}}$ – коэффициент технического использования.

где t_i – наработка до i-го отказа при испытании N объектов;

Δn_i – количество отказов i-го объекта за время Δt;

t_{Bi} – время поиска и устранения i-го отказа;

m – число восстановленных объектов;

$t_{\text{з}}$ – время восстановления, заданное техническими условиями;

$T_{\text{сум}}$ – суммарная наработка всех исследуемых объектов;

$T_{\text{рем}}$ – суммарное время простоев из-за плановых и внеплановых ремонтов всех объектов;

$T_{\text{об}}$ – суммарное время простоев из-за планового и внепланового технического обслуживания всех объектов.

$T_{\text{о}} : T_{\text{рем}} : T_{TO} = 1 : 0{,}4 : 0{,}05$

Таблица 1.1

Зависимости между показателями надежности

	$P_{(t)}$	$F_{(t)}$	$f_{(t)}$	$\lambda_{(t)}$
$P_{(t)}$	$\dfrac{N_{(t)}}{N_{\text{о}}}$	$1 - F_{(t)}$	$\dfrac{f_{(t)}}{\lambda_{(t)}}$	$\dfrac{f_{(t)}}{\lambda_{(t)}}$
$F_{(t)}$	$1 - P_{(t)}$	$\dfrac{n(t)}{N_{\text{о}}}$	$1 - \dfrac{f_{(t)}}{\lambda_{(t)}}$	$1 - \dfrac{f_{(t)}}{\lambda_{(t)}}$
$f_{(t)}$	$P_{(t)} \cdot \lambda_{(t)}$	$(1 - F_{(t)}) \cdot \lambda_{(t)}$	$\dfrac{\Delta n}{\Delta t \cdot N_{\text{о}}}$	$P_{(t)} \cdot \lambda_{(t)}$
$\lambda_{(t)}$	$\dfrac{f(t)}{P(t)}$	$\dfrac{f(t)}{1 - F(t)}$	$\dfrac{f(t)}{P(t)}$	$\dfrac{N_{(t)} - N_{(t+\Delta t)}}{N_{(t)} \cdot (t+\Delta t)}$
$T_{\text{ср}}$	$\dfrac{P(t)}{f(t)}$	$\dfrac{1 - F(t)}{f(t)}$	$\dfrac{P(t)}{f(t)}$	$\dfrac{1}{\lambda(t)}$

Примечание:

$N_{(t)}$ – число объектов, безотказно проработавших до момента времени (t);

$N_{\text{о}}$ – число объектов, работоспособных в начальный момент времени $t = 0$;

$n_{(t)}$ – количество объектов, отказавших к моменту времени t;

Δt – некоторый малый интервал времени;

Δn – количество объектов, отказавших за время Δt;

$N_{(t+\Delta t)}$ - число объектов, безотказно проработавших до момента $(t + \Delta t)$

Задача для самостоятельного решения

На испытание поставлено N изделий. За интервалы времени вышло из строя $n_{(\Delta t)}$ изделий. Определить для каждого интервала показатели надежности, свести их в таблицу и построить графики показателей надежности в зависимости от времени испытания.

Таблица 1.2

Условия для самостоятельного решения

Вариант	Количество отказавших изделий, Δn_i								
	ширина интервала (Δt_i), ч								N
	500 600	600 700	700 800	800 900	900 1000	1000 1100	1100 1200	1200 1300	
1	4	10	30	51	47	36	23	3	204
2	3	11	31	52	49	37	22	5	210
3	5	12	29	53	49	32	17	3	200
4	5	12	31	54	45	30	18	5	200
5	4	9	32	55	50	28	20	4	202
6	3	12	33	56	45	32	17	4	202
7	4	13	35	57	51	29	16	5	210
8	5	15	37	58	52	21	19	3	210
9	5	14	36	57	51	32	21	4	220
10	5	7	21	65	81	22	5	4	210
11	4	8	21	66	75	22	9	5	210
12	5	9	30	61	58	31	11	5	210
13	3	14	35	60	50	20	12	6	200
14	4	10	28	55	45	35	25	8	210
15	5	12	30	54	45	30	20	4	200
16	4	13	32	55	47	28	17	4	200
17	4	12	31	60	50	26	12	5	200
18	5	13	33	58	54	27	6	4	200
19	6	12	29	52	56	29	11	5	200
20	6	15	35	55	45	25	14	5	200
21	5	16	34	52	46	27	15	5	200
22	4	13	33	53	48	29	16	4	200
23	5	12	28	54	49	28	19	5	200
24	5	14	30	50	49	31	18	3	200
25	3	12	33	57	52	28	10	5	200

Вопросы:

1. Какое свойство надежности отражают рассчитанные в задаче показатели?
2. Какие единицы измерения имеют рассмотренные показатели?

3. Как определить среднюю наработку на отказ по их вероятности в заданном интервале времени наблюдения аналитически и на графиках изменения значений P_t.

4. Какими показателями оценивается надёжность невосстанавливаемых изделий?

ЗАДАЧА № 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ НАРАБОТКИ В РЕМОНТНОМ ЦИКЛЕ

Дифференциальная (Z_{dm}), интегральная (Z_{im}) себестоимость единицы наработки при любом числе *m* межремонтных периодов за ремонтный цикл.

$$Z_{dm} = \frac{K_{di} + T_{di} + Э_{di}}{l_{di}},\ Z_{im} = \frac{\sum_{i=1}^{m} K_{di} + \sum_{i=1}^{m} T_{di} + \sum_{i=1}^{m} Э_{di}}{\sum_{i=1}^{m} l_{di}},$$

где K_d - затраты на капитальный ремонт, отнесенные ко всем межремонтным периодам;

K_{di} - затраты на капитальный ремонт в отдельном межремонтном периоде;

T_{di} - дифференциальные затраты на плановый текущий ремонт;

$Э_{di}$ - дифференциальные эксплуатационные расходы за межремонтный период;

l_{di} - дифференциальные наработки за межремонтный период;

$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$ - интегральная (накопленная) наработка с начала эксплуатации;

m - число межремонтных периодов;

$\sum_{i=1}^{m} K_{di}$ - интегральные (накопленные) затраты на капитальный ремонт с начала эксплуатации;

$\sum_{i=1}^{m} T_{di}$ - интегральные (накопленные) затраты на плановый текущий ремонт;

$\sum_{i=1}^{m} Э_{di}$ - интегральные (накопленные) эксплуатационные расходы за межремонтный период.

По расчетным данным таблицы построить графики зависимостей

$$Z_{di} = f(l_{di});\ {}^{K_{di}}\!/_{l_{di}} = f(l_{di});\ {}^{Э_{di}}\!/_{l_{di}} = f(l_{di});\ {}^{T_{di}}\!/_{l_{di}} = f(l_{di});$$

$$\sum_{i=1}^{n} K_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di});\ \sum_{i=1}^{n} Э_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di});\ \sum Z_{di} = f(l_{di});$$

см. пример,

$\sum_{i=1}^{n} T_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di})$ - рис. 2.2

На основании графической интерпретации результатов расчета произвести технико-экономический анализ изменения указанных функций в виде письменных ответов на следующие вопросы:

а) объём работы или число межремонтных периодов между ближайшими капитальными ремонтами.

б) объём работы между ближайшими текущими ремонтами.

1. Какая из кривых $Z_{d_m} = f(l_{di})$ или $Z_{i_m} = f\left(\sum_{i=1}^{m} l_{di}\right)$ учитывает удельные затраты на эксплуатацию и ремонт в предшествующий период использования оборудования?

2. Соответствует ли заданная периодичность текущих ремонтов изменению себестоимости ремонта составляющих затрат за ремонтный цикл?

3. Что следует считать критерием оптимизации периодичности текущего ремонта?

4. Какие условия изменения себестоимости и составляющих удельных затрат необходимо принять за основу оптимизации межремонтного периода и ремонтного цикла?

5. Какие параметры системы ремонта оборудования оказывают влияние на характер изменения себестоимости ремонта и его составляющих элементов за ремонтный цикл ?

6. Какова величина наработки за ремонтный цикл, есть ли предпосылки для ее изменения?

7. В какой стадии износа (интенсивности отказов) находится оборудование?

Исходные данные

Вариант 1 - станок НКР100, $K_d = 2300$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	200	300	400	440	550
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	2400	2260	1880	1700	1490	1530
l_{di}, *у. е.*	1665	1550	1275	1085	933	930
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1665	3215	4490	5575	6508	7438

Вариант 2 - погрузочная машина, $K_d = 3600$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	200	300	400	440	550
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	2400	2260	1880	1700	1490	1530
l_{di}, *у. е.*	1665	1550	1275	1085	933	930
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1665	3215	4490	5575	6508	7438

Вариант 3 - компрессор, $K_d = 4800$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
T_{di}, *тыс. руб.*	0	550	650	800	950	1050	2000
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	2300	2100	1900	1650	1300	900	750
l_{di}, *у. е.*	1200	1050	960	800	650	560	480
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1200	2250	3210	4010	4760	5220	5700

Вариант 4 - буровая каретка, $K_d = 3700$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
T_{di}, *тыс. руб.*	0	150	180	195	210	225	260
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1500	1200	1050	900	750	600	450
l_{di}, *у. е.*	3500	3250	3000	2800	2650	2220	1950
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	3500	6750	9750	12550	15200	17420	19370

Вариант 5 – дробилка, $K_d = 4100$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T_{di}, *тыс. руб.*	0	120	150	210	230	340	460	480
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1800	1600	1450	1360	1220	1150	1050	900
l_{di}, *у. е.*	2100	1900	1650	1500	1250	1150	950	750
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	2100	4000	5650	7150	8400	9550	10500	11250

Вариант 6 - мельница, $K_d = 12300$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T_{di}, *тыс. руб.*	0	550	700	850	1050	1250	1350	1500
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	5100	5700	5950	6100	6350	6480	6550	6700
l_{di}, *у. е.*	5600	5450	5300	5150	4900	4750	4600	4300
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	5600	11050	16350	21500	26400	31150	35750	40050

Вариант 7 - станок НКР100, $K_d = 2500$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	250	300	350	410	430
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	2300	2500	2750	2900	3000	3200
l_{di}, *у. е.*	1200	1200	1200	1200	1200	1200
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1200	2400	3600	4800	6000	7200

Вариант 8 - погрузочная машина, $K_d = 3300$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	150	210	220	240	280
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	900	1200	1400	1450	1600	1750
l_{di}, *у. е.*	1500	1500	1500	1500	1500	1500
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1500	3000	4500	6000	7500	9000

Вариант 9 - компрессор, $K_d = 3600$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
T_{di}, *тыс. руб.*	0	400	480	495	520	535	560
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1600	1800	1950	2100	2350	2520	2730
l_{di}, *у. е.*	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000

Вариант 10 - буровая каретка, $K_d = 4000$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	200	230	260	290	310
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1600	1800	1950	2250	2450	2600
l_{di}, *у. е.*	2000	2000	2000	2000	2000	2000
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	2000	4000	6000	10000	12000	14000

Вариант 11 - дробилка, $K_d = 4100$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T_{di}, *тыс. руб.*	0	150	165	178	190	210	220	245
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1500	1750	1850	1980	2100	2300	2450	2600
l_{di}, *у. е.*	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е.*	1500	3000	4500	6000	7500	9000	10500	12000

Вариант 12 - мельница, $K_d = 12300$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды							
	1	2	3	4	5	6	7	8
T_{di}, *тыс. руб.*	0	600	780	850	960	1050	1250	1400
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	5100	5300	5450	5700	5900	6100	6300	6500
l_{di}, *у. е*	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е*	4000	8000	12000	16000	20000	24000	28000	32000

Вариант 13 - погрузочно-доставочная машина, $K_d = 3500$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	350	460	520	730	840
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	2100	2300	2450	2600	2800	3100
l_{di}, *у. е*	1700	1830	1970	2040	2170	2300
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е*	1700	3530	5500	7540	9710	12010

Вариант 14 - погрузочно-доставочная машина, $K_d = 3000$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	250	275	286	295	305
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1500	2450	2580	2670	2820	2910
l_{di}, *у. е*	1900	1900	1900	1900	1900	1900
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е*	1900	3800	5700	7600	9500	11400

Вариант 15 - врубовая машина, $K_d = 2500$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	280	320	345	356	390
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1500	1800	1950	2000	2100	2250
l_{di}, *у. е*	2500	2750	2900	3100	3250	3350
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е*	2500	5250	8150	11250	14500	17850

Вариант 16 - врубовая машина, $K_d = 2700$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды					
	1	2	3	4	5	6
T_{di}, *тыс. руб.*	0	220	235	252	266	279
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1600	1520	1430	1350	1280	1220
l_{di}, *у. е*	3000	3000	3000	3000	3000	3000
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е*	3000	6000	9000	12000	15000	18000

Пример решения задачи

Компрессор, $K_d = 4000$ тыс. руб.

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
T_{di}, *тыс. руб.*	0	380	420	430	480	510	530
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1200	1400	1520	1800	2200	2500	2730
l_{di}, *у. е*	1000	1200	1300	1350	1500	1700	1900
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у. е*	1000	2200	3500	4850	6350	8050	9950

Компрессор, $K_d = 4000$ *тыс. руб.*

Показатели	Межремонтные периоды						
	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8
$Z_{im}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	1,77	1,87	1,90	1,94	2,00	2,02	2,02
$Z_{dm}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	1,77	1,950	1,93	2,07	2,17	2,1	2,04
$\frac{K_{di}}{l_{di}}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	0,57	0,476	0,44	0,42	0,38	0,336	0,3
$\frac{T_{di}}{l_{di}}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	0,00	0,32	0,32	0,32	0,32	0,30	0,3
$\frac{Э_{di}}{l_{di}}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	1,20	1,17	1,17	1,33	1,47	1,47	1,44
$\frac{\sum_{i=1}^{m} K_{di}}{\sum l_{di}}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	0,57	0,52	0,49	0,47	0,45	0,425	0,4
$\frac{\sum_{i=1}^{m} Э_{di}}{\sum l_{di}}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	1,20	1,18	1,18	1,22	1,28	1,32	1,34
$\frac{\sum_{i=1}^{m} T_{di}}{\sum l_{di}}, \frac{тыс.руб.}{у.е.}$	0,00	0,17	0,23	0,25	0,27	0,28	0,28
$\sum_{i=1}^{m} T_{di}$, *тыс.руб.*	0	380	800	1230	1710	2220	2750

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8
$9\sum_{i=1}^{m} Э_{di}$, *тыс.руб* .	1200	2600	4120	5920	8120	10620	13550
T_{di}, *тыс.руб* .	0	380	420	430	480	510	530
$Э_{di}$, *тыс. руб.*	1200	1400	1520	1800	2200	2500	2730
l_{di}, *у.е.*	1000	1200	1300	1350	1500	1700	1900
$\sum_{i=1}^{m} l_{di}$, *у.е.*	1000	2200	3500	4850	6350	8050	9950
K_d, *тыс.руб* .	571,4	571,4	571,4	571,4	571,4	571,4	571,4
$\sum_{i=1}^{m} K_{di}$, *тыс.руб* .	571,4	1142,4	1713,8	2285,2	2856,6	3428,4	4000

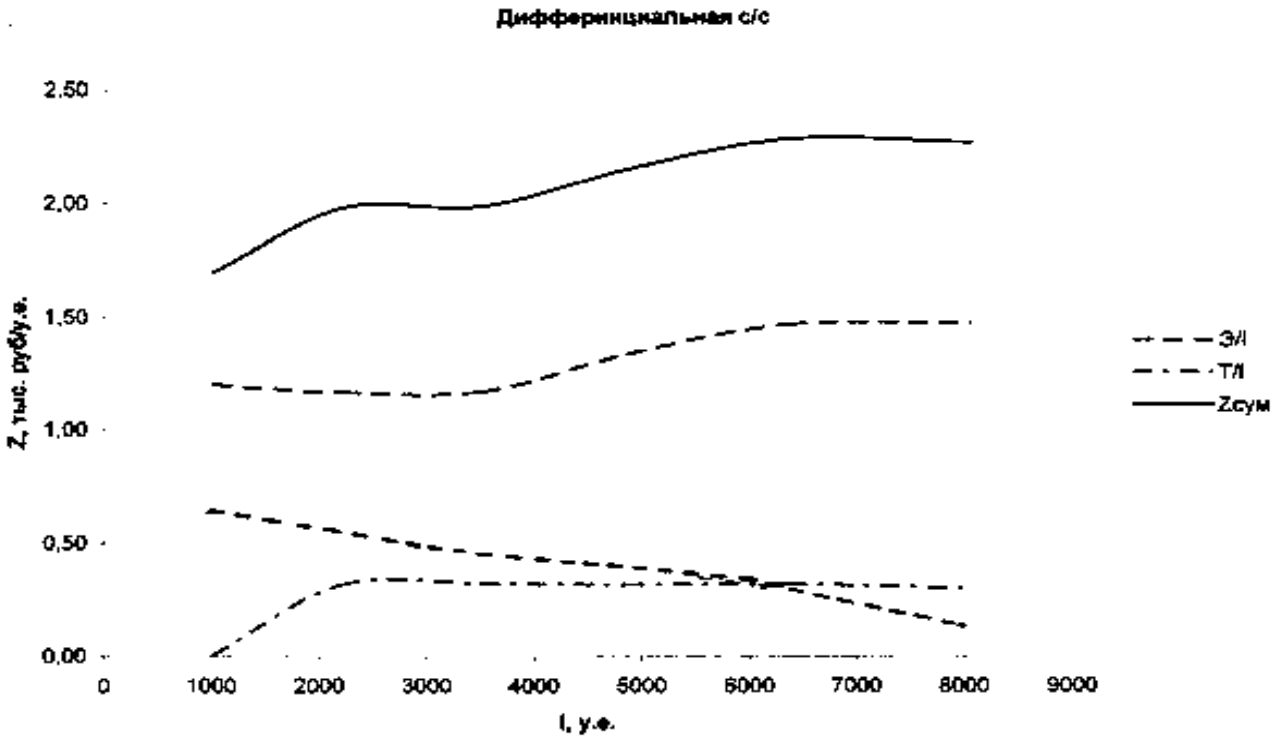


Рис. 2.1. Дифференциальная себестоимость

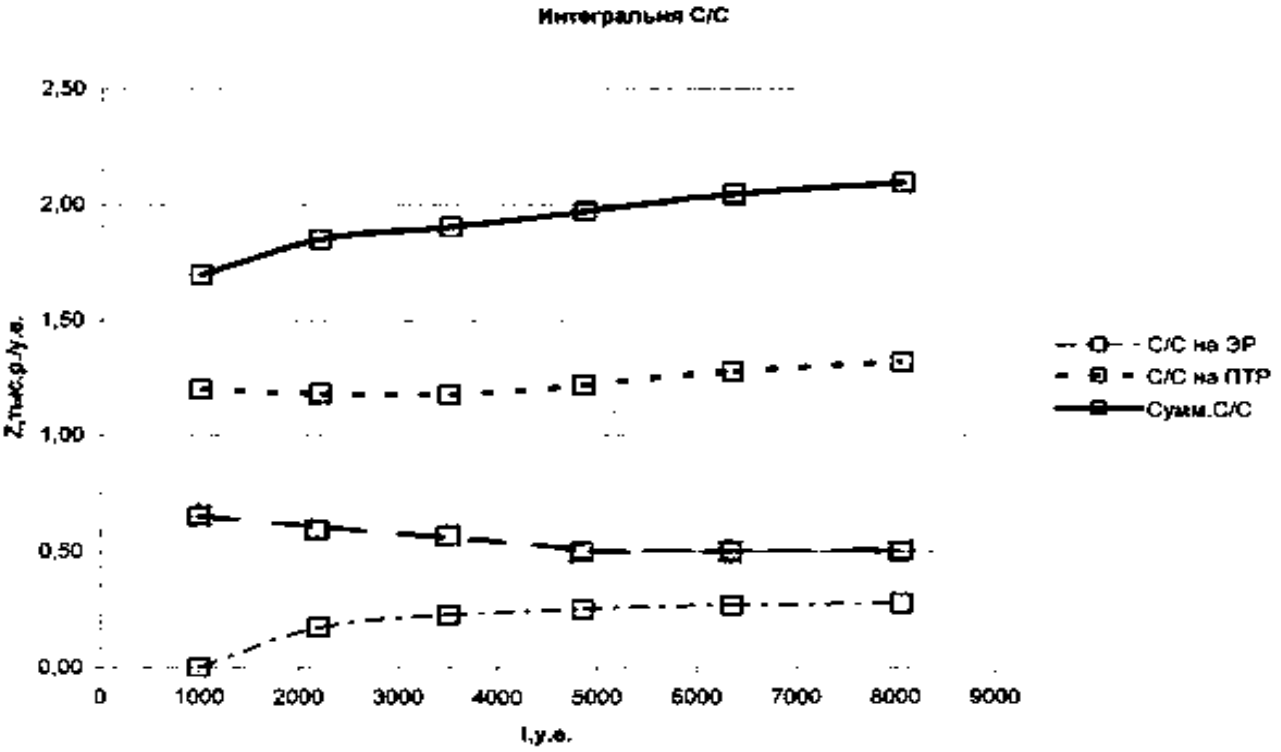


Рис. 2.2. Интегральная себестоимость

ЗАДАЧА № 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СРОКА СЛУЖБЫ МАШИНЫ ПО МИНИМАЛЬНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ ЕДИНИЦЫ НАРАБОТКИ ЗА РЕМОНТНЫЙ ЦИКЛ

Размер себестоимости определяется как отношение полной суммы произведенных затрат за вычетом остаточной стоимости машины при каждом данном числе ремонтных циклов за срок ее службы к соответствующей суммарной наработке машины от начала эксплуатации.

Дифференциальная (Z_{di}), интегральная ($\sum_{i=1}^{n} Z_{di}$) себестоимости единицы наработки определяются по формулам

$$Z_{di} = \frac{C_{di} + K_{di} + Э_{di} + T_{di} - O_{di}}{l_{di}} = \frac{C_{di}}{l_{di}} + \frac{K_{di}}{l_{di}} + \frac{Э_{di}}{l_{di}} + \frac{O_{di}}{l_{di}},$$

$$\sum Z_{di} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_{di} + \sum_{i=1}^{n} K_{di} + \sum_{i=1}^{n} Э_{di} + \sum_{i=1}^{n} T_{di}}{\sum_{i=1}^{n} l_{di}} =$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{n} C_{di}}{\sum_{i=1}^{n} l_{di}} + \frac{\sum_{i=1}^{n} K_{di}}{\sum_{i=1}^{n} l_{di}} + \frac{\sum_{i=1}^{n} Э_{di}}{\sum_{i=1}^{n} l_{di}} + \frac{\sum_{i=1}^{n} T_{di}}{\sum_{i=1}^{n} l_{di}},$$

где C_{di} - дифференциальные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машины за один ремонтный цикл;

T_{di} - дифференциальные затраты на текущие ремонты;

O_{di} - дифференциальная остаточная стоимость машины при

n ремонтных циклах за срок службы;

K_{di} - дифференциальные затраты на один капитальный ремонт в i–ом ремонтном цикле;

$Э_{di}$ - суммарные дифференциальные эксплуатационные затраты, включающие расходы на текущие плановые ремонты в i-й ремонтный цикл;

l_{di} - дифференциальная наработка машины за i-й ремонтный цикл;

C - стоимость новой машины (см. таблицу исходных данных);

$\sum_{i=1}^{n} C_{di}$ - интегральные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машины;

$\sum_{i=1}^{n} T_{di}$ - интегральные затраты на текущие ремонты;

$\sum_{i=1}^{n} K_{di}$ - интегральные затраты на капитальный ремонт;

$\sum_{i=1}^{n} Э_{di}$ - интегральные эксплуатационные затраты;

$\sum_{i=1}^{n} l_{di}$ - интегральная наработка машины.

Задания для самостоятельного решения

Определить срок службы машины, соответствующий минимуму себестоимости единицы наработки, при заданных условиях (табл. 3.1).

Дополнительные условия:

1. Затраты на капитальный ремонт в 2…4 ремонтных циклах условно принимаются пропорционально величинам наработки в этих циклах или равными K_{d1}.

2. Дифференциальные эксплуатационные затраты на приобретение, транспортировку и монтаж машины за один ремонтный цикл распределяются по ремонтным периодам пропорционально их продолжительности в годах.

3. Дифференциальные эксплуатационные затраты принимаются из задания или равными $Э_{d1}$.

4. Дифференциальная остаточная стоимость машины в первом ремонтном периоде равна $O_{d1} = C - C_{d1}$, во втором – $O_{d2} = C - C_{d1} - C_{d2}$ и т. д.

5. Затраты на текущий ремонт принимаем равными 25 % от затрат на капитальный ремонт.

Результаты расчета Z_{dm} и Z_{im} по вышеприведенным формулам сводятся в таблицу.

По расчетным данным таблицы построить графики зависимостей

$$Z_{di} = f(l_{di});\ C_{di}/l_{di} = f(l_{di});\ K_{di}/l_{di} = f(l_{di});\ Э_{di}/l_{di} = f(l_{di});$$

$$O_{di}/l_{di} = f(l_{di});\ T_{di}/l_{di} = f(l_{di})$$ – см. пример, рис. 3.1

$$\sum_{i=1}^{n} C_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di});\quad \sum_{i=1}^{n} K_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di});\quad \sum_{i=1}^{n} Э_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di});$$

$$\sum_{i=1}^{n} Z_{di} = f(l_{di});\ T_{di}/l_{di} = f(l_{di});\ \sum_{i=1}^{n} T_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di} = f(l_{di})$$ – см. пример, рис. 3.2

На основании графической интерпретации результатов расчета, произвести технико-экономический анализ изменения указанных функций в виде письменных ответов на следующие вопросы:

1. Какова величина наработки за срок службы, есть ли предпосылки для ее изменения, учитывая характер изменения интегральной себестоимости?
2. Соответствует ли заданная периодичность ремонтных циклов изменению себестоимости ремонта за срок службы?
3. Какие следует выбрать критерии периодичности ремонтных циклов?
4. Какие параметры планирования ремонта оборудования за срок службы оказывают влияние на характер изменения себестоимости ремонта и ее составляющих элементов?
5. Как изменяется доля затрат на эксплуатацию и текущий ремонт по ремонтным циклам, вычисленная по формулам $Д_э = \frac{Э_{di}}{Э_{di} + T_{di} + K_{di}}$ и

$$Д_т = \frac{T_{di}}{T_{di} + Э_{di} + K_{di}}?$$

6. Сравнить на графиках величины амортизационных отчислений, начисленных следующим способами:

- по пропорциональному способу

$$A_п = \frac{C}{\sum_{i=1}^{n} l_{di}},$$

где C - стоимость машины, $\sum_{i=1}^{n} l_{di}$ -срок службы, год.

п - срок службы (графа 4);

- по регрессивному способу

$$A_р = 1{,}5 \cdot A_n \cdot q^{m-1},$$

где q = 0,7 ÷ 0,85 - знаменатель регрессии (принимается в соответствии с изменением $\sum_{i=1}^{n} Z_{di}$),

m - текущий год амортизации, m = 1, 2, 3, …

- по способу двойной регрессии

$$A_{др} = 2A_п \cdot q^{m-1};$$

- по кумулятивному способу

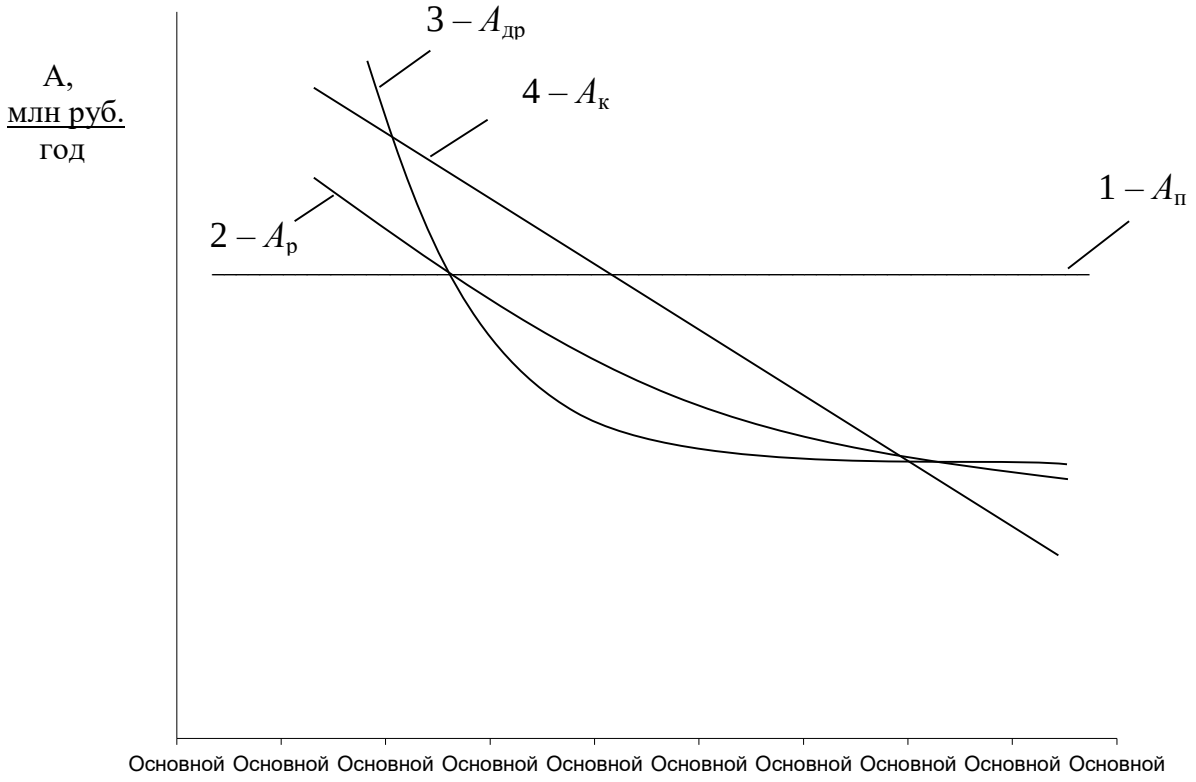
$$A_к = \frac{2C(n-m+1)}{n(n+1)} - 2A_п(1 - \frac{m}{n+1}).$$

По вычисленным величинам амортизационных отчислений АО в каждом ремонтном цикле построить сравнительную таблицу.

№ П/П	СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	АМОРТИЗАЦИОННЫЕ ОТЧИСЛЕНИЯ В КАЖДОМ РЕМОНТНОМ ЦИКЛЕ, $\frac{\text{млн руб.}}{\text{год}}$							СУММА АО ЗА СРОК СЛУЖБЫ $\sum_{i=1}^{n} Z_{di}$, МЛН РУБ.
		1	2	3	4	5	6	7	
1	ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ, $A_{П}$								
2	РЕГРЕССИВНЫЙ, $A_{Р}$								
3	ДВОЙНАЯ РЕГРЕССИЯ, $A_{ДР}$								
4	КУМУЛЯТИВНЫЙ, $A_{К}$								

Построить графики изменения абсолютных и относительных величин амортизационных отчислений за срок службы в следующем виде:

$\sum_{i=1}^{n} l_{di}$, год



По результатам анализа принять один или сочетание способов амортизации оборудования с учётом технического состояния машины, используя кривую $\sum_{i=1}^{n} Z_{di}$ и знаменатель регрессии q = 0,75 - 0,85.

Исходные данные

1. **Буровой станок НКР-100** - $C = 25$ млн руб., $K_{d1} = 5,5$ млн руб.

2.

Порядковый номер ремонтного цикла (РЦ)	Периодичность РЦ		Ресурс		Эксплуатационные затраты в отдельных ремонтных циклах $Э_{di}$, млн руб.	Затраты на текущие ремонты T_{di}, млн руб.
	l_{di}, год	l_{di}, у. е.	Срок службы $\sum_{i=1}^{n} l_{di}$, год	$\sum_{i=1}^{n} l_{di}$, у. е.		
1	2,0	20000	2,0	20000	10,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	7,5	
3	1,5	15000	5,0	50000	7,5	
4	1,0	10000	6,0	60000	5,0	

2. Погрузочная машина - $C = 30$ млн руб. , $K_{d1} = 6,5$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	12,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	5,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	5,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	4,0	

3. Погрузочно-доставочная машина - $C = 35$ млн. руб. , $K_{d1} = 7{,}0$ млн руб.

1	1,5	15000	1,5	15000	13,0	
2	1,5	15000	3,0	30000	6,0	
3	1,5	15000	4,5	45000	7,5	
4	1,0	10000	5,5	55000	5,0	

4. Дробилка - $C = 25$ млн руб. , $K_{d1} = 5{,}0$ млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	11,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	8,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	8,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	5,0	

5. Врубовая машина - $C = 42$ млн руб. , $K_{d1} = 7{,}0$ млн руб.

1	1,2	12000	1,2	12000	18,0	
2	1,0	10000	2,2	22000	12,0	
3	1,0	10000	3,2	32000	12,0	
4	0,8	8000	4,0	41000	8,0	

6. Мельница шаровая - $C = 120$млн руб., $K_{d1} = 35$млн руб.

1	1,5	15000	1,5	15000	45,0	
2	1,0	10000	2,5	25000	30,0	
3	1,0	10000	3,5	35000	30,0	
4	0,5	5000	4,0	40000	36,0	

7. Экскаватор - $C = 700$ млн руб., $K_{d1} = 250$млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	260,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	150,0	
3	1,0	10000	4,5	45000	100,0	
4	1,0	10000	5,5	55000	100,0	
5	1,0	10000	6,5	65000	100,0	

8. **Буровой станок НКР-100** - $C = 25$млн руб., $K_{d1} = 5{,}5$млн руб.

9.

1	2,0	20000	2,0	20000	10,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	6,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	6,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	5,0	

9. Комбайн - $C = 155$млн руб., $K_{d1} = 35$млн руб.

1	4,0	40000	4,0	40000	70,0	
2	1,5	15000	5,5	55000	45,0	
3	1,0	10000	6,5	65000	40,0	
4	1,0	10000	7,5	75000	40,0	

10. **Буросбоечная установка** - $C = 85$млн руб., $K_{d1} = 18$млн руб.

11.

1	1,5	15000	1,5	15000	40,0	
2	1,0	10000	2,5	25000	30,0	
3	1,0	10000	3,5	35000	30,0	
4	1,0	10000	4,5	45000	30,0	

11. **Буровой станок СБШ-250** - C = 220млн руб., K_{d1} = 45млн руб**.**

1	2,0	20000	2,0	20000	95,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	85,0	
3	1,0	10000	4,5	45000	70,0	
4	1,0	10000	5,5	55000	70,0	

12. **Агломерационная машина** - C = 250млн руб., K_{d1} = 38млн руб**.**

1	1,2	120000	1,2	120000	105,0	
2	1,0	100000	2,2	220000	80,0	
3	1,0	100000	3,2	320000	80,0	
4	1,0	100000	4,2	420000	80,0	

13. **Буровой станок СБШ-250** - C = 120млн руб**.**, K_{d1} = 25млн руб**.**.

1	2,0	80000	2,0	80000	52,0	
2	1,5	60000	3,5	140000	38,0	
3	1,5	60000	5,0	200000	38,0	
4	1,0	40000	6,0	240000	30,0	

14. **Дробилка ККД 1200/150** - C = 90млн руб., K_{d1} = 16млн руб.

1	2,0	60000	2,0	60000	40,0	
2	1,5	45000	3,5	105000	35,0	
3	1,0	30000	4,5	135000	30,0	
4	1,0	30000	5,5	165000	30,0	

15. Тяговый агрегат - C = 30млн руб**.**, K_{d1} = 12млн руб.

1	2,0	20000	2,0	20000	30,0	
2	1,5	15000	3,5	35000	25,0	
3	1,5	15000	5,0	50000	25,0	
4	1,0	10000	6,0	60000	20,0	

16. **Мельница МСЦ-400×500 -** C = 70млн руб., $K_{d_{\text{ср.}}}$ = 12 млн руб**.**

1	**2,0**	**50000**	**2,0**	**50000**	**15,0**	
2	**1,5**	**37500**	**3,5**	**87500**	–	
3	**1,5**	**37500**	**5,0**	**125000**	–	
4	**1,5**	**37500**	**6,5**	**162000**	–	
5	**1,5**	**37500**	**8,0**	**199500**	–	
6	**1,3**	**32500**	**9,3**	**232000**	–	
7	**1,2**	**30000**	**10,5**	**262000**	–	
8	**1,0**	**25000**	**11,5**	**187000**	–	

17. **Грохот ГЦЛ-3 -** C = 5 млн руб**.**, $K_{d_{\text{ср.}}}$ = 1,5 млн руб..

1	**1,0**	**20000**	**1**	**20000**	**2,0**	
2	**1,2**	**24000**	**2,2**	**44000**	–	
3	**1,3**	**26000**	**3,5**	**70000**	–	
4	**1,3**	**26000**	**4,8**	**96000**	–	
5	**1,3**	**26000**	**6,1**	**122000**	–	
6	**1,2**	**24000**	**7,3**	**146000**	–	
7	**2,0**	**20000**	**8,3**	**166000**	–	

Пример решения задачи

1. **Буровой станок НКР-100** - $C = 30000000$ руб., $K_{d1} = 12000000$ руб.

Порядковый номер ремонтного цикла (РЦ)	Периодичность РЦ		Ресурс		Эксплуатационные затраты в отдельных ремонтных циклах $Э_{di}$, Млн руб.	Затраты на текущие ремонты T_{di}, Млн руб.
	l_{di}, год	l_{di}, у. е.	Срок службы $\sum_{i=1}^{n} l_{di}$, год	$\sum_{i=1}^{n} l_{di}$, у. е.		
1	2,0	20000	2,0	20000	20,0	3
2	1,5	15000	3,5	35000	15,0	2,25
3	1,5	15000	5,0	50000	15,0	2,25
4	1,0	10000	6,0	60000	10,0	1,5

Показатели	Номер ремонтов			
	1	2	3	4
C_{di}, *млн руб.*	10,00	7,50	7,50	5,00
K_{di}, *млн руб.*	12,00	9,00	9,00	6,00
O_{di}, *млн руб.*	20,00	12,50	5,00	0,00
C_{di}/l_{di}, *млн руб.*/ у. е.	0,50	0,50	0,50	0,50
K_{di}/l_{di}, *млн руб*/ у. е.	0,60	0,60	0,60	0,60
$Э_{di}/l_{di}$, *млн руб.*,/ у. е.	1,00	1,00	1,00	1,00
O_{di}/l_{di} *млн руб.*,/ у. е.	1,00	0,83	0,33	0,00
T_{di}/l_{di}, *млн руб.*/ у. е.	0,15	0,15	0,15	0,15
Z_{di}, *млн руб.*/ у. е.	1,25	1,42	1,92	2,25
$\sum_{i=1}^{n} C_{di}$, *млн руб.*	10,00	17,50	25,00	30,00

Окончание таблицы

$\sum_{i=1}^{n} K_{di}$, *млн руб.*	12,00	21,00	30,00	36,00
$\sum_{i=1}^{n} Э_{di}$, *млн руб.*	20,00	35,00	50,00	60,00
$\sum_{i=1}^{n} T_{di}$,. *Млн руб.*	3,00	5,25	7,50	9,00
$\sum_{i=1}^{n} C_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di}$, *мл руб.*/ у. е.	0,50	0,50	0,50	0,50
$\sum_{i=1}^{n} K_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di}$, *млн руб.*/ у. е.	0,60	0,60	0,60	0,60
$\sum_{i=1}^{n} Э_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di}$, *млн руб.*/ у. е.	1,00	1,00	1,00	1,00

$\sum_{i=1}^{n} T_{di} / \sum_{i=1}^{n} l_{di}$, *млн руб./* у. е.	0,15	0,15	0,15	0,15
$\sum Z_{di}$, *млн руб.* / у. е.	2,25	2,25	2,25	2,25

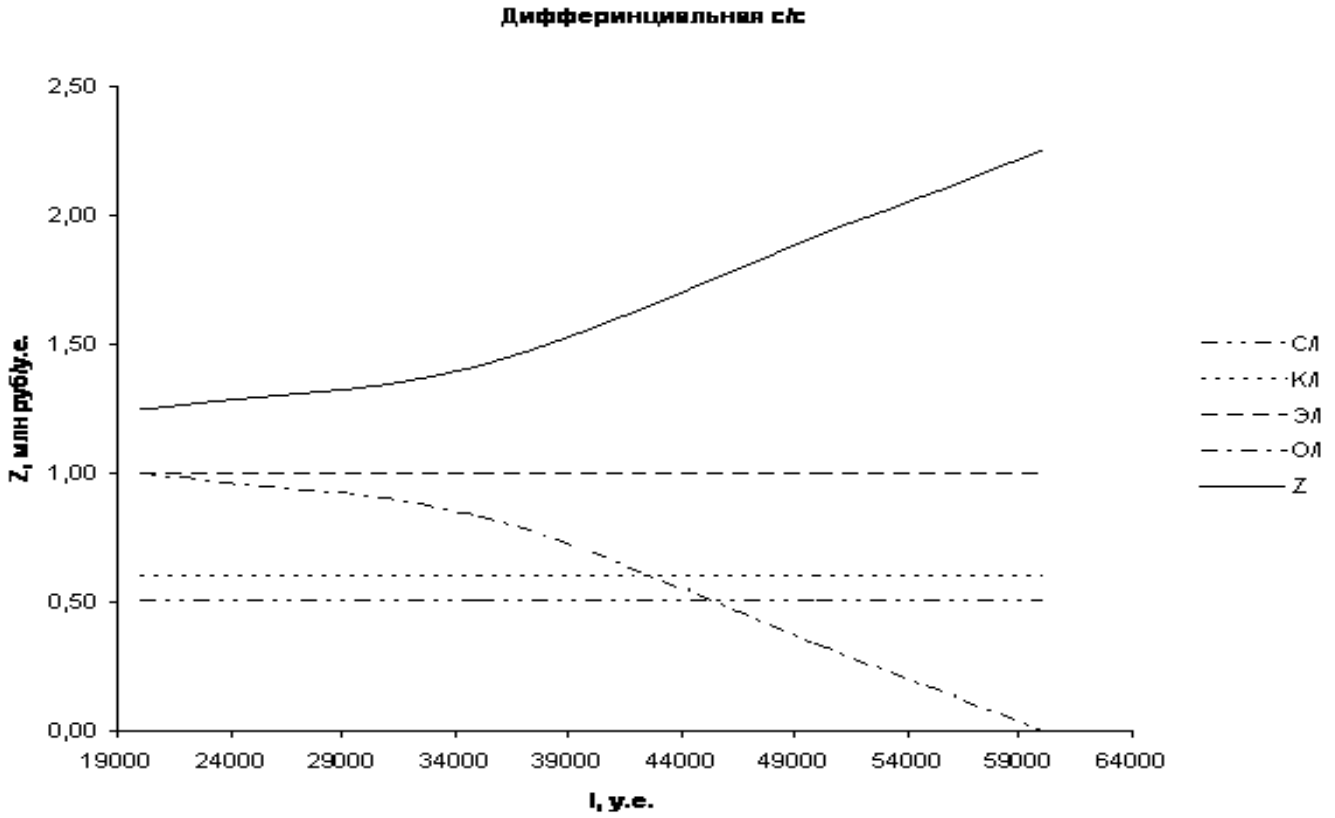


Рис. 3.1. Дифференциальная себестоимость

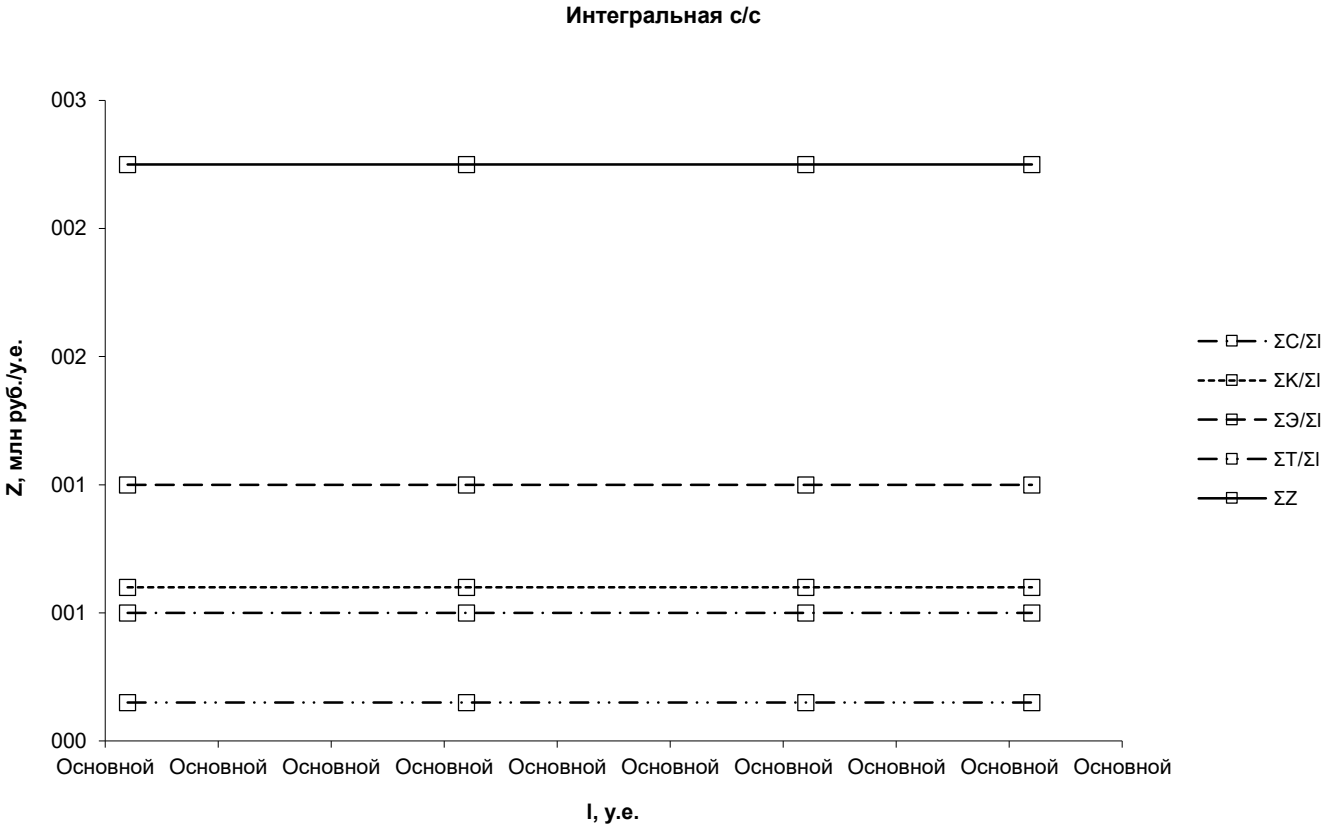


Рис. 3.2. Интегральная себестоимость

ЗАДАЧА № 4
ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Основным методом получения достоверной информации о надежности горных машин, комплексов и агрегатов является наблюдение в процессе эксплуатации или в ходе специальных испытаний на надежность.

При обработке статистических данных об отказах и работоспособности должны использоваться методы теории вероятностей и математической статистики. Случайной величиной при этом может быть время безотказной работы; количество отказов за некоторый промежуток времени, время, затраченное на устранение последствий отказов и т. д.

Исчерпывающей характеристикой технических устройств с непрерывным характером работы служит закон распределения времени безотказной работы. Если известен вид закона и его параметры, то легко определить любую интересующую нас характеристику надежности.

При обработке данных об отказах изделий целесообразно соблюдать следующий порядок:

1) подготовка опытных данных (составление вариационного ряда и группировка статистических данных об отказах) по табл. 4.1;

2) построение гистограммы и выбор закона распределения;

3) вычисление параметров предлагаемого закона;

4) проверка допустимости выбранного закона по критериям согласия;

5) оценка показателей надежности.

I этап. При анализе причин отказов и оценке надежности горных машин необходимо правильно проводить наблюдения и сбор статистических данных по отказам, наработке на отказ, восстановлениям.

Таблица 4.1

Образец таблицы исходных данных для определения закона распределения

Δt_i	t_i	$n_{(\Delta t_i)}$	$f_{(t_i)}$	$f^{/}(t_i)$	$/ f_{(t_i)} - f^{/}(t_i) /$
0 - 100	50	20	0,00145	0,0012	0,00025
100 - 200	150	40	0,00290	0,0022	0,0007 max
200 - 300	250	34	0,0024	0,0025	0,0001
300 - 400	350	30	0,0021	0,0019	0,0002
400 - 500	450	13	0,0009	0,001	0,0001

Примечание:

Δt_i - длина i-го интервала времени; $n_{(\Delta t_i)}$ - число отказов в интервале Δt_i;

$f_{(\Delta t_i)}$ - частота отказа; $f_{(t_i)} = \dfrac{n_{(\Delta t_i)}}{\Delta t_i \cdot N_o}$;

N_o - число объектов, работоспособных в начальный момент времени $t = 0$.

Под значением $f^{/}(t_i)$ построить графики в зависимости от $t_i^{/}$,

II этап. На втором этапе по данным табл. 4.1 строится гистограмма - ступенчатая функция, задаваемая следующим образом: по оси абсцисс - выбранные Δt_i, по оси ординат - число отказов $n_{(\Delta t_i)}$ в интервале Δt_i.

Пример гистограммы приведен на рис. 4.1.

Исходя из вида гистограммы, подбирается вид закона распределения времени безотказной работы.

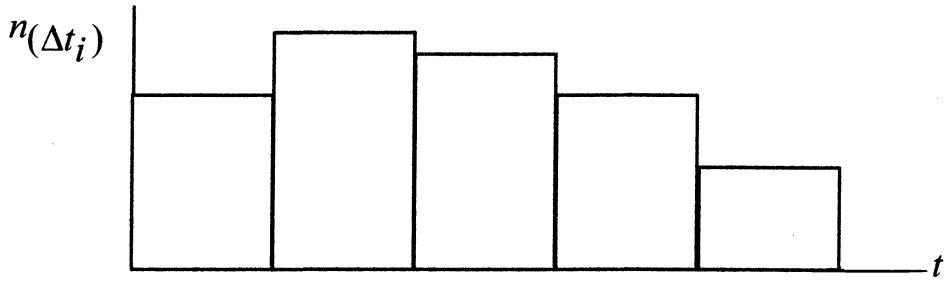
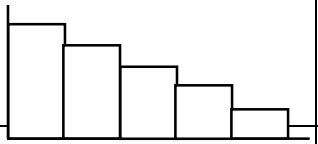
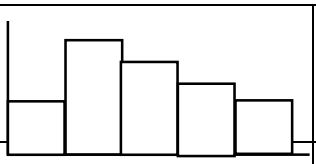
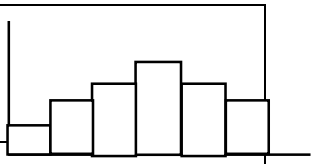


Рис. 4.1. Пример построения гистограммы

Рекомендуемые законы распределения для различных типов гистограмм представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Коэффициент вариации			
$0{,}3 < V < 1$	Экспоненц.	Нормальный Усеч. норм.	Нормальный Усеч. норм.
$V \approx 1$	Экспоненц.	Нормальный Логарифм. норм.	Нормальный Вейбула
$V > 1$	Экспоненц. Вейбула	Нормальный	Нормальный
$V \leq 3$	Вейбула	Нормальный Вейбула	Нормальный Усеч. норм.

Коэффициент вариации $V = \dfrac{\sigma}{T_o}$,

где σ - среднее квадратическое отклонение, $\sigma = \sqrt{\dfrac{\sum (t_i - T_o)^2}{N_o}}$;

T_o - среднеарифметическая величина, $T_o = \dfrac{\sum t_i}{N_o}$;

t_i - моменты отказов оборудования (принимаются по табл. 4.5).

III этап

После предположительного установления вида закона распределения можно приступить к оценке его параметров. Рассмотрим некоторые методы оценки параметров различных законов распределения времени безотказной работы горного оборудования и машин.

Экспоненциальный закон

Прежде всего, следует отметить, что экспоненциальное распределение характерно для внезапных отказов элементов и систем в целом. Экспоненциальное распределение хорошо описывает время безотказной работы сложных систем, состоящих из большого числа разнородных компонентов, а также электронной аппаратуры. Кроме того, вследствие неизменности величины интенсивности отказов расчеты надежности при применении этого распределения наиболее просты. В этом случае функция распределения наработки до отказа представлены в общем виде на рис. 4.2, *а*.

Функция плотности вероятности времени безотказной работы имеет вид:

$$f_{(t_i)} = \lambda \cdot e^{-\lambda . t} \text{ при } t_i \geq 0. \qquad (1)$$

Оценка параметра λ производится по формуле:

$$\lambda = \frac{1}{T_o}.$$

Нормальный закон (рис. 4.2, *б*)

Нормальный закон наиболее часто используется для оценки надежности изделий при наличии постепенных отказов. Нормальное распределение используется для описания систем и элементов, подверженных действию износа. Плотность вероятности нормального закона задается отношением:

$$f_{(t_i)} = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(t_i - T_o)^2}{2\sigma^2}} \text{ при } t_i \geq 0 \qquad (2)$$

где T_o - средняя наработка до отказа;

σ - среднее квадратическое отклонение.

Оценка параметров T_o и σ для всех планов испытаний производится по формулам:

$$T_o = \frac{\sum t_i}{N_0}, \qquad \sigma = \sqrt{\frac{1}{N_0 - 1} \cdot \sum_{i=1}^{N} (t_i - T_o)^2},$$

где t_i - моменты отказов горного оборудования или машин (табл. 4.4);

N - число наблюдений.

Формулы для расчета показателей надежности при нормальном распределении, с учетом функции Лапласа, приведены в табл. 4.4. Графики распределения представлены на рис. 4.2, *а*.

Это распределение описывает поведение случайных величин в интервале (- ∞, + ∞). Однако время является неотрицательной величиной. Поэтому также используется усеченное нормальное распределение, при $t > 0$. При этом вероятность безотказной работы, плотность распределения наработки до отказа, частота отказов и наработка до отказа определяются по соотношениям, приведенным в табл. 4.4.

Логарифмически-нормальный закон

Функция плотности вероятности этого закона имеет вид:

$$f'(t_i) = \frac{1}{t_i \sigma_1 \sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(\ln t_i - a_1)^2}{2\sigma_1^2}} \quad \text{при } t_i \geq 0 \qquad (3)$$

Оценка параметров a_1 и σ_1 производится по формулам:

$$a_1 = \frac{\sum \ln t_i}{N}, \qquad \sigma_1 = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^{N} (\ln t_i - a_1)^2}\ .$$

Логарифмически-нормальный закон хорошо описывает период износовых отказов (рис. 4.2, *б*).

Закон распределения Вейбулла - характерен для комбинированных случаев совместного действия усталостных и износных отказов. Распределение Вейбулла - двухпараметрическое распределение, может быть применено для описания наработки до отказа ряда электронных и механических систем, включая период приработки.

Формулы для расчета показателей надежности при распределении Вейбулла см. в табл. 4.4.

При $B=1$ распределение Вейбулла совпадает с экспоненциальным (см. рис. 4.2, а), когда интенсивность отказов постоянна, при $B>1$ интенсивность отказов монотонно возрастает (рис. 4.2, в), а $B<1$ - монотонно убывает (рис. 4.2, г).

Функция плотности вероятностей этого закона имеет вид:

$$f'(t_i) = B \cdot \lambda \cdot t_i^{B-1} \cdot e^{-\lambda t_i^B} \text{ при } t_i \geq 0. \qquad (4)$$

Значения *B* принять в соответствии с табл. 4.3 по коэффициенту вариации *V*.

Значения параметров λ и B определяются соответственно:

$$\lambda = \frac{N}{\sum t_i^B}, \quad B = 1.$$

Таблица 4.3

Значения коэффициента вариации V для заданных значений параметра B

B	V	B	V	B	V	B	V	B	V
0,20	15,843	1,70	0,605	3,20	0,343	4,70	0,242	6,20	0,188
0,30	5,408	1,80	0,575	3,30	0,333	4,80	0,238	6,30	0,185
0,40	3,141	1,90	0,547	3,40	0,345	4,90	0,233	6,40	0,183
0,50	2,236	2,00	0,523	3,50	0,316	5,00	0,229	6,50	0,180
0,60	1,758	2,10	0,500	3,60	0,308	5,10	0,225	6,60	0,177
0,70	1,462	2,20	0,480	3,70	0,301	5,20	0,221	6,70	0,175
0,80	1,260	2,30	0,461	3,80	0,294	5,30	0,217	6,80	0,173
0,90	1,113	2,40	0,444	3,90	0,287	5,40	0,213	6,90	0,170
1,00	1,000	2,50	0,428	4,00	0,280	5,50	0,210	7,00	0,168
1,10	0,910	2,60	0,413	4,10	0,274	5,60	0,206	7,50	0,158
1,20	0,837	2,70	0,399	4,20	0,268	5,70	0,203	8,00	0,148
1,30	0,776	2,80	0,387	4,30	0,263	5,80	0,200	8,50	0,140
1,40	0,724	2,90	0,375	4,40	0,257	5,90	0,197	9,00	0,133
1,50	0,679	3,00	0,363	4,50	0,252	6,00	0,194	9,50	0,126
1,60	0,640	3,10	0,353	4,60	0,247	6,10	0,191	10,00	0,120

IV этап. На этом этапе осуществляется проверка допустимости предполагаемого закона распределения времени безотказной работы на основании критериев согласия. Наиболее употребительными из них являются критерий Пирсона (или критерий χ^2 - хи-квадрат, при $N > 100$) или критерий Колмогорова (при $N < 100$).

1. Определение соответствия теоретического распределения эмпирическим данным по критерию χ^2 производится следующим образом.

По предполагаемому виду теоретического распределения и по эмпирическим данным вычисляют величину χ^2 по формуле:

$$x^2 = \sum_{i=1}^{K} \frac{(m_i - n_i)^2}{m_i},$$

где n_i - эмпирические частоты, число попаданий эмпирических данных в i-й интервал времени;

m_i - теоретические частоты;

K - общее число интервалов времени.

По таблице П. 4 [9] распределения случайной величины χ^2 определяют вероятность того, что случайная величина χ^2 принимает значения большие χ_0^2, т. е. $B_{ср}(\chi^2 \geq \chi_0^2) = P$. Если $P > 0{,}1$, то закон принимается.

2. Критерий согласия Колмогорова определяется по условию:

$$\Delta_k = Д_{\max} \cdot \sqrt{N} \leq 1,$$

где $Д_{max}$ – наибольшее отклонение по модулю теоретических значений $f(t)$ (формулы 1 - 4) от эмпирических (табл. 4.1);

N - число наблюдаемых (испытываемых) изделий.

V этап. Установив закон распределения и его параметры можно определить количественные показатели надежности.

При изучении надежности горных машин и комплексов наиболее часто применяются следующие законы распределения времени безотказной работы и времени восстановления: экспоненциальный, нормальный, логарифмически-нормальный, Вейбулла.

В табл. 4.4 приведены в соответствии с ГОСТом 27.503-81 выражения для оценки количественных характеристик надежности горного оборудования при указанных выше законах распределения времени безотказной работы.

В табл. 4.4. *приняты следующие обозначения:*

$T_{ср}$ - средняя наработка до 1-го отказа; средний ресурс; средний срок службы;

$T_с$ - средний срок сохраняемости;

$T_в$ - средний срок восстановления;

$T_{С\gamma}$ - гамма-процентный срок сохраняемости;

T_γ - гамма - процентный ресурс;

$P_{(t)}$ - вероятность безотказной работы до 1-го отказа;

$P_{(t_в)}$ - вероятность восстановления;

λ - интенсивность отказов;

$\lambda_В$ - интенсивность восстановления.

Таблица 4.4

Формулы для определения количественных характеристик надежности

Закон распределения	$T_{\text{о}}$	$T_{\text{ср}}$	T	$T_{\text{с}}$	$T_{\text{в}}$	T_{C_γ}	T_γ	$P_{(t)}$	$P_{(t_{\text{в}})}$	λ	$\lambda_{\text{в}}$
Экспоненциальный	$\frac{1}{\lambda}, \frac{1}{\lambda_C}, \frac{1}{\lambda_B}$					$\frac{1}{\lambda}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)$		$e^{-\lambda \cdot t_i}$	$P_{t_B}=1-e^{-\lambda_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}}}$	λ	
Вейбулла	$\Gamma\left(\frac{1}{B}+1\right)\Big/\lambda\frac{1}{B}$					$\left[\frac{1}{\lambda}\left(-\ln\frac{\gamma}{100}\right)\right]^{\frac{1}{B}}$		$e^{-\lambda t B}$	$1-e^{-t_B \cdot B/\lambda_{\text{В}}}$	$B\cdot\lambda\cdot t_i^{B-1}$	
Нормальный	$\frac{\sum_{i=1}^{N} t_i}{N}$					$T_0 - K_\gamma \cdot \sigma$		$\Phi_{\text{о}}\left(\frac{T_{\text{о}}-t_i}{\sigma}\right)$	$\Phi_{\text{о}}\left(\frac{t_B - T_B}{\sigma_{t_B}}\right)$	$\frac{1}{\sigma} f_{\text{о}}\left(\frac{t_i - T_{\text{о}}}{\sigma}\right)\Big/\Phi_{\text{о}}\left(\frac{T_{\text{о}}-t_i}{\sigma}\right)$	
Логарифмически-нормальный	$e^{a_1+\frac{\sigma_1^2}{2}}$					$e^{a_1 - K_\gamma \cdot \sigma_1}$		$\Phi_{\text{о}}\left(\frac{a_1-\ln t_i}{\sigma_1}\right)$	$\Phi_{\text{о}}\left(\frac{\ln t_i - a_1}{\sigma_1}\right)$	$\frac{1}{t\sigma_1} f_{\text{о}}\left(\frac{\ln t_i - a_1}{\sigma_1}\right)\Big/\Phi\left(\frac{a_1-\ln t_i}{\sigma_1}\right)$	
Усеченный нормальный	$T_o + \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}\Phi\left(\frac{T_{\text{о}}}{\sigma}\right)} \cdot e^{\frac{T_o}{2\sigma^2}}$					$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{1}{\Phi\left(\frac{T_{\text{о}}}{\sigma}\right)} \cdot e^{-\frac{\left(\frac{t}{\tau}\right)}{\sigma}}$		$1-\frac{\Phi\left(\frac{T_o - t_o}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{T_{\text{о}}}{\sigma}\right)}$	$\frac{\Phi\left(\frac{t_i - \frac{\lambda}{T_{\text{о}}}}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{T_o}{\sigma}\right)}$	$\frac{e^{-\frac{(t_i - T_{\text{о}})^2}{2\sigma^2}}}{\sqrt{2\pi}\Phi\left(\frac{t_i - T_{\text{о}}}{\sigma}\right)}$	

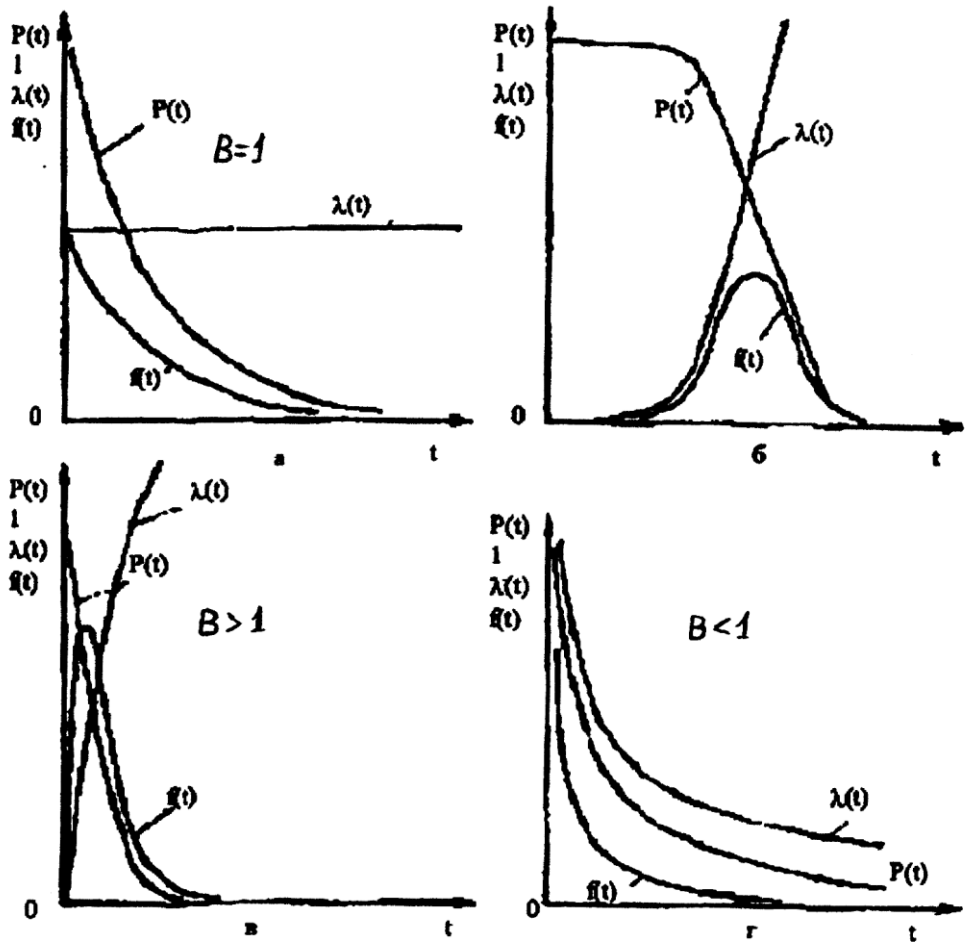


Рис. 4.2. Графики изменения показателей надежности для различных законов распределения

где $\Gamma(x)$ - гамма-функция;

$\Phi_o(z)$ - нормированная функция Лапласа;

$\Phi(z)$ - интеграл вероятности (табулировано в ГОСТе 27.503-81 (см. прил. 2 и 1);

$\frac{\gamma}{100}$ - регламентированная вероятность (в задачах принимается $\frac{90}{100}$);

t_γ - гамма-процентный ресурс (для γ = 90 % определяется для времени $t_в$ табл. 4.5);

K_γ - квантиль нормального закона распределения, $K_\gamma = 1{,}23$ для γ = 90 % (вероятность безотказной работы).

Задача для самостоятельного решения

В результате испытания партии горного оборудования получен ряд значений моментов отказов (табл. 4.5). На основании анализа этих данных необходимо выявить закон распределения времени безотказной работы. Определить нормируемые показатели надежности для оборудования, указанного в соответствующем варианте задачи, приняв соотношение $T_{\text{о}} : T_{\text{в}} : T_{\text{то}} = 1:0{,}4:0{,}05$ (приложения п. 3 и 4) для времени t, указанного в табл. 4.5. и в каждом интервале.

Таблица 4.5

Исходные данные для определения нормируемых показателей надежности

Вариант	Зафиксированный момент отказа (в скобках указано количество повторений данных значений), час	Тип оборудования
1	2	3
4.1	3 (2), 6 (2), 7, 8, 12 (2), 14, 17, 18, 21, 23, 24, 28, 32, 34, 37 (2), 44, 47	Валковый грохот, t = 24 ч
4.2	2 (2), 3 (2), 6, 7, 8, 9 (2), 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 35, 38, 53, 56, 69, 77, 86, 98, 120	Гидроциклон, t = 24 ч
4.3	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 29, 30, 32, 33, 40, 42, 45, 46, 55, 68, 69, 70, 73, 86, 90	Барабанный грохот, t = 48 ч
4.4	2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (2), 10 (3), 11 (3), 12 (2), 13 (2), 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 30, 32	Молотковая дробилка, t = 24 ч
4.5	12, 26, 34 (6), 45 (3), 53, 61 (4), 69 (3), 75 (2), 84 (2), 92, 95	Уборочная машина, МТФ-43А, t = 722 ч
4.6	11, 34, 35, 62, 63, 77, 86, 124, 129, 148, 178, 182, 213, 235, 241, 264, 275, 281, 323, 340, 372, 443, 478	Станок буровой, t = 200 ч
4.7	22, 31, 35, 50, 67, 74, 80, 84, 91, 93, 138, 152, 166, 171	Перфоратор колонковый ПК-60, t = 72 ч
4.8	19, 28 (2), 32, 36 (2), 50, 51, 71, 124, 126, 138, 163, 231, 246, 260, 300, 302, 320, 341, 380	Породопогрузочная машина, t = 200
4.9	15, 28, 29 (2), 54, 61, 71, 73, 76, 77, 91, 102, 103, 117, 145, 150, 170, 196, 200, 204, 245, 249	Дробилка конусная, t = 120 ч
4.10	19, 62, 92, 102, 121, 193, 200 (2), 215, 229, 245, 384, 385, 462, 486, 538, 576, 631, 680, 715	Ходовая часть трактора ДТ-75Б, t = 400 ч
4.11	17, 18, 57, 134, 160 (2), 174, 198, 200, 225, 279, 370, 420	Мельница самоизмельчающая, t = 200 ч
4.12	61, 64, 92, 149, 150 (2), 178 (2), 200 (2), 252, 255 (2), 312, 340, 341, 359, 362, 378, 600	Врубовая машина, t = 250 ч
4.13	69, 72, 79 (2), 81, 93, 99, 111, 112, 117, 119, 130, 135, 150, 153, 157, 180 (2), 190, 200, 216, 240	Фрезер МТФ-14, t = 120 ч
4.14	6, 15, 23, 31, 35, 38, 41, 42, 46, 54, 65, 72, 77, 88, 91, 103, 118, 126, 144, 162, 226	Вибрационный грохот, t = 72 ч

Окончание табл. 4.5

1	*2*	*3*
4.15	200, 232, 328, 368, 393, 404, 421, 457, 483, 511, 527, 540, 544, 572, 598, 605, 619, 633, 660, 681, 736, 942	Трактор ДТ-75Б, t = 300 ч
4.16	78, 110, 138, 200, 300, 427, 447, 450, 500, 510, 520, 530, 540, 590, 600, 635, 660, 680, 725, 750, 810, 900, 910 (2), 975	Подъёмная машина, t = 400 ч
4.17	11, 26, 46, 53, 66, 105, 122, 125, 131, 137, 145, 150, 154, 156, 158, 165, 170, 172, 175, 182, 187, 190, 200, 221, 243, 305	Шаровая мельница, t = 200 ч
4.18	13, 25, 38, 42, 51, 72, 85, 105, 136, 187, 195, 205, 215, 225, 235, 245 (2), 265, 275, 280, 285, 310, 345, 390, 428	Трансмиссия трактора ДТ-75Б, t = 300 ч
4.19	10, 16, 30, 35, 40, 110, 118, 122, 135, 150, 155, 230, 240 (2), 270, 275, 300, 325, 350 (2), 395, 460, 490, 555, 675	Машина глубокого дренирования МГД-64, t = 500 ч
4.20	3, 4 (2), 5 (3), 6 (2), 7 (2), 8 (2), 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18	Буровая каретка 6К-2, t = 12 ч
4.21	4, 7 (2), 9, 10, 11 (3), 12 (3), 14 (3), 15 (3), 16 (5), 17 (3), 18 (2), 19 (2), 20, 23, 30, 35	Насос центробежный ЦНС-38, 44, t = 18 ч
4.22	10 (2), 11 (2), 12 (4), 13 (6), 14 (2), 15 (3), 18 (3), 20 (3), 22, 24, 25, 29, 34, 37	Вибротранспортер, t = 24 ч
4.23	4, 5 (3), 6 (4), 7 (7), 8 (4), 9 (2), 10 (3), 11 (3), 12 (2), 13, 15, 17, 22, 26, 36	Комбайн КМШ, t = 24 ч
4.24	16 (2), 17 (3), 18 (4), 19 (2), 20 (5), 22 (3), 24 (2), 27 (2), 28, 30, 36, 42, 45	Дробилка конвейерная ДКК-2-01, t = 24 ч
4.25	18 (2), 20 (2), 22 (4), 25 (2), 26 (3), 33 (2), 35 (3), 40 (2), 52 (2), 57, 64, 73, 85	Комбайн врубовый МКВ, t = 48 ч

Примечание. t – время работы оборудования, при котором производится расчет нормируемых показателей надежности, выбранных по таблицам прил. П.4 и П.5

Вопросы:

1. Как определить число интервалов наблюдения?
2. Сколько моментов отказов попадает в интервал $T_{ср} \pm \sigma$?
3. Как определить численное значение вероятности отказа по кривой распределения плотности вероятности отказа?
4. Как определить графически гамма-процентный ресурс?
5. Какова интенсивность отказов при средневероятной наработке на отказ?
6. Какова вероятность отказа при нормированной величине гамма-процентного ресурса?
7. Какова величина коэффициента готовности при нормированном гамма-процентном ресурсе?
8. Какие параметры теоретического закона распределения применены в задаче?

ЗАДАЧА № 5

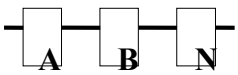
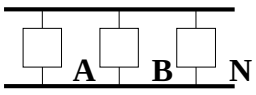
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРНОЙ НАДЕЖНОСТИ ГОРНЫХ МАШИН

Определение показателей надежности горно-транспортных систем возможно при известных показателях надежности их элементов. Обычно эта инженерная задача решается на этапе проектирования для установления надежности по разработанной структурной схеме машины, поэтому и расчетная надежность получила название структурной. Структурная схема разработанной системы может содержать последовательное, параллельное и комбинированное содержание элементов.

Основные зависимости для определения надежности системы при различных структурных схемах даны в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Структурная надежность систем

Соединение элементов	Вероятность безотказной работы, P_c	Интенсивность отказов, λ_c	Средняя наработка на отказ, $T_{ср}$	Коэффициент готовности, $K_г$
Последовательное 	$\prod_{i=1}^{N} P(t)_i$	$\sum_{i=1}^{N} \lambda(t)_i$	$\int_{o}^{\infty} \prod_{i=1}^{N} P(t)_i \, dt$	$\frac{1}{1+\sum_{i=1}^{N} \frac{1-K_{ri}}{K_{ri}}}$
Параллельное 	$1-\prod_{i=1}^{N}\left(1-P(t)_i\right)$	$-\frac{P'(t)_i}{P(t)_i}$	$\int_{o}^{\infty}\left(1-\prod_{i=1}^{N} P(t)_i\right)dt$	$\sum_{i=1}^{N} T_{cpi} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^{N} \frac{T_{cpi}}{K_{ri}}}$

Системы с параллельным соединением элементов - с резервированием - имеют надежность значительно выше. Поэтому для ответственных систем (двойная система тормозов, двухнасосные установки систем смазки, двух- или многоагрегатная схема механизма поворота платформ экскаваторов, двухдвигательный привод у лебедок подъема, многодвигательный привод электровозов и др.) применяют резервирование (общее или раздельное).

Показатели надежности отдельных элементов, входящих в рассчитываемую структурную схему, берутся или на основе ранее проведенных статистических исследований подобных элементов в ранее эксплуатируемых машинах, или из специально организованных испытаний этих элементов, или с достаточной точностью для инженерного решения при проектировании механизма, или могут быть взяты из таблиц, в которых сведены данные многих предприятий, изготовляющих те или иные узлы и детали.

Могут быть случаи, когда для нормальной работы системы необходимо, чтобы исправными оставались *r* из группы *m* параллельно взаимодействующих элементов. При этом получается резервирование с дробной кратностью *h*, определяемой по формуле

$$h = \frac{m-r}{r}.$$

Например, в зависимости от горно-геологических условий допускается в группе из трех секций отказ любой одной секции. На рис. 5.1 показана расчетная схема соединения основных и резервных секций механизированной крепи дробной кратности резервирования равной

$$h = \frac{m-r}{r} = \frac{3-2}{2} = \frac{1}{2}$$

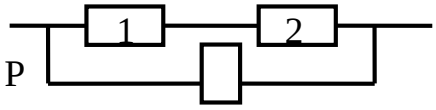


Рис. 5.1. Расчетная схема основных секций крепи

На основании теоремы сложения вероятностей суммарная вероятность безотказной работы групп секций (рис. 5.1) можно записать в виде

$$m_{‹\text{р}} = \sum_{i=0}^{m-r} P_i .$$

При одинаковых условиях работы может быть применена частная теорема о повторении опытов, при этом вероятность будет подчинена биноминальному распределению

$$P_i = C_m^i P_{\text{с}}^{m-1} q_{\text{с}}^i ,$$

где $P_{\text{с}}$ – вероятность безотказной работы секций крепи;

q_C – вероятность отказа секций крепи;

i – количество секций в группе, отказ которых допускается.

Поскольку, согласно принятому условию, *i* может быть равно только 0 или 1, то выражение принимает вид

$$m_{‹\text{р}} = P_{\text{с}}^m + mP_{\text{с}}^{m-1} q_{\text{с}} .$$

Взаимодействие отдельных резервированных групп является последовательным, поэтому для крепи в целом

$$P_{\text{кр}} = \prod_{i=1}^{\text{ж}} P_{\text{ср}} = \prod_{i=1}^{\text{ж}} \left(P_{\text{с}}^m + mP_{\text{с}}^{m-1} q_{\text{с}} \right),$$

где *K* – число резервированных групп секций;

m – число секций в резервированной группе (в 1-ой схеме – 3, во 2-ой – 4. в 3-ой – 5).

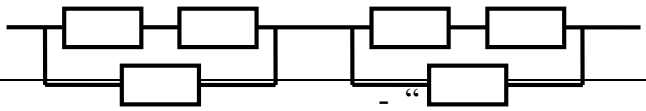
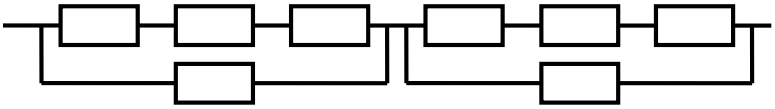
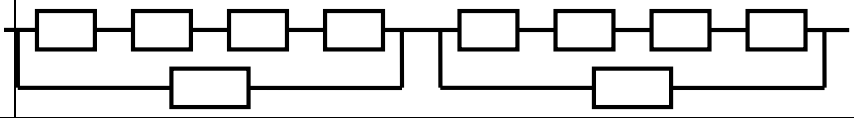
Для крепи, имеющей 100 секций и допускающей отказ одной секции в группе из 10 секций, при P_c = 0,98, вероятность безотказной работы

$$P_{\text{кр}} = \left(P_{\text{с}}^{m} + mP_{\text{с}}^{m-1}q_c\right)^{K} = \left(0{,}98^{10} + 10 \cdot 0{,}98^{9} \cdot 0{,}02\right)^{10} = 0{,}83.$$

В задачах 5.1 – 5.17 (табл. 5.2) рассчитать $P_{\text{кр}}$ для трёх схем соединения при одинаковых значениях K и $P_{\text{с}}$.

Таблица 5.2

Условия для самостоятельного решения

Вариант	Структурная схема	K	$P_{\text{с}}$
5.1		5	0,98
5.2	- “	10	0,96
5.3	- “ -	8	0,96
5.4	- “ -	7	0,98
5.5	- “ -	6	0,97
5.6		10	0,98
5.7	- “ -	6	0,97
5.8	- “ -	8	0,96
5.9	- “ -	5	0,98
5.10	- “ -	9	0,97
5.11	- “ -	7	0,95
5.12		7	0,98
5.13	- “ -	8	0,97
5.14	- “ -	5	0,96
5.15	- “ -	9	0,95
5.16	- “ -	10	0,97
5.17	- “ -	6	0,96

Задача 5.18

Комплекс состоит из N = 3 систем. Надежность отдельных систем характеризуется вероятностью безотказной работы в течение времени t, которая равна $P_{(t)}$ = 0,78; $P_{(t)}$ = 0,93; $P_{(t)}$ = 0,82.

Определить вероятность безотказной работы комплекса при условии:

а) параллельного;

б) последовательного соединения элементов.

Задача 5.19

Система электрооборудования горной машины состоит из 3-х последовательно соединенных блоков. Вероятность безотказной работы системы 0,94. Вероятность отказа 1-го и 3-го блоков соответственно равна 0,03 и 0,02.

Необходимо найти вероятность безотказной работы 2-го блока.

Задача 5.20

Система электрооборудования состоит из трех параллельно соединенных блоков, причем вероятность отказа 1-го и 2-го блоков соответственно равны 0,3 и 0,2.

Найти вероятность безотказной работы 3-го блока при условии, что вероятность безотказной работы системы 0,996.

Задача 5.21

Восстанавливаемая система состоит из 3-х последовательных блоков, коэффициенты готовности которых $K_г = 0,75$; $K_г = 0,84$ и $K_г = 0,96$.

Необходимо найти коэффициент готовности всей системы.

Задача 5.22

Решить задачу 5.11 в условиях параллельного соединения блоков, учитывая, что среднее время восстановления блоков $T_{В1}= 46$ ч; $T_{В2}= 32$ ч; $T_{В3}= 34$ ч.

Задача 5.23

Система состоит из 4-х блоков, схема соединения которых представлена на рис. 5.2.

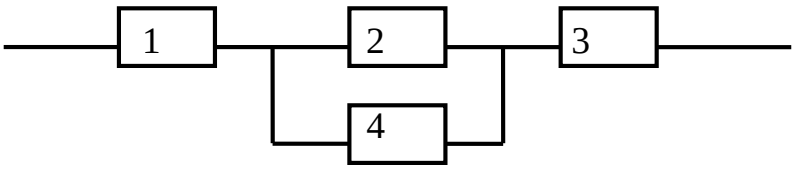


Рис. 5.2. Структурная схема к задаче 5.23

Найти вероятность безотказной работы систем при условии, что
$P_1 = 0,90$; $P_2 = 0,95$; $P_3 = 0,88$; $P_4 = 0,85$.

Задача 5.24

Система комплексной механизации состоит из 5 машин, схема работы которых представлена на рис. 5.3.

Вычислить вероятность безотказной работы при условии, что $P_1 = P_2 = 0{,}95$; $P_3 = P_4 = P_5 = 0{,}86$.

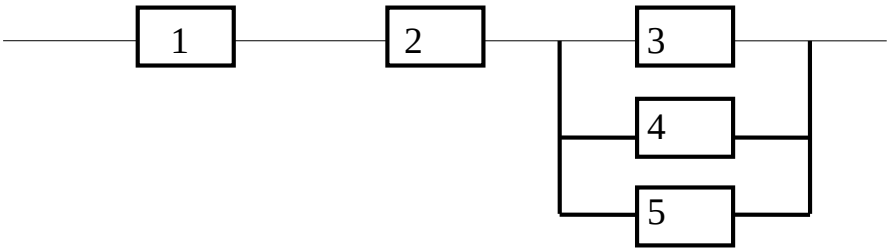


Рис. 5.3. Структурная схема к задаче

Задача 5.25

Найти коэффициент готовности системы, если коэффициенты готовности элементов $K_г = 0{,}72$; $K_г = 0{,}78$; $K_г = 0{,}83$; $K_г = 0{,}9$. Соединение элементов последовательное.

Вопросы:

1. Какой вид резервирования применен в данной системе?
2. Каким образом можно повысить надежность данной системы?

ЗАДАЧА № 6

КОНТРОЛЬ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ

Контроль надежности имеет своей целью установить, что надежность контролируемой партии не ниже установленного уровня.

Так как контроль надежности производится на основе испытания выборки, то при принятии этого решения возможны 2 вида ошибок:

ошибка 1-го рода - когда хорошая партия бракуется;

ошибка 2-го рода - когда плохая партия принимается.

Вероятность ошибки первого рода вызывается риском поставщика (α), вероятность ошибки второго рода - риском заказчика (β).

Контроль надежности по методу однократной выборки заключается в том, что из контролируемой партии объема N изделий берется одна случайная выборка объемом n экземпляров. Исходя из N, n, α или β устанавливаются оценочные нормативы A_o и A_1. Если выборочное значение контролируемого

параметра меньше или равно A_o, то партия признается надежной, если больше или равно A_1, то партия бракуется. При контроле партий, в которых $50 \le n \le 0{,}1 \cdot N$, то можно пользоваться следующими формулами, устанавливающими соотношения между α и A_o, β и A_1:

$$\alpha = 0{,}5 - \varphi\left(\frac{A_o - nq_o + 0{,}5}{\sqrt{nq_o(1-q_o)}}\right); \qquad \beta = 0{,}5 - \varphi\left(\frac{nq_1 + 0{,}5 - A_1}{\sqrt{nq_1(1-q_1)}}\right),$$

где A_o – приемочное число;

A_1 – браковочное число;

$\varphi(z)$ – функция Лапласа, значения которой находятся по таблице п.1 (см. приложение);

q_o – приемлемая вероятность отказа;

q_1 – верхняя граница вероятности отказа.

Приемлемая вероятность отказа q_o может быть определена, если известно: общий объем партии N и допустимое количество изделий с дефектами (отказавших в работе) $Д_o$:

$$q_o = \frac{Д_o}{N}.$$

Соответственно, верхняя $q_1 = \frac{Д_1}{N}$ или $q_1 = 1 - P_1$,

где P_1 – требуемая вероятность безотказной работы.

Типовой пример

Изготовлена партия бурового инструмента в количестве 250 шт. При испытании 25 изделий на стенде зарегистрировано 3 поломки твердого сплава. Найти с риском 0,15 соответствие требованиям к надежности всей партии, если допустимая вероятность безотказной работы по ТУ должна быть не менее 0,90.

Запишем условия задачи:

$$N = 250;\ n = 25;\ \beta_1 = 0{,}15;\ P < 0{,}9\ .$$

Решение: Определим верхнюю границу вероятности отказа.

$$q_1 = 1 - P_1 = 0{,}10; \qquad 0{,}15 = 0{,}5 - \varphi\left(\frac{25 \cdot 0{,}1 + 0{,}5 - A_1}{\sqrt{25 \cdot 0{,}1 \cdot (1-0{,}1)}}\right);$$

$$0{,}35 = \varphi\left(\frac{3 - A_1}{\sqrt{2{,}25}}\right), \text{ по табл. п.2 прил. П1,}$$

$$\text{при } \varphi(z) = 0{,}35; \quad z = 1{,}05 = \frac{3{,}00 - A_1}{\sqrt{2{,}25}}.$$

Откуда A≈1,00. Партия должна быть забракована, так как зарегистрированные три поломки больше допустимого количества отказов A_1.

Задача для самостоятельного решения

6.1. Испытаниям подвергнута опытная партия подъемных механизмов, для которых удовлетворительной вероятностью безотказной работы в каждом цикле считается $P_o = 0{,}98$. Требуется найти приемочное число отказов A_o с допустимым риском $\alpha = 0{,}05$ при объеме испытаний $n = 500$ циклов.

6.2. Текст задачи 6.1. Условия $P_o = 0{,}92$; $\alpha = 0{,}1$; $n = 250$.

6.3. Текст задачи 6.1. Условия $P_o = 0{,}9$; $\alpha = 0{,}1$; $n = 100$.

6.4. Для контролируемой партии принят допустимый риск $\alpha = 0{,}10$. Приемлемая вероятность безотказной работы $P_o = 0{,}85$; в результате испытаний получено 8 отказов. Требуется произвести контроль партии, взяв выборку объемом в 100 экз.

Примечание:

6.5. Текст задачи 6.4. Условия $\alpha = 0{,}05$; $P_o = 0{,}9$; $A_o = 15$; $n = 50$.

6.6. Объем испытаний $n = 200$, верхняя граница вероятности отказа $q_1 = 0{,}10$, а браковочное число $A_1 = 15$. Определить риск заказчика.

6.7. Текст задачи 6.6. Условия $q_1 = 0{,}05$; $A_1 = 10$; $n = 150$.

6.8. Изготовлена серия перфораторов в количестве 520 шт. Для выходного контроля выделено 50 перфораторов. Для признания серии надежной в ней должно быть не более 5 % дефектных изделий. Определить приемочное число A_o с риском $\alpha = 0{,}05$.

6.9. Текст задачи 6.8. Условия $N = 500$; $n = 55$; $\alpha = 0{,}1$.

6.10.Текст задачи 6.8. Условия $N = 650$; $n = 50$; $\alpha = 0{,}15$.

6.11. Изготовлено 55 опытных насосов. Допустимое число неисправных изделий 4 шт. Найти приемочное число A_o, если испытаниям будет подвергнуто 15 насосов. Решение должно быть принято с риском, не превышающим 0,10.

6.12. Текст задачи 6.11. Условия $N = 1000$; $Д_o = 5$; $n = 70$.

6.13. Текст задачи 6.11. Условия $N = 900$; $Д_o = 10$; $n = 55$.

6.14. На складе хранится 200 изделий. При испытании 50 изделий, взятых из общего числа случайным образом, зарегистрировано 2 отказа. Требуется найти с риском 0,20 соответствие требованию надежности всей партии изделий, если допустимая вероятность безотказной работы должна быть не менее 0,95.

6.15. Текст задачи 6.14. Условия $N = 500$; $n = 70$.

6.16. Текст задачи 6.14. Условия $N = 1000$; $n = 100$.

6.17. Для контроля надежности взята выборка $n = 60$ из серии $N = 800$ шт. Контролируемая партия пневмоударников допускает максимальную вероятность отказов менее 0,12. Определить браковочное число с риском $\beta = 0{,}10$.

6.18. Текст задачи 6.17. Условия $n = 55$; $\beta = 0{,}05$; $q_1 = 0{,}10$.

6.19. Текст задачи 6.17. Условия $n = 50$; $\beta = 0{,}15$; $q_1 = 0{,}15$.

6.20. Для выходного контроля техническими условиями на изготовление продукции установлен риск $\beta = 0{,}10$, вероятность безотказной работы изделия $P = 0{,}90$. Установить выдерживаются ли ТУ при объеме выборки испытания $n = 50$ и браковочном числе 1.

6.21. Текст задачи 6.20. Условия: какое должно быть установлено браковочное число A_1, при объеме выборки 100.

6.22. Вероятность отказа стартерного механизма дизеля трактора должна быть менее 0,08. Найти браковочное число A_1 с риском потребителя $\beta = 0{,}10$ при 1000 запусков двигателя.

6.23. Текст задачи 6.22. Условия $\beta = 0{,}05$; $n = 100$.

6.24. Система зажигания двигателя испытывалась после ремонта в течение 2000 циклов, при этом отмечено 50 отказов. Определить можно ли принять двигатель, если число отказов считать приемочным числом при риске $\alpha = 0{,}05$.

6.25. Текст задачи 6.24. Условия: 50 отказов, $\alpha = 0{,}10$.

6.26. Текст задачи 6.24. Условия: 50 отказов, $\alpha = 0{,}20$.

Вопросы:

1. В чем заключается риск изготовителя (заказчика)?
2. Дать количественную оценку этого риска в количестве изделий.
3. Как снизить риск (изготовителя, потребителя) без изменения качества изделия

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)

Боярских Г. А., Боярских И. Г.

ТРИБОТЕХНИКА

Учебно-методическое пособие для выполнения расчётно-практической работы студентов направления 15.03.01 – «Машиностроение»

Направленность специализация
Материалы и технологии цифрового производства

форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Автор: Боярских Г.А., профессор, д.т.н.

Одобрен на заседании кафедры	Рассмотрен методической комиссией факультета
Эксплуатации горного оборудования	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д.И.	Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 13.09.2024	Протокол №2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург
2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Термины и определения. Трение, изнашивание и смазка…...5

1.1 Методика и пример решения задания ……..……...10

1.2 Алгоритм, выбор задания и исходных данных для выполнения расчётной части контрольной работы…….....16

1.3 Требования к содержанию и оформлению контрольной работы……..19

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……..27

Справочно-методические материалы для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине….28

1. Термины и определения.
Трение, изнашивание и смазка
ГОСТ 27674-88

Внешнее трение - явление сопротивления относительному перемещению, возникающее между двумя телами в зонах соприкасания поверхностей по касательным к ним

Изнашивание - процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела

Износ - результат изнашивания, определяемый в установленных единицах.

Примечание. Значение износа может выражаться в единицах длины, объема, массы и др.

Износостойкость - свойство материала оказывать сопротивление изнашиванию в определенных условиях трения, оцениваемое величиной, обратной скорости изнашивания или интенсивности изнашивания

Смазочный материал - материал, вводимый на поверхность трения для уменьшения силы трения и (или) интенсивности изнашивания

Смазка - действие смазочного материала, в результате которого между двумя поверхностями уменьшаются износ, повреждения поверхности и (или) сила трения

Смазывание - подведение смазочного материала к поверхности трения

Трение покоя - трение двух тел при микросмещениях без макросмещения

Трение движения - трение двух тел, находящихся в движении относительно друг друга

Трение без смазочного материала - трение двух тел при отсутствии на поверхности трения введенного смазочного материала любого вида

Трение со смазочным материалом - трение двух тел при наличии на поверхности трения введенного смазочного материала любого вида

Трение скольжения - трение движения, при котором скорости тел в точке касания различны по значению и (или) направлению

Трение качения - трение движения, при котором скорости соприкасающихся тел одинаковы по значению и направлению, по крайней мере в одной точке зоны контакта

Трение качения с проскальзыванием - трение движения двух соприкасающихся тел при одновременном трении качения и скольжения в зоне контакта

Сила трения - сила сопротивления при относительном перемещении одного тела по поверхности другого под действием внешней силы, тангенциально направленная к общей границе между этими телами

Наибольшая сила трения покоя - сила трения покоя, любое превышение которой ведет к началу макросмещения

Предварительное смещение - относительное микросмещение двух твердых тел при трении в пределах перехода от состояния покоя к относительному движению

Скорость скольжения - разность скоростей тел в точках касания при скольжении

Коэффициент трения - отношение силы трения двух тел к нормальной силе, прижимающей эти тела друг к другу

Поверхность трения - поверхность тела, участвующая в трении

Коэффициент сцепления - отношение наибольшей силы трения покоя двух тел к нормальной относительно поверхностей трения силе, прижимающей тела друг к другу

Механическое изнашивание - изнашивание в результате механических воздействий

Коррозионно-механическое изнашивание Изнашивание в результате механического воздействия, сопровождаемого химическим и (или) электрическим взаимодействием материала со средой

Абразивное изнашивание - механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твердых тел или твердых частиц

Гидроэрозионное (газоэрозионное) изнашивание изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости (газа)

Гидроабразивное (газообразное) изнашивание абразивное изнашивание в результате действия твердых тел или твердых частиц, увлекаемых потоком жидкости (газа)

Усталостное изнашивание - механическое изнашивание в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъемов материала поверхностного слоя.

Примечание. Усталостное изнашивание может происходить как при трении качения, так и при трении скольжения

Кавитационное изнашивание - механическое изнашивание при движении твердого тела относительно жидкости, при котором пузырьки газа захлопываются вблизи поверхности, что создает местное высокое ударное давление или высокую температуру

Изнашивание при заедании

изнашивание в результате схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности трения на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность

Окислительное изнашивание - коррозионно-механическое изнашивание, при котором преобладает химическая реакция материала с кислородом или окисляющей окружающей средой

Изнашивание при фреттинге - механическое изнашивание соприкасающихся тел при колебательном относительном микросмещении

Изнашивание при фреттинг-коррозии коррозионно-механическое изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных относительных перемещениях

Электроэрозионное изнашивание - эрозионное изнашивание поверхности в результате воздействия разрядов при прохождении электрического тока

Предельный износ - износ, соответствующий предельному состоянию изнашиваемого изделия или его составной части

Допустимый износ - значение износа, при котором изделие сохраняет работоспособность.

Примечание. Допустимый износ меньше предельного

Местный износ - износ на отдельном участке поверхности трения

Графическое изображение распределения значений местного износа по поверхности трения или по определенному ее сечению

Отношение значения износа к интервалу времени, в течение которого он возник.

Примечание. Различают мгновенную (в определенный момент времени) и среднюю скорость изнашивания (за определенный интервал времени)

Интенсивность изнашивания - отношение значения износа к обусловленному пути, на котором происходило изнашивание, или объему выполненной работы.

Примечания:

1. Единицу объема выполненной работы выбирают в каждом отдельном случае.

2. Различают мгновенную и среднюю интенсивности изнашивания

Явление чередования относительного скольжения и относительного покоя или чередования увеличения и уменьшения относительной скорости скольжения, возникающее самопроизвольно при трении движения.

Примечание. Примером скачкообразного движения может служить движение, возникающее вследствие автоколебаний при понижении коэффициента трения с увеличением скорости скольжения

Явление местного соединения двух твердых тел, происходящего вследствие действия молекулярных сил при трении

Перенос материала - явление при трении твердых тел, состоящее в том, что материал одного тела соединяется с другими и, отрываясь от первого, остается на поверхности второго

Заедание - процесс возникания и развития повреждений поверхностей трения вследствие схватывания и переноса материала.

Примечание. Заедание может завершаться прекращением относительного движения

Задир - повреждение поверхности трения в виде широких и глубоких борозд в направлении скольжения

Царапание - образование углублений на поверхности трения в направлении скольжения при воздействии выступов твердого тела или твердых частиц

Отслаивание - отделение с поверхности трения материала в форме чешуек при усталостном изнашивании

Выкрашивание - образование ямок на поверхности трения в результате отделения частиц материала при усталостном изнашивании

Приработка - процесс изменения геометрии поверхностей трения и физико-химических свойств поверхностных слоев материала в начальный период трения, обычно проявляющийся при постоянных внешних условиях в уменьшении силы трения, температуры и интенсивности изнашивания

Смазка, при которой разделение поверхностей трения деталей осуществляется газовым смазочным материалом

Смазка, при которой полное разделение поверхностей трения деталей осуществляется жидким смазочным материалом

Смазка, при которой разделение поверхностей трения деталей, находящихся в относительном движении, осуществляется твердым смазочным материалом

Гидродинамическая (газодинамическая) смазка - жидкостная (газовая) смазка, при которой полное разделение поверхностей трения осуществляется в результате давления, самовозникающего в слое жидкости (газа) при относительном движении поверхностей

Гидростатическая (газостатическая) смазка жидкостная (газовая) смазка, при которой полное разделение поверхностей трения деталей, находящихся в относительном движении или покое, осуществляется в результате поступления жидкости (газа) в зазор между поверхностями трения под внешним давлением

Смазка, при которой характеристики трения и толщина пленки жидкого смазочного материала между двумя поверхностями, находящимися в относительном движении, определяются упругими свойствами материалов тел, а также реологическими свойствами последнего

Граничная смазка - смазка, при которой трение и износ между поверхностями, находящимися в относительном движении, определяются свойствами поверхностей и свойствами смазочного материала, отличными от объемной вязкости

Полужидкостная (смешанная) смазка - смазка, при которой осуществляется частично гидродинамическая, частично граничная смазки

1.1 Методика и пример решения задания

Определить максимальную величину износа на рабочих поверхностях колес открытой фрикционной цилиндрической передачи (1).

Параметры передачи:

диаметры колес D_1 = 70 мм и D_2 = 230 мм;

ширина колес $b=50$ мм;

передаваемая мощность на ведущем валу $P_1=4$

кВт; частота вращения ведущего вала n_1=970 мин$^{-1}$;

коэффициент сцепления $K_{сц}$=1,5;

коэффициент трения скольжения материала без смазки fс=0,15;

модуль нормальной упругости E=2,1-10^5 МПа (сталь 45) Заданное время работы t =1000 ч.

Решение

Необходимая сила нажатия для передачи вращающего момента T_t определяется:

$$F_n \geq \frac{k_{сц} T_1}{f_c \cdot D_1} = \frac{2 \cdot 1{,}5 \cdot 39{,}38}{0{,}15 \cdot 0{,}07} = 11250 \quad \text{Н·м} \qquad (1)$$

где

$$T_1 = \frac{30 \cdot P_1}{\pi \cdot n_1} = \frac{30 \cdot 4000}{\pi \cdot 970} = 39{,}38 \text{ Н·м.} \qquad (2)$$

Полуширина полоски контакта при действии силы нажатия F_n=11250 Н определяется по формуле:

$$b_H = 1{,}522\sqrt{\frac{F_n \cdot K_Д \cdot R_{пр}}{b \cdot E_{пр}}} = 1{,}522\sqrt{\frac{11250 \cdot 26{,}83}{50 \cdot 2{,}15 \cdot 10^5}} = 0{,}18 \text{ мм}, \quad (3)$$

где

$K_д$ – коэффициент динамической нагрузки ($К_д$ = 1 для безударной работы);

$E_{пр}$ –приведенный модуль нормальной упругости, МПа:

где приведённый радиус кривизны,

$$R_{пр(1,2)} = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2} = \frac{D_1 \cdot D_2}{2(D_1 + D_2)} = \frac{70 \cdot 230}{2 \cdot (70 + 230)} = 26{,}83 \text{ мм}. \quad (4)$$

Контактные напряжения

$$\sigma_H = 0{,}418\sqrt{\frac{k_d \cdot F_n \cdot E_{пр}}{l \cdot R_{пр}}} = 0{,}418\sqrt{\frac{11250 \cdot 2{,}15 \cdot 10^5}{50 \cdot 26{,}83}} \quad (5)$$

Определяем интенсивность изнашивания рабочих поверхностей колес фрикционной передачи.

Для 8-го класса шероховатости при круглом шлифовании рабочих поверхностей колес v=l,9 **(приложение А);**

А = 9,6· 10^{-2}, с приработкой рабочих поверхностей **[приложение А];**

k_d – динамический коэффициент (для статической нагрузки k_d=1, для
динамической – k_d=2);

F_n – внешняя нормальная к поверхности контакта сила, Н;

$E_{пр}$ – приведённый модуль нормальной упругости, МПа;

$R_{пр}$ – приведённый радиус кривизны, мм;

k=0,2; $\alpha_{пер}$=1;

t_y=7,9; σ_o=700 МПа **(приложение Б);**

K_{tv}=4,5 **(приложение В);**

$f_М$=0,119 **(приложение Г).**

В механике твердых тел к основным видам контактного взаимодействия сопряженных поверхностей трения относят: упругое деформирование; упругопластическое деформирование; микрорезание. Интенсивность изнашивания сильно зависит от вида сопряженных тел. Поэтому в конструкциях узлов трения следует обеспечивать упругое контактное взаимодействие тел. Большей частью это происходит самопроизвольно в результате приработки поверхностей, приводящей к благоприятному по уменьшению износа изменению конфигурации контактирующих неровностей и расположения их по высоте.

При инженерных расчетах на износ деталей пар трения с не приработанными поверхностями без волнистости для упругого контакта, в случае, если номинальные и контурные давления равны ($p=p_c$), можно использовать полученную зависимость для вычисления линейной интенсивности изнашивания. Формулу можно применять для сопряжений малогабаритных деталей, многих видов резьбовых, штифтовых, шпоночных соединений, сопряжений, в которых одна из деталей имеет малую жесткость, для зубчатых передач, кулачковых механизмов.

$$I_h = 0,2 \cdot 0,5^{t_y - 1 - \frac{1}{2\nu}} \cdot 2^{\frac{1}{2\nu}} \cdot \alpha_{пер} \cdot K_{t\nu} \times \\ \times p_{\max}^{1+\frac{t_y}{2\nu+1}} \cdot E^{\frac{2\nu \cdot t_y}{2\nu+1}-1} \cdot \Delta^{\frac{\nu \cdot t_y}{2\nu+1}} \cdot \left(\frac{k \cdot f_м}{\sigma_o} \right)^{t_y}. \quad (6)$$

В случае упругого контакта плоских шероховатых и волнистых не приработанных поверхностей (дисковые тормоза, муфты сцепления и др.) при различных номинальных и контурных давлениях *(p≠p_c)* линейную интенсивность изнашивания можно вычислить по формуле

$$I_h = 0{,}2 \cdot 0{,}5^{t_y - 1 - \frac{1}{2\nu}} \cdot 2^{\frac{1}{2\nu}} \cdot \alpha_{\text{пер}} \cdot K_{t\nu} \cdot p_c^{1+\frac{t_y}{5\cdot(2\nu+1)}} \times$$
$$\times E^{\frac{2t_y\cdot(5\nu+2)}{5\cdot(2\nu+1)}-1} \cdot \Delta^{\frac{\nu\cdot t_y}{2\nu+1}} \cdot \left(\frac{HB}{R_в}\right)^{\frac{2t_y}{5\cdot(2\nu+1)}} \cdot \left(\frac{k\cdot f_м}{\sigma_о}\right)^{t_y}. \qquad (7)$$

При определении линейной интенсивности изнашивания поверхностей пар трения по формулам (7) – (8) используют ряд параметров, зависящих от различных факторов:

$\sigma_о$ – разрушающее напряжение при однократном растяжении, МПа (табл. приложения Б);

t_y – параметр кривой фрикционной усталости (приложение Г);

$K_{t\nu}$ – поправочный коэффициент к числу циклов до отделения с поверхности частиц износа (приложение В);

$\alpha_{\text{пер}}$– коэффициент перекрытия контактных площадей.

$$\alpha_{\text{пер}} = \frac{A}{A_ф}, \qquad (8)$$

где А и $A_ф$ – площади контакта номинальная и фактическая, мм^2 (для приработанных поверхностей $\alpha_{\text{пер}}$=1).

k – коэффициент, величина которого зависит от волнистости поверхности (для волны сферической формы *k*=0,5; без учета влияния шероховатости поверхности на

деформацию волн k=0,2);

$R_в$ – радиус волны, мм;

$\alpha_г$ – коэффициент гистерезисных потерь при простом растяжении-сжатии (приложение Г);

$f_м$ – молекулярная составляющая коэффициента трения (приложение Г);

$$f_м = \frac{\tau_0}{HB} + \beta \quad , \qquad (9)$$

где τ_o и β – фрикционные параметры, зависящие от условия работы пары трения (приложение Г),

НВ – твердость по Бринеллю.

После определения величины линейной интенсивности изнашивания I_h и при известном (или необходимом) пути трения S вычисляют величину линейного износа h, который является основной характеристикой для оценки износа поверхности.

$$I_h = 0{,}2 * 0{,}5^{t_y-1-\frac{1}{2v}} * 2^{\frac{1}{2v}} * \alpha_{пер} * K_{tv} * p_{max}^{1+\frac{t_y}{2v+1}} * E^{\frac{2v*t_y}{2v+1}-1} * \Delta^{\frac{v*t_y}{2v+1}} * \left(\frac{k*f_м}{\sigma_o}\right)^{t_y} = 0{,}2 * 0{,}5^{7{,}9-1-\frac{1}{2*1.9}} * 2^{\frac{1}{2*1.9}} * 1 * 4{,}5 * 365^{1+\frac{7{,}9}{2*1{,}9+1}} * 2{,}1 * 10^{5^{\frac{2*1{,}9*7{,}9}{2*1{,}9+1}-1}} * 9{,}6 * 10^{-2^{\frac{1{,}9*7{,}9}{2*1{,}9+1}}} * \left(\frac{0{,}2*0{,}119}{700}\right)^{7{,}9} = 0{,}2 * 1{,}199 * 1 * 4{,}5 * 5813707 * 210000^{5{,}25} * 0{,}00065 * 0{,}000034^{7{,}9} = 1{,}78 * 10^{-6} \qquad (10)$$

Толщину изношенного слоя ведущего 1 и ведомого 2 (рис. 1) колес можно определить по формуле

$$h_{(1,2)} = 2 \cdot I_{h(1,2)} \cdot b_H \cdot \frac{V_1 - V_2}{V_{(1,2)}} \cdot n_{(1,2)} \cdot t, \qquad (11)$$

$$h_1 = 2 \cdot 5{,}67 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}18 \cdot \frac{3555 - 3484}{3555} \cdot 970 \cdot 6 \cdot 10^4 = 2{,}36 \text{ мм};$$

$$h_2 = 2 \cdot 5{,}67 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}18 \cdot \frac{3555 - 3484}{3484} \cdot \frac{970}{3{,}29} \cdot 6 \cdot 10^4 = 0{,}74 \text{мм},$$

где $I_{h(1,2)}$ – интенсивность изнашивания рабочих поверхностей ведущего 1 и ведомого 2 колес (формула 7);

b_H – полуширина полоски контакта при действии силы нажатия F_n, мм;

V_1и V_2 – окружные скорости точек контакта рабочих поверхностей ведущего I и ведомого 2 колес, м/с;

$n_{(1,2)}$ – частота вращения ведущего 1 и ведомого 2 колес, мин$^{-1}$;

t – время работы рассчитываемой фрикционной передачи, мин.

Толщина изношенного слоя ведущего h_1 и ведомого h_2 колес:

где окружные скорости ведущего и ведомого колес

$$V_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30} \cdot \frac{D_1}{2} = \frac{\pi \cdot 970}{30} \cdot \frac{70}{2} = 3555 \text{ мм/с;} \quad (12)$$

$$V_2 = V_1 \cdot \varsigma = 3555 \cdot 0{,}98 = 3484 \text{ мм/с,} \quad (13)$$

где ς - коэффициент скольжения.

Передаточное отношение $i = \frac{D_2}{D_1} = \frac{230}{70} = 3{,}29.$ (14)

D_1 и D_2 - диаметры колес

Максимальная величина изношенного слоя $h_{max}=h_1=2{,}36$ мм.

Максимально допустимый износ составляет [h] = 2 мм.

Расчётный ресурс работы ведущего колеса передачи

$$L_h = \frac{[h] \cdot t}{h_{max}} = \frac{2 \cdot 1000}{2{,}36} = 847 \text{ ч,} \quad (15)$$

что меньше ресурса в 1000 ч, поэтому при данном износе 2,36 мм., необходимо снизить интенсивность изнашивания зубчатого снизить за счетболбшей износостойкости.

1.2 Алгоритм, выбор задания и исходных данных для выполнения расчётной части контрольной работы

В столбцах таблицы - указана последняя цифра зачетки, в строках -предпоследняя, в клетках таблицы - номер варианта (всего 30 вариантов).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	21	11	1	21	11	21	1	11	1
1	2	22	12	2	22	12	22	2	12	3
2	3	23	13	3	23	13	23	3	13	5
3	4	24	14	4	24	14	24	4	14	9
4	5	25	15	5	25	15	25	5	15	10
5	6	26	16	6	26	16	26	6	16	12
6	7	27	17	7	27	17	27	7	17	15
7	8	28	18	8	28	18	28	8	18	16
8	9	29	19	9	29	19	29	9	19	18
9	10	30	20	10	30	20	30	10	20	19

Например, номер зачетки 201278 09 (0 строка, 9 столбец) - вариант номер 1.

Варианты заданий

Выбор исходных данных на выполнение расчетной части контрольной работы осуществляется в соответствии с вариантом.

Таблица 1

Вариант	Передаваемая мощность на ведущем валу, P (кВт)	Частота вращения ведущего вала, n_1 ($мин^{-1}$)	Ширина колес, (мм)	Диаметры колес, (мм)		Коэффициент трения скольжения материала без смазки, f	Коэффициент сцепления, $К_{сц}$	Материал колес передачи
				D1	D2			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
1	3,5	800	45	60	220	0,10	1,2	Чугун ЧНМХ ($E=2{,}2\cdot 10^5$ МПа)
2	4,0	850	50	70	230	0,12		
3	4,5	900	55	80	250	0,14		
4	5,0	950	60	90	270	0,16		
5	5,5	1000	65	100	290	0,18		
6	6,0	1050	70	110	320	0,20	1,5	Сталь 45 ($E=2{,}1\cdot 10^5$ МПа)
7	6,5	1100	75	120	350	0,11		
8	7,0	1150	80	130	380	0,13		
9	7,5	1200	85	140	410	0,15		
10	8,0	1250	90	150	440	0,17		
11	3,8	820	45	60	220	0,20	1,5	Сталь 45
12	4,3	880	50	70	230	0,11		

13	4,8	920	55	80	250	0,13		(E=2,1·10^5 МПа)
14	5,1	980	60	90	270	0,15		
15	5,2	1020	65	100	290	0,17		
16	6,3	1080	70	110	320	0,10	1,2	Чугун ЧНМХ (E=2,2 · 10^5 МПа)
17	6,6	1150	75	120	350	0,12		
18	7,4	1230	80	130	380	0,14		
19	7,7	1280	85	140	410	0,16		
20	8,2	1320	90	150	440	0,18		
21	3,2	815	45	60	220	0,10	1,1	Чугун ЧНМХ (E=2,2·10^5 МПа)
22	4,3	865	50	70	230	0,12		
23	4,5	915	55	80	250	0,14		
24	5,1	945	60	90	270	0,16		
25	5,4	1020	65	100	290	0,18		
26	6,2	1070	70	110	320	0,20	1,3	Сталь 45 (E=2,1·10^5 МПа)
27	6,8	1120	75	120	350	0,11		
28	7,4	1170	80	130	380	0,13		
29	7,6	1220	85	140	410	0,15		
30	8,5	1270	90	150	440	0,17		

Рабочие поверхности колес обработаны круглым шлифованием (R_a=0,63) и приработаны. Величину допустимого износа принять: [h]=2,5мм. Заданное время работы передачи - 1200 час. ς=0,98 - коэффициент скольжения.

Тематика теоретической части самостоятельной работы и отчёта

(выбирается в соответствии с вариантом в объеме 3-5 стр. по двум

вопросам)

1 Абразивное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
2 Усталостное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
3 Водородное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
4 Адгезионное изнашивание (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
5 Смазка, характеристика трения по видам смазки
6 Смазочные материалы
7 Присадки, классификация, назначение
8 Способы смазывания
9 Избирательный перенос и явление безызносности
10 Нанотехнологии в триботехнике

11 Износ при заедании
12 Микрогеометрия поверхности
13 Макрогеометрия поверхности
14 Структура и свойства поверхностного слоя
15 Напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя, остаточные напряжения
16 Конструктивные методы повышения триботехнических свойств
17 Выбор материалов пар трения. Классификация конструкционных материалов, применяемых в триботехнике
18 Классификация видов изнашивания и их общая характеристика
19 Классификация поверхностей трения. Совпадающие и несовпадающие поверхности
20 Виды трения. Внешнее и внутреннее трение. Путь и работа трения. Коэффициент трения
21 Фреттинг-коррозия. (характеристика, параметры, механизмы, примеры и т.п.)
22 Технологические методы повышения триботехнических свойств
23 Термическая и химико-термическая обработка поверхностей трения
24 Поверхностное пластическое деформирование (ППД)
25 Обработка поверхностей трения концентрированными потоками энергии (КПЭ)
26 Формирование регулярных рельефов и регулярных структур поверхностного слоя
27 Эксплуатационные методы повышения триботехнических свойств
28 Методы восстановления изношенных поверхностей.
29 Экспериментальные методы исследования износостойкости материалов и узлов трения
30 Пары трения качения и трения скольжения (характеристика, параметры, механизмы и виды изнашивания, примеры и т.п.)

1.3 Требования к содержанию и оформлению работы

Контрольная работа выполняется в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам для студентов очной и заочной форм обучения.

Во введении (объем 3-5 с.) приводятся основные понятия и определения, используемые в триботехнике, основные виды изнашивания, роль смазки, методы повышения износостойкости.

В теоретической части (объем 8-10 с.) работы излагаются следующие вопросы:

1) спецвопрос «Тематика теоретической части...» (выбирается из списка в соответствии с вариантом, объем 2-3 с);
2) назначение, области применения, условия работы фрикционных передач;
3) виды изнашивания рабочих поверхностей колес передачи и критерии износа;
4) материалы колес, их механические свойства, виды применяемых смазок;
5) основные расчетные формулы с пояснением всех входящих величин (кроме общеизвестных, например, числа **«л»).**

В расчетной части (объем 2-3 с.) приводятся исходные данные для расчета, выбранные в соответствии с вариантом (см. п. 5.1.) и схема фрикционной передачи в необходимом масштабе.

Определить максимальную величину износа на рабочих поверхностях колес открытой фрикционной цилиндрической передачи:

- вычислить необходимую силу прижатия в передаче и полу-ширину полоски контакта;
- вычислить контактные напряжения;
- определить интенсивность изнашивания колес передачи;
- вычислить величину изношенного слоя ведущего и ведомого колес передачи;
- определить допустимый ресурс работы фрикционной передачи и сравнить с заданным;
- сделать выводы.

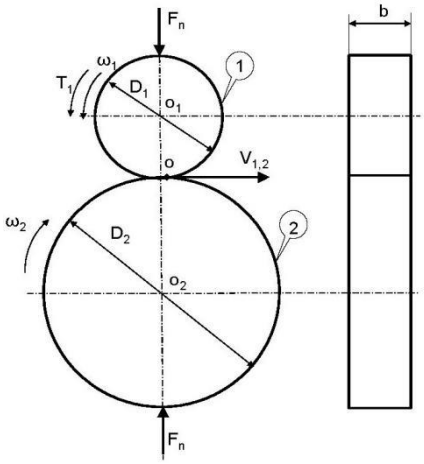
Расчет осуществляется в соответствии с вышеперечисленными пунктами и сопровождается краткими пояснениями и обязательными ссылками на используемые формулы, графики и таблицы.

В заключении даются выводы по результатам проведенного расчета (например, обеспечивается или нет заданный ресурс работы передачи) и приводится список использованной литературы.

Контрольная работа выполняется на листах формата А4, в соответствии с требованиями ЕСКД к расчетно-пояснительным запискам.

При оформлении на ПК в редакторе WORD используется шрифт «Times New Roman», 14пт, 1,5 инт., поля: верхнее и нижнее 3 см.; левое 3,5 см.; правое - 2,5 см.

На **стр.22** приведен образец оформления **титульного листа** контрольной работы. Контрольная работа **в прозрачном скоросшивателе регистрируется** и сдается преподавателю не позднее срока, определен- ного графиком учебного процесса.



ФРИКЦИОННАЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ПЕРЕДАЧА

1 - ведущее колесо; 2 - ведомое колесо

D_1 и D_2 - диаметры ведущего и ведомого колес, мм;

$V_{1,2}$ - окружные скорости (качения) точек рабочих поверхностей ведущего и ведомого колес, м/с;

$\omega_{1,2}$ - угловые скорости ведущего и ведомого колес, рад/с;

Рис.1

F_n - сила прижатия колес, Н;

T_1 - крутящий момент на ведущем колесе;

b - ширина колес, мм;

o - точка контакта;

o_1 и o_2 - оси вращения колес.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

РАСЧЕТ ПАРЫ ТРЕНИЯ ПО КРИТЕРИЮ ИЗНОСА

Расчётно-практическая работа

по дисциплине «Триботехника»

по направлению 15.03.01 «Машиностроение»

профиль - «Производство и реновация машин и оборудования»

Выполнил

Студент ФИО группа

Проверил

доц. ФИО

Екатеринбург 2022

Выбор исходных данных на выполнение курсовой работы осуществляется по табл. 3 в соответствии с индивидуальным шифром, определяемым по фамилии на основании кодовой табл. 2

Кодовая таблица индивидуального шифра

Таблица 2

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Буквы рус. алф.	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И, Й	К
	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У	Ф
	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ь,Ъ	Ы	Э	Ю	Я

На основании данной таблицы, в соответствии с первыми шестью буквами Вашей фамилии (если фамилия короче, добавляются буквы имени) выбираются соответствующие цифры и записывается шестизначный шифр, под которым в алфавитном порядке записываются первые шесть букв русского алфавита.

Пример: Антонов
138434
абвгде

В табл. 3 в нижней строке находится буква данного столбца и в соответствии с цифрой шифра для данного столбца определяется номер строки в первом столбце, из которой находится исходное данное.

Пример: передаваемая мощность на ведущем валу определяется по букве "а", которой в выбранном шифре соответствует цифра 1, следовательно, P_1=3,5 кВт.

Исходные данные для расчета

Таблица 3

№ строки	Передаваемая мощность на ведущем валу, P_1 (кВт)	Частота вращения ведущего вала, n_1 (мин$^{-1}$)	Ширина колес, b, (мм)	Диаметры колес, (мм)		Коэффициент трения скольжения материала без смазки, f_c	Коэффициент сцепления, $k_{сц}$	Материал колес передачи
				D_1	D_2			
1	3,5	800	45	60	220	0,10	1,2	Чугун ЧНМХ (E=2,2·10^5 МПа)
2	4,0	850	50	70	230	0,12		
3	4,5	900	55	80	250	0,14		
4	5,0	950	60	90	270	0,16		
5	5,5	1000	65	100	290	0,18		
6	6,0	1050	70	110	320	0,20	1,5	Сталь 45 (E=2,1·10^5 МПа)
7	6,5	1100	75	120	350	0,11		
8	7,0	1150	80	130	380	0,13		
9	7,5	1200	85	140	410	0,15		
0	8,0	1250	90	150	440	0,17		
Буква столбца по шифру	а	б	в			г	д	е

Примечание. Рабочие поверхности колес обработаны круглым шлифованием (R_a=0,63) и приработаны. Величину допустимого износа принять: [h]=2,2 мм. Заданное время работы передачи – 1100 ч.

Скорость изнашивания перевести в м/с

Таблица 4 - Параметры, характеризующие износостойкость

Материал	Коэф. изнашивания к, $м^3/(Н-м)$	Предельное давление [р], МПа	Предельное значение $[p\text{- и}]$, МПа-м/с
1	2	3	4
Силон	$7\text{-}10^{-15}$	5	0,08
Технил	$3\text{-}10^{-13}$		0,10
Маслянит КСПЭ, КСЦ	$3\text{-}10^{-13}$	5	0,10
ПА 6-1-203	$2\text{-}10^{-13}$		0,09
КПФА	$2\text{-}10^{-13}$		0,09
САМ-4, САМ-5	$2\text{-}10^{-13}$		0,09
АТМ -2	$3\text{-}10^{-14}$	1	0,10
Капролон В, монокаст	$4\text{-}10^{-15}$		0,08
Текстолит	$4\text{-}10^{-16}$	5	0,10
Найлотрон	$6\text{-}10^{-14}$		0,10
Ренил	$2\text{-}10^{-15}$		0,08
ПА 610-1-109, маслянит	10^{-13}		0,10
СФД	$2\text{-}10^{-15}$	0,5	0,08
СТД	$2\text{-}10^{-15}$		0,08
СФД-ВМ	10^{-14}		0,10

Примечание. Сделать заключение об износостойкости шестерни, зубчатого колеса и кратности их замены.

Класс износостойкости определяют по безразмерному показателю износостойкости *И,* который рассчитывают как величину, обратную интенсивности изнашивания, по формуле:

$$И = \frac{\Delta L}{\Delta H}, \qquad (16)$$

где ΔH - приращение линейного износа за наработку ΔL, измеряемую в единицах пути трения (одинаковых с ΔH).

Износостойкость определяют, считая ее постоянной на интервале пути трения ΔL.

Примечания:

1. Связи между показателем износостойкости *И,* устанавливаемые настоящим документом, и другими характеристиками изнашивания приведены в приложении 3.

2. Износостойкость определяют для конкретных условий испытаний сопряжения, характеризуемых материалом контртела и смазочным материалом, геометрией и кинематикой сопряжения, нагрузочным и скоростным режимом и прочими факторами, существенно влияющими на процесс изнашивания (табл. 4).

3.2. Устанавливают десять классов износостойкости от 3 до 12 включительно; каждый класс износостойкости разбивают на пять разрядов.

3.3. Для отнесения заданной износостойкости *И* к определенному классу ее представляют в показательной или логарифмической форме:

$$И = \alpha_K \cdot 10^K, \quad \lg И = \lg \alpha_K + K, \qquad (17)$$

где показатель *К* (характеристика логарифма) - целое число, обозначающее класс износостойкости по **приложению 3.**
а мантисса логарифма *И* - $\lg \alpha_K$ ($10 < \alpha_K \leq 1$) служит для отнесения к определенному разряду в соответствии с **приложением И.**

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боярских Г. А., Боярских И. Г. Надёжность горных машин и оборудования. Учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2009, 115 с.
2. Боярских Г. А., Боярских И. Г. Надёжность горных машин и оборудования. Методические указания. Екатеринбург: УГГУ, 2010. 60 с.
3. Боярских Г. А. Теория старения машин. Учебное пособие. Екатеринбург: УГГУ, 2006, 173 с.
4. Боярских Г. А. Теория старения машин. Методические указания. Екатеринбург: УГГУ, 2010. 48 с.
5. Багмутов В. П. Изнашивание деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие / В. П. Багмутов, А. Н. Савкин, С. Н. Паршев; ВолгГТУ. - Волгоград, 2011.- 56 с.
6. Багмутов, В. П. Обеспечение триботехнических свойств деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие / В. П. Багмутов, А. Н. Савкин, С. Н. Паршев; ВолгГТУ. - Волгоград, 2011.- 59 с.
7. Багмутов, В. П. Конструктивные методы обеспечения триботехнических свойств деталей узлов трения наземных транспортных средств: учебное пособие / В. П. Багмутов, А. Н. Савкин, С. Н. Паршев; ВолгГТУ. - Волгоград, 2012.- 62 с.
8. Обеспечение износостойкости изделии. Основные положения. Р 50-95-88. Государственный комитет СССР по стандартам. Москва, 1989

2. Справочно-методические материалы для выполнения практических и самостоятельных работ по дисциплине

Приложение А

Значения параметров шероховатости поверхностей деталей

Вид обработки	Класс шероховатости	R_{max}, мкм	R_a, мкм	Приведенный радиус кривизны вершин выступов r, мкм	Параметры опорной кривой		Комплексная характеристика шероховатости, Δ
					ν	b	
Обработанные стальные поверхности							
Точение	5	37	5	15	2,1	1,0	$2{,}5\cdot10^{0}$
	6	18	2,5	20	1,9	1,4	$7{,}9\cdot10^{-1}$
	7	3,4	1,25	35	1,8	1,8	$1{,}9\cdot10^{-1}$
	8	4,7	0,63	55	1,6	2,0	$6{,}3\cdot10^{-2}$
Торцевое фрезерование	5	37	5	420	2,2	0,4	$1{,}4\cdot10^{-1}$
	6	18	2,5	900	2,0	0,5	$3{,}0\cdot10^{-2}$
	7	9,4	1,25	1300	1,8	0,6	$1{,}0\cdot10^{-2}$
Круглое шлифование	7	9,4	1,25	8	2	0,6	$1{,}6\cdot10^{-1}$
	8	4,7	0,63	12	1,9	0,9	$9{,}6\cdot10^{-2}$
	9	2,4	0,32	20	1,9	1,3	$4{,}1\cdot10^{-2}$
	10	1,2	0,16	30	1,9	2,0	$2{,}8\cdot10^{-2}$
Внутреннее шлифование	6	18	2,5	5	2	0,6	$49{,}6\cdot10^{-1}$
	7	9,4	1,25	8	1,9	0,9	$13{,}0\cdot10^{-1}$
	8	4,7	0,63	13	1,8	1,1	$3{,}6\cdot10^{-1}$
	9	2,4	0,32	18	1,7	1,4	$1{,}1\cdot10^{-1}$
Плоское шлифование	5	37	5	35	2,2	0,6	$1{,}24\cdot10^{0}$
	6	18	2,5	100	1,9	0,9	$2{,}0\cdot10^{-1}$
	7	9,4	1,25	180	1,8	1,0	$6{,}0\cdot10^{-1}$
	8	4,7	0,63	370	1,8	1,6	$1{,}3\cdot10^{-2}$
	9	2,4	0,32	550	1,6	2,3	$2{,}64\cdot10^{-3}$
Полирование	8	4,7	0,63	230	1,7	2,0	$1{,}4\cdot10^{-2}$
	9	2,4	0,32	450	1,6	2,5	$3{,}0\cdot10^{-3}$
	10	1,2	0,16	670	1,5	3,5	$7{,}8\cdot10^{-4}$
Хонингование	8	4,7	0,63	15	1,8	0,7	$0{,}37\cdot10^{-2}$
	9	2,4	0,32	20	1,7	1,0	$1{,}2\cdot10^{-1}$
	10	1,2	0,16	35	1,6	1,9	$2{,}26\cdot10^{-2}$
	11	0,6	0,08	70	1,6	2,5	$4{,}65\cdot10^{-3}$

Вид обработки	Класс шероховатости	R_{max}, мкм	R_a, мкм	Приведенный радиус кривизны вершин выступов r, мкм	Параметры опорной кривой		Комплексная характеристика шероховатости, Δ
					ν	b	
Алмазное выглаживание внутренних цилиндрических поверхностей	9	1,5	0,32	1300	1,0	0,9	$1{,}15\cdot10^{-3}$
	10	0,84	0,16	2300	1,4	1,0	$3{,}6\cdot10^{-4}$
	11	0,39	0,08	2400	1,5	1,6	$1{,}15\cdot10^{-4}$
	12	0,22	0,04	3100	1,5	2,5	$3{,}9\cdot10^{-5}$
Доводка цилиндрических поверхностей	10	1,2	0,16	30	1,5	2,5	$2{,}2\cdot10^{-2}$
	11	0,6	0,08	40	1,4	2,6	$7{,}7\cdot10^{-3}$
	12	0,3	0,04	55	1,3	2,6	$2{,}6\cdot10^{-3}$
	13	0,15	0,025	75	1,2	3,3	$7{,}4\cdot10^{-4}$
Абразивная доводка внутренних цилиндрических поверхностей	10	0,84	0,16	30	1,5	2,5	$1{,}53\cdot10^{-2}$
	11	0,43	0,08	40	1,4	2,5	$5{,}46\cdot10^{-3}$
	12	0,21	0,04	55	1,3	2,6	$1{,}87\cdot10^{-3}$
	13	0,10	0,025	80	1,2	3,3	$5{,}4\cdot10^{-4}$
Доводка плоскостей	10	1,2	0,16	300	1,6	2,4	$2{,}34\cdot10^{-3}$
	11	0,6	0,08	500	1,4	3,0	$3{,}5\cdot10^{-4}$
	12	0,3	0,04	1000	1,2	3,3	$1{,}2\cdot10^{-4}$
	13	0,15	0,025	3000	1,1	4,5	$1{,}35\cdot10^{-5}$
Обработанные чугунные поверхности							
Точение	4	48	10	25	1,9	1,1	$1{,}85\cdot10^{0}$
	5	21	5	37	1,8	1,2	$5{,}4\cdot10^{-1}$
	6	12	2,5	60	1,7	1,45	$1{,}54\cdot10^{-1}$
	7	7,4	1,25	130	1,6	1,5	$4{,}4\cdot10^{-2}$
Строгание	4	48	10	18	2,2	0,75	$3{,}0\cdot10^{0}$
	5	22	5	25	2,0	0,9	$9{,}3\cdot10^{-1}$
	6	11	2,5	100	1,9	1,2	$1{,}05\cdot10^{-1}$
	7	6,9	1,25	150	1,9	1,6	$3{,}5\cdot10^{-2}$
Цилиндрическое фрезерование	4	29	10	17	2,8	1,4	$2{,}54\cdot10^{0}$
	5	23	5	20	2,6	1,6	$9{,}6\cdot10^{-1}$
	6	11	2,5	25	2,4	1,7	$3{,}7\cdot10^{-1}$
	7	7,2	1,25	50	2,1	2,1	$1{,}07\cdot10^{-1}$

Вид обработки	Класс шерохо-ватости	R_{max}, мкм		Приведенный радиус кривизны вершин выступов r, мкм	Параметры опорной кривой		Комплексная характеристика шероховатости, Δ
					ν	b	
Растачивание	5	23	5	12	2,2	0,72	$2{,}2\cdot10^{0}$
	6	11	2,5	13	2,2	1,0	$8{,}85\cdot10^{-1}$
	7	6,9	1,25	15	2,1	1,15	$4{,}3\cdot10^{-1}$
	8	3,8	0,63	20	2,0	1,75	$1{,}41\cdot10^{-1}$
Торцевое фрезерование	5	23	5	40	2,0	0,42	$8{,}9\cdot10^{-1}$
	6	11	2,5	60	1,9	0,7	$2{,}3\cdot10^{-1}$
	7	6,9	1,25	90	1,8	0,75	$9{,}5\cdot10^{-2}$
Круглое шлифование	6	11	2,5	50	1,9	0,7	$2{,}72\cdot10^{-1}$
	7	7,2	1,25	85	1,9	1,2	$6{,}5\cdot10^{-2}$
	8	3,5	0,63	150	1,8	1,25	$2{,}0\cdot10^{-2}$
	9	1,8	0,32	190	1,7	1,55	$7{,}5\cdot10^{-3}$
Внутреннее шлифование	6	11	2,5	12	2,6	1,6	$8{,}0\cdot10^{-1}$
	7	7,4	1,25	16	2,4	1,75	$3{,}7\cdot10^{-1}$
	8	3,6	0,63	25	2,3	1,95	$1{,}8\cdot10^{-1}$
	9	1,7	0,32	45	2,2	2,1	$7{,}7\cdot10^{-2}$
Доводка плоскостей	10	0,98	0,16	15	1,3	2,0	$3{,}9\cdot10^{-2}$
	11	0,42	0,08	20	1,2	2,3	$1{,}05\cdot10^{-2}$
	12	0,23	0,04	40	1,1	2,4	$2{,}6\cdot10^{-3}$
	13	0,18	0,025	55	1,0	3,1	$1{,}6\cdot10^{-3}$

Приложение Б

Параметры разрушающего напряжения при однократном растяжении σ_0 и коэффициента кривой фрикционной усталости t_y при трении некоторых деталей по образцу из стали без смазки на воздухе

Материал	σ_0, МПа	t_y
Графиты марок:		
АГ-1500	20	2,0
АО-1500	25	2,6
АМС	80	2.4
Резина уплотнительная при 100 °С	22	4.8
Фторопласт-4	63	5,0
Резина при модуле упругости E=2,8 МПа	146	3,4

Резина протекторная (по бетонному покрытию)	160	3.4
Полиформальдегид	147	1,3
Эпоксидная смола без наполнителя	180	4,6
Резина при модуле упругости *E*=2,2 МПа	211	3,0
Капралон	630	2,6
Чугун ЧНМХ	660	4,1
Сталь 45	700	7,9
Поликарбонат	840	2,9
Резина при модуле упругости *E*=3,2 МПа	850	3,6
Ретинакс К-240	1184	12,6

Приложение В

Таблица для определения коэффициента K_{tv}

	ν				
t_y	1	2	3	4	5
1	1	1,6	1,9	2,3	2,7
2	1	2	3	4	5
3	1	2,7	4,3	6,5	8,5
4	1	3	6	10	15
5	1	3	7	15	23
6	1	4	9,5	20	35
8	1	4,5	15	35	65
10	1	5,5	22	60	130
12	1	6,5	28	85	170
15	1	8,5	40	150	400

Примечание. Для промежуточных значений t_y и ν коэффициент K_{tv} находится методом линейной интерполяции.

Приложение Г

Величины молекулярной составляющей коэффициента внешнего трения $f_м$ для различных материалов

Материал	*HB*	$f_м$	τ_0, кГ/мм	β
Контакт с шаровым индентором из стали ШХ 15				
Свинец	3,3 2,8	0,14 0,155	0,274 –	0,057 –
Серебро	55	0,096	0,77	0,081
Алюминий	23	0,124	–	–
Медь	28,5	0,139	1,68	0,08
	40	0,125	1,8	

	52	0,115	1,82	
	85	0,1	1,7	
Никель	70	0,123	0,49	0,116
	105	1,13	1,47	
	180	0,095	3,78	
Армко-железо	65	0,16	–	–
	70	0,139		
	130	0,097		
Ванадий	110	0,103	–	–
Тантал	78	0,115	2,42	0,084
Молибден	110	0,105	1,87	0,088
	140	0,128	–	–
	186	0,095	2,79	0,08
Вольфрам	285	0,0082	–	–
Ниобий	32	0,142	0,896	0,114
Хром	100	0,135	1,5	0,12
	200	0,095	–	–
Цинк	33	0,088	–	–
Титан	128	0,1	2,82	0,078
Кобальт	130	0,092	–	–
Олово	4,4	0,17	0,449	0,068
Фторопласт	3,1	0,028	0,341	0,017
Полиэтилен ПЭВД	2,0	0,08	0,044	0,058
Полипропилен	3,7	0,38	0,011	0,035
Винипласт	12	0,091	0,372	0,06
Капралон технический	13	0,065	0,195	0,05
Материал	*НВ*	$f_м$	τ_0, кГ/мм	β
Полиамид 68П	16	0,085	–	–
Плексиглас	16	0,22	–	–
Древесина прессованная	–	–	0,05	0,061
Чугун ЧНМХ	385	0,095	–	–
Бронза АСС-6-5	150	0,095	1,0	0,065
Контакт с синтетическим алмазом				
30ХГСА	340	0,125	20,06	0,066
45	270	0,119	20,39	0,044
08 Х18Н9Т	159	0,15	3,18	0,13
40Х	341	0,109	18,41	0,055
45	324	0,112	12,96	0,072

Приложение Д

Интенсивность отказов $\lambda \cdot 10^{-6}$ 1/час

Изделия	Интенсивность отказов		Изделия	Интенсивность отказов		
	макс. ср			макс		
Аккумуляторы	19,3 7,2	0,35	Разъемы штепсельные	1,11	0,062	0,25
Амортизаторы кольцевые	0,057 0,037	0,002	Реле электромагнитные	0,5	0,3	0,11
Арматура осветительная	0,71 0,1	0,04	Серводвигатели	5,61	1,51	0,101
Батареи кислотно-свинцовые	12,1 1,1	0,5	Соединения гибкие	1,35	0,69	0,027
			Соединения гидравлические	2,01	0.03	0 012
Вентиляторы вытяжные	9,0 0,295	0,21	Соединения механические	1,96	0.02	0 011
Вибраторы разные	1,6 0,875	0,2	Соединения пневматические	1,15	0,04	0,021
Воздуходувки	3,57 2,4	0,342				
Вывода электрические	0,08 0.045	0,02	Соединения паяные	0,005	0,004	0,0002
Выключатели автоматические	0,04 0.138	0.045	Соединения шарнирные	4,0	2,4	0,80
			Соединения жесткие	0,05	0,025	0,001
Выключатели типа «Тумблер»	0,123 0,06	0,015	Муфты управления переключением	3,2	1,69	0,065
			Муфты фрикционные предохранитель- ные	0,94	0,3	0 07
Выпрямители разные	0,75 0,6	0,2	Муфты электромагнитные	0,93	0,6	0,24

Гнезда (на один контакт)	0,02 0,01	0,002	Насосы	24,3	13.5	2,7
Двигатели асинхронные	11,2 8,6	4,49	Оси, валы	0,62	0,35	0 15
Двигатели синхронные	6,25 0,36	0,16	Передачи зубчатые цилиндрические	4 3	2,18	0,087
Двигатели шаговые	0,71 0.37	0,22				
Двигатели гидравлические	7,15 4.3	1,45	Передачи зубчатые винтовые	1,0	0,05	0,002
Дифференциалы	1,58 1,0	0,012				
Дроссели зарядные	2,22 1,39	0,56	Передачи зубчатые редукторные	0,36	0,2	0.11
Изоляторы	0,08 0,05	0,03				
Кабели	2,2 0,475	0,002	Переключатели кулачковые	0,12	0 08	0,048
Клапаны поплавковые	11,2 8.0	5,6	Переключатели плунжерные	0,112	0,054	0,041
Катушки дроссельные	0,1 0,02	0,01	Тахометры	0.55	0,3	0,25
Контакты прерывающиеся	0,8 0,5	0,31	Трансформаторы силовые	2,08	1,04	0,46
Крепежные детали	0,55 0.012	0,003	Уплотнения вращающиеся	1,12	0,70	0,25
Манометры	7,8 4.0	0,135	Уплотнения скользящие	0,92	0,30	0,11
Подшипники шариковые: высокоскоростные	3,53	0,072	Фильтры механические	0,80	0,30	0,045
низкоскоростные	1,8 1,72 0,875	0.035	Шестереночный зуб, кулачок, палец, собачка	0 004	0,002	0,001
Подшипники роликовые	1,0 0.5	0,02	Штифт, шпонка шпилька	2,6	1,625	0,65

Подшипники скольжения	0,42 0,22	0,008	Щетки электрические	1,11	0,1	0 01
Привода следящих систем	33,6 12,5	0,86	Щеткодержатели	4.11	1,3	0 87
Приводы крупногабаритные	18,5 6.9	0,6	Электродвигатели переменного тока постоянного тока	9.36 12 38	5,24 9,36	1.12 4,36
Привода малогабаритные	9,6 3.6	0,17				
Привода ременные	15,0 3.9	0,142				
Прокладки шайбы	0,015 0,001	0,0005	Электродвигатели вентиляторов	0,71	0.37	0,22
Прокладки резиновые	0,03 0,02	0.011				
Прокладки сеточные	0,91 0,05	0.002	Электронные лампы: приемно-усилительные усилители мощности	2.6 40,0	1,7 20,0	1.1 12,0
Пружины калиброванные	0,42 0.22	0,09				
Пружины возвратные	0,022 0,012	0,001				
Пускатели стартеры	16.1 10,0	3,03				

Приложение З

Классы износостойкости

Класс износостойкости, *К*	Интервал изменения показателя износостойкости	Класс износостойкости, *К*	Интервал изменения показателя износостойкости
3	$10^3 \leq И < 10^4$	8	$10^8 \leq И < 10^9$
4	$10^4 \leq И < 10^5$	9	$10^9 \leq И < 10^{10}$
5	$10^5 \leq И < 10^6$	10	$10^{10} \leq И < 10^{11}$
6	$10^6 \leq И < 10^7$	11	$10^{11} \leq И < 10^{12}$
7	$10^7 \leq И < 10^8$	12	$10^{12} \leq И < 10^{13}$

Приложение И

Разряды износостойкости

Разряд износостойкости	Интервалы изменения	
	Натуральная шкала	Логарифмическая шкала
1	$1,0 \leq \varepsilon_К < 1,59$	$0 \leq \lg \varepsilon_К < 0,2$
2	$1,59 \leq \varepsilon_К < 2,51$	$0,2 \leq \lg \varepsilon_К < 0,4$
3	$2,51 \leq \varepsilon_К < 3,98$	$0,4 \leq \lg \varepsilon_К < 0,6$
4	$3,98 \leq \varepsilon_К < 6,31$	$0,6 \leq \lg \varepsilon_К < 0,8$
5	$6,31 \leq \varepsilon_К < 10,0$	$0,8 \leq \lg \varepsilon_К < l,0$

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебно-методической работе

_____ Зубов В. В.

Методические указания по самостоятельной работе студентов

Б1.В.ДВ.01.02.03 УПРАВЛЯЮЩИЕ ПРОГРАММЫ ОБОРУДОВАНИЯ С ЧПУ

Специальность

Направленность (профиль)

Материалы и технологии цифровых производств

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Эксплуатация горного оборудования	Горно-механический
(название кафедры)	*(название факультета)*
Зав.кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Симисинов Д.И.	Осипов П.А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 13.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

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

М. Л. Хазин

Б1.В.ДВ.01.02.04 НАДЕЖНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение

Профиль

Материалы и технологии цифрового производства

форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Екатеринбург

2024

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

ОДОБРЕНО
Методической комиссией
горно-механического
факультета УГГУ
20.10.2023.
Председатель комиссии
П. А. Осипов

М. Л. Хазин

НАДЕЖНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Направление подготовки

15.03.01 «Машиностроение

Профиль
Материалы и технологии цифрового производства

форма обучения: очная

Издание УГГУ Екатеринбург, 2023

Х12

Рецензент: Ю. Н. Жуков, профессор, доктор технических наук (УрФУ)

Учебное пособие рассмотрено на заседании кафедры
Эксплуатации горного оборудования 20 октября 2023 (протокол № 2)
и рекомендовано для издания в УГГУ

Хазин М. Л.

Х12 НАДЕЖНОСТЬ ДЕТАЛЕЙ МАШИН: методические указания по самостоятельной работе студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение - Екатеринбург: Изд-во, УГГУ, 2023. – 15 с.

Для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение». Рассмотрены общие сведения о надежности машин, позволяющие сформировать у студентов базовые знания по теории надежности машин и механизмов для решения практических задач по определению надежности механического оборудования в процессе эксплуатации.

Табл. 2. Библ. 11 назв.

© Хазин М. Л., 2023
© Уральский государственный
горный университет, 2023

Оглавление

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ…… 5
1.1. Цель преподавания дисциплины..... 5
1.2. Задачи изучения дисциплины..... 5
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП…….. 6
1.4. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины 7
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... 8
2.1. Наименование тем, их содержание, объем в часах.....
2.2. Распределение часов по темам и видам занятий……. 8
3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ..... 10
3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала 11
3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям 14
3.3. Методические рекомендации по подготовке практико-ориентированного задания 15
3.4. Контроль знаний студентов..... 15
4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ…… 16
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…… ….
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……..

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины: Формирование у студентов научного и практического представления по основным положениям теории надежности деталей, соединений и сопряжений в машиностроении, позволяющих решать задачи, возникающие в процессе профессиональной деятельности.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основная задача дисциплины – подготовка студентов к определению надежности машин и механизмов и использованию новейших достижений науки.

Для этого необходимо:

- развитие у обучаемых знаний и навыков, необходимых для расчета надежности и деталей, соединений и сопряжений в машиностроении;
- ознакомление обучаемых с методами повышения качества и долговечности деталей машин;
- обучение студентов применению полученных практических и теоретических знаний при обеспечении надежности, качества и долговечности деталей машин.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Место дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина «Надежность деталей машин» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

1.4. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины формируются профессиональные компетенции и индикаторы достижения компетенции.

ПК-1.3: Способен выполнять автоматизированное проектирование технологичных конструкций деталей машиностроительных изделий

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- математический аппарат теории надежности;
- основные показатели надежности и методики их определения;
- влияние режимов обработки на показатели качества деталей машин;
- методы повышения долговечности деталей.

Уметь:

- выявить и анализировать причины неисправности и отказов деталей машин;
- обосновывать рациональные способы восстановления деталей;
- рассчитывать основные показатели надежности соединений и сопряжений;

Владеть:

- навыками расчета надежности соединений и сопряжений;
- навыками использования технической и справочной литературы;
- навыком прогнозирования технического состояния деталей;
- методами обработки результатов прогнозирования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Наименование и содержание тем

Тема 1: Основы теории надежности.

История развития теории надежности. Основные понятия и определения теории надёжности. Показатели надёжности изделий. Жизненный цикл объекта. Схемы формирования отказов в машиностроении. Математические модели отказов. Расчет надежности невосстанавливаемых нерезервированных и резервированных систем. Расчет надежности восстанавливаемых нерезервированных и резервированных систем. Особенности расчета надёжности деталей. Методы повышения надёжности и качества деталей машин. Планирование системы запасных частей. Рациональные способы восстановления деталей машин.

Тема 2: Физические основы надежности деталей машин.

Основные причины потери машиной работоспособности. Изменение свойств материалов. Износ и изнашивание. Виды трения и классификация видов изнашивания. Износ сопряжений. Износ механизмов. Износ машин. Предельные и допустимые износы. Испытания на надежность.

Тема 3: Надежность соединений и сопряжений.

Надежность соединений с натягом. Надежность сварных соединений. Надежность резьбовых соединений. Надежность типовых узлов механических систем. Надежность зубчатых передач. Расчет на сопротивление контактной усталости. Расчет на сопротивление усталости при изгибе. Надежность подшипников качения. Надежность подшипников скольжения.

2.2. Распределение часов по темам и видам занятий

Тематический план изучения дисциплины для студентов очной формы обучения

№	*Тема*	*Контактная работа обучающихся с преподавателем*	*В т.ч. в форме*	

		лекции	*практич. занятия/ др. формы*	*лаборат.работы*	*практической подготовки*	*Самостоятельная работа*
1.	Основы теории надежности.		12	12		74
2.	Физические основы надежности деталей машин.		12	12		74
3.	Надежность соединений и сопряжений		8	8		76
	ИТОГО		32	32		224

Освоение дисциплины предусматривает репродуктивные (информационные лекции, опросы, работа с книгой и т.д.); активные (доклады, работа с информационными ресурсами).

3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Надежность деталей машин» позволяет сформировать знания, умения и навыки студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», в области надежности механизмов и машин. Проверка знаний материала лекционных и практических занятий проводится в виде тестирования.

Основные цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

Особую важность приобретают умения обучающихся выбирать материалы для профессиональной деятельности, определять надежность, технических систем, применяемых в профессиональной деятельности и оценивать степень техногенного риска.

Методические рекомендации помогут обучающимся целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы.

3.1. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке теоретического материала

Основной формой изучения курса является самостоятельная работа

студента с книгой. В начале следует ознакомиться с программой курса, затем прочитать соответствующие разделы по учебнику. При изучении раздела необходимо усвоить основные понятия, термины, внимательно рассмотреть примеры и выводы. Усвоив тот или иной раздел учебника необходимо ответить на вопросы для самопроверки, приведённые в настоящих методических указаниях. Вопросы для самопроверки обращают внимание студента на наиболее важные разделы курса и дают возможность установить, всё ли главное им усвоено.

Данное мероприятие выявляет аналитические умения, навыки выделения смысловых центров текста. Степень освоения данного вида самостоятельной работы оценивается тестированием (самостоятельно) и на собеседовании с преподавателем по вопросам.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью нижеприведенных контрольных вопросов и заданий.

Контрольные вопросы

1. Отказы машин
2. Структурная схема объекта
3. Методы расчета надежности восстанавливаемых систем
5. Распределение Вейбулла
6. Особенность экспоненциального распределения
8. Средняя наработка на отказ
9. Вероятность отказов
10. Комплексные показатели надежности
11. Основная задача технической диагностики
12. Процедура диагностики
13. Резервирование системы
14. Сопряжения и соединения
15. Классификация отказов в машиностроении
16. Оценка надежности элементов по результатам испытаний
17. Если при ремонте системы из n элементов имеется *n* ремонтных бригад, то это восстановление
18. Допустимый и предельный износ
19. Цель технической диагностики
20. Техническое состояние
21. Неисправное состояние
22. Основное соединение
23. Влияние условий эксплуатации на срок службы деталей
24. Виды избыточности резервирования
25. Ресурс изделия
26. Средняя наработка до отказа

27. Износ механизмов
28. Техническая диагностика
29. Износ и изнашивание
30. Применение резервирования
31. Методы определения показателей надежности
32. Формирование отказов в механизмах
33. Оценка надежности элементов
34. Расчет надежности восстанавливаемых систем
35. Испытания на надежность.
36. Техническая диагностика элементов
37. Виды трения и классификация видов изнашивания
38. Основная задача технической диагностики
39. Невосстанавливаемая система
40. Структурная схема объекта расчета надежности
41. Модели надежности сборочных единиц
42. Интегральная функция экспоненциального распределения
43. Календарный срок службы
44. Планирование системы запасных частей
45. Структурное резервирование
46. Расчет на сопротивление контактной усталости
47. Основное назначение диагностики
48. Надежность подшипников качения
49. Надежность зубчатых передач
50. Надежность резьбовых соединений

3.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям, включает проработку и анализ теоретического материала, а также самоконтроль знаний по теме практического занятия с помощью нижеприведенных контрольных вопросов и заданий. При изучении тем дисциплины рекомендуется использовать литературные источники.

3.3. Методические рекомендации по подготовке практико-ориентированного задания

1. Необходимо определить какая система представлена в задании - или невосстанавливаемая.
2. Следует ответить на вопрос: представленная система является однофункциональной или многофункциональной? В последнем случае следует выделить основные функции, по которым будет проводиться расчет надежности.

3. Следует уяснить какие задачи выполняет представленная сборочная единица (система) и в зависимости от этого составить структурную схему.
4. Провести структурный анализ для упрощения структурной схемы.
5. Провести расчет надежности механизма.

3.4. Контроль знаний студентов

Экзамен – форма контроля промежуточной аттестации, в результате которого обучающийся получает оценку по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Цель экзамена – завершить курс изучения дисциплины, проверить сложившуюся у обучающегося систему знаний, понятий, отметить степень полученных знаний, определить сформированность компетенций.

Для того чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо ответы на наиболее трудные, с точки зрения обучающегося, вопросы подготовить заранее и тезисно записать. Запись включает дополнительные ресурсы памяти.

К экзамену необходимо начинать готовиться с первой лекции, практического (семинарского) занятия, так как материал, набираемый памятью постепенно, неоднократно подвергавшийся обсуждению, образует качественные знания, формирует необходимые компетенции.

При подготовке к экзамену следует пользоваться конспектами лекций, учебниками.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Профессиональные пакеты программных средств:

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office Professional 2010
3. Microsoft Windows 8.1 Professional

Информационные справочные системы

ИПС «КонсультантПлюс»
ИПС «Гарант»

Базы данных

Scopus: база данных рефератов и цитирования
https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri
E-library: электронная научная библиотека: https://elibrary.ru

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Надежность является одним из самых важных показателей современной техники. От нее зависят такие показатели, как качество, эффективность, безопасность, риск, готовность, живучесть. Техника может быть эффективной только при условии, если она имеет высокую надежность. Надежность техники определяется при ее проектировании и производстве. Чтобы создать машину, удовлетворяющую требованиям надежности, необходимо уметь рассчитать ее надежность в процессе проектирования, знать методы обеспечения высокой надежности и способы их технической реализации. Необходимо также доказать экспериментально, что показатели надежности спроектированной системы не ниже заданных. Нужно также разработать методы, обеспечивающие высокую безотказность техники в процессе ее эксплуатации. Все это невозможно реализовать, если не владеть основами теории надежности. Ее должен знать проектирующий технику, технолог, эксплуатационщик. Необходимость знания теории надежности широкому кругу специалистов - одна из особенностей теории надежности как научной дисциплины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беленький Д. М. Ханукаев М. Г. Теория надежности машин и металлоконструкций: учебное пособие Д. М. Беленький, - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 608 с.

2. Боярских Г. А., Хазин М. Л. Надежность технических систем. Екатеринбург, Изд-во УГГГА, 2002, 180 с.

3. Зубарев Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем. Учебник. М.: Лань. 2020. 180 с.

4. Надежность машин и механизмов: учебник / В. А. Черкасов и др./ М.: МГСУ. 2015. 271 с.

5. Острейковский В. А. Теория надежности: учеб. для вузов. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2008. - 463 с.

6. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. - 2-е изд., перераб. и доп. –СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 704 с.

7. Синопальников В. А., Григорьев С. Н. Надежность и диагностика технологических систем: учебник – М.: Высшая школа, 2005. - 343 с.

8. Хазин М. Л. Технологические методы повышения качества деталей машин: учебник. Москва: КНОРУС, 2024. 256 с.

9. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем: учебник для студ. высш. учеб, заведений / - М.: Издательский центр «Академия», 2010. 304 с.

10. Чиченев Н. А. Надежность технологических машин: учебник. М.: Изд. Дом НИТУ МИСиС. 2019. 264 с.

11. Щурин К. В. Надежность машин: учебное пособие. М.: Лань. 2019. 592 с.

Учебное издание

Хазин Марк Леонтьевич

НАДЕЖНОСТЬ ДЕТАЛЙ МАШИН

методические указания по самостоятельной работе студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение

Учебное пособие
для самостоятельной работы

Редактор В. В. Баклаева

Подписано в печать . .23 г. Бумага писчая. Формат 60 х 84 1/16
Печать офсетная. Печ. л. 5,0. Уч.-изд. л 4,41. Тираж 50. Заказ №_____

Издательство УГГУ
620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30.
Уральский государственный горный университет

Отпечатано с оригинал-макета
В лаборатории множительной техники УГГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль
Материалы и технологии цифрового производства

Автор: д.т.н., доцент Симисинов Д.И.

Одобрена на заседании кафедры Эксплуатации горного оборудования	Рассмотрена методической комиссией горномеханического факультета
Зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Симисинов Д. И..	Осипов П. А.
Протокол № 1 от 13.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024

Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 3
1.1 Требования к выпускной квалификационной работе
1.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

2 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ 4

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 16
3.1 Тематика выпускных квалификационных работ
3.2 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность универсальных компетенций
3.3 Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций

ПРИЛОЖЕНИЯ 21

ВВЕДЕНИЕ

Программа государственной итоговой аттестации по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки ***15.03.01 Машиностроение*** профиль «**Материалы и технологии цифрового производства»** составлена в соответствии с требованиями:

- Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённого приказом Минобрнауки России 09.08.2021 № 727;
- локальных нормативных актов университета, регламентирующих порядок проведения государственной итоговой аттестации.

Программа государственной итоговой аттестации включает:

I. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения (методические рекомендации по выполнению выпускных квалификационных работ);

II. Критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ;

III. Оценочные материалы.

IV. Приложения

I МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.1 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

1.1.1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация представляет собой процесс итоговой проверки и оценки компетенций выпускника, полученных в результате обучения. Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой государственной аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Государственная итоговая аттестации выпускников, завершивших освоение основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки –15.03.01 Машиностроение, профиль «Производство и реновация машин и оборудования» осуществляется в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации – 9 з.е.:

- подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы – 6 з.е.;
- процедура защиты выпускной квалификационной работы – 3 з.е.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации				
кол-во з.е.	часы			
	общая	контактная работа	СР	
6	216	30	186	Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
3	108		108	Процедура защиты ВКР

1.1.2 Цели и задачи выпускной квалификационной работы

Цель выполнения выпускной квалификационной работы (далее – ВКР):

систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;

развитие навыков ведения самостоятельной работы и применения методик исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе проблем и вопросов;

выяснение подготовленности обучающихся для самостоятельной работы по задачам профессиональной деятельности, определенных федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа выполняется, как правило, на материалах организаций (баз практики) с учетом проблем, требующих решения в данной организации.

Основными задачами, которые должен решить обучающийся при выполнении выпускной квалификационной работы являются:

- обоснование актуальности и значимости выбранной темы работы с точки зрения теории и практики исследования, разработки и технологии, направленные на создание конкурентоспособной продукции машиностроения и основанные на применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технологических процессов;

- организация и выполнение работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологического оборудования машиностроительных производств, по разработке технологических процессов производства деталей и узлов;

- оформление ВКР в соответствии с нормативными требованиями.

В ходе государственной итоговой аттестации проверяется сформированность следующих компетенций:

универсальных

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбирает информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей УК-1.2. Оценивает соответствие выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности УК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует цели, задачи, обосновывает актуальность, значимость проекта при разработке его концепции в рамках выявленной проблемы; оценивает ожидаемые результаты и области их применения УК-2.2. Предлагает процедуры и механизмы внедрения стандартов, исходя из действующих правовых норм, организации информационного обеспечения в сфере проектного управления для повышения эффективности его осуществления
УК.3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи УК-3.2. Выбирает стратегии поведения в команде в зависимости от условий
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке

Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Толерантно воспринимает социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия УК-5.2. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории УК-5.3 Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры УК-7.3. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Применяет базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах УК 9.2. Применяет навыки взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами из числа инвалидов и лицами с ограниченными возможностями здоровья
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает основные проблемы, базовые принципы и законы функционирования экономики, роль государства в экономическом развитии УК-10.2. Понимает поведение потребителей и производителей экономических благ, особенности рынков факторов производства
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Проявляет нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, коррупционному поведению в повседневной и профессиональной деятельности УК-11.2. Понимает правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией, экстремизмом и терроризмом в различных областях жизнедеятельности УК-11.3. Имеет общее представление о социальной значимости антикоррупционного и антитеррористического законодательства

общепрофессиональных

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Анализирует фундаментальные естественнонаучные и общеинженерные теории, методы математического анализа и моделирования, их роль в развитии науки ОПК-1.2. Применяет математические и физические законы для решения типовых профессиональных задач ОПК-1.3. Проводит математическое и физическое моделирование в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет основные методы получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2.Анализирует способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1. Применяет основы экономической теории, основные понятия и законы экологии, новейшие технологии управления социально-техническими системами на всех этапах жизненного уровня ОПК-3.2. Использует экономическую теорию и инструментарий, применяет базовые знания фундаментальных разделов экологии, применяет современную научную методологию исследования управления социально-техническими системами на всех этапах жизненного уровня ОПК-3.3. Демонстрирует навыки расчета основных показателей деятельности предприятия в разных временных периодах; приемами анализа экологических последствий хозяйственной деятельности человека; навыками принятия управленческих решений с учетом возможных рисков на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Учитывает закономерности обмена информацией между системами, виды сигналов, способы кодирования, хранения и передачи информации, единицы измерения информации, основные принципы аппаратного и программного обеспечения компьютера, назначение баз данных и информационных систем ОПК-4.2. Использует информационные модели, оценивает их соответствие реальному объекту и целям моделирования, создает реляционные базы данных и осуществляет в них поиск необходимой информации ОПК-4.3. Применяет компьютерное моделирование, владеет навыками создания, редактирования, сохранения записи в базах данных, навыками анализа качества программно-технологического обеспечения ПК, навыками поиска информации в базах данных, компьютерных сетях
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Анализирует нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил ОПК-5.2. Применяет нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникативных технологий ОПК-6.2. Демонстрирует профессиональную деятельность на основе библиографической культуры с применением информационно-коммуникативных технологий
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Анализирует современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.2. Применяет безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1. Анализирует затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Внедряет новое технологическое оборудование ОПК-9.2. Осваивает новое технологическое оборудование
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1. Обеспечивает производственную и экологическую безопасность на рабочих местах ОПК-10.2. Контролирует производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	ОПК-11.1. Применяет методы контроля качества изделий в процессе обработки и проводит анализ причин нарушений технологических процессов
ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения;	ОПК-12 Контролирует соблюдение технологической дисциплины при изготовлении деталей средней сложности
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;	ОПК-13.1. Применяет стандартные методы расчета при проектировании технологических процессов и производств
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1. Составляет алгоритмы, пригодные для практического применения; ОПК-14.2. Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны *показать*, опираясь на полученные знания, умения и полученные навыки:

сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции;

способность самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности;

способность грамотно излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения;

умение самостоятельного квалифицированного библиографического поиска, изучения и анализа технической 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 научным публикациям;

использование в работе современных технологий.

1.1.3 Общие требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной (иметь теоретическое обоснование актуальности изучаемой проблемы в современных условиях хозяйственной деятельности);

- представлять самостоятельное исследование, демонстрирующее способность выпускника решать профессиональные проблемы, делать на основе анализа производственных задач, технической и технологической документации, литературы, соответствующие выводы и вносить предложения;

- отражать добросовестность обучающегося в использовании опубликованных материалов других авторов.

Общие требования к выпускной квалификационной работе – целевая направленность; четкость построения; логическая последовательность изложения материала; глубина исследования и полнота освещения вопросов; убедительность аргументаций; доказательность выводов и обоснованность рекомендаций; грамотное оформление.

Текст выпускной квалификационной работы 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, включая владение функциональным стилем научного изложения.

1.1.4 Выбор, согласование и утверждение темы выпускной квалификационной работы

Выбор темы выпускной квалификационной работы осуществляется обучающимся по согласованию с руководителем ВКР и специалистами организации-базы практики, где будет проходить преддипломная практика. При выборе темы ВКР необходимо исходить из:

- актуальности проблемы и значимости ее для научной и практической деятельности;

- потребностей развития и совершенствования деятельности конкретной организации;

- интересов, склонностей в производственной, практической и научно-исследовательской работе обучающегося, а также перспектив его будущей профессиональной деятельности;

- возможности получения информации для проведения анализа и обоснования предлагаемых решений.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и доводится до сведения обучающихся. Обучающийся может предложить свою тему, обосновав целесообразность ее разработки. Тема выпускной квалификационной работы может являться продолжением тем, ранее представленных обучающимся в рамках курсовых работ (проектов).

Для успешного выполнения выпускной квалификационной работы необходимо уже на первом этапе (выбор темы) четко сформулировать цель работы (отражающуюся в ее названии) и задачи.

После выбора темы, согласования ее с руководителем ВКР, обучающийся подает заявление на имя заведующего кафедрой об утверждении темы выпускной квалификационной работы (приложение 1).

Закрепление тем выпускных квалификационных работ за обучающимися оформляется приказом по университету. Следует иметь в виду, что **тема, утвержденная приказом ректора университета, изменению не подлежит**. Исключение могут составить лишь случаи возникновения объективных непреодолимых препятствий к ее разработке. Изменение оформляется приказом по университету на основании письменного заявления обучающегося и представления заведующего кафедрой.

1.1.5 Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Структурные элементы выпускной квалификационной работы **перечислены ниже в порядке их расположения и брошюровки.**

1. Титульный лист (приложение 2)
2. Сопроводительные документы к выпускной квалификационной работе:

2.1 Задание на выполнение выпускной квалификационной работы (приложение 3).

2.2 Отзыв руководителя ВКР (приложение 4).

2.3 Если результаты исследования нашли практическое применение, то прилагается документ, подтверждающий внедрение результатов исследования в практическую деятельность (приложение 6)

2.4 Справка о проверке с системе «Антиплагиат. ВУЗ» (приложение 7).

3. Содержание (приложение 8).
4. Введение.
5. Основная часть работы.
6. Заключение.
7. Список использованных источников (приложение 9).
8. Приложения.

Титульный лист должен содержать все необходимые идентификационные признаки, в частности, название работы, указание автора работы, руководителя.

На титульном листе подписью руководителя, консультанта (при наличии) подтверждается допуск выпускной квалификационной работы к защите.

Титульный лист учитывается в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы, порядковый номер на титульном листе не ставится.

Сопроводительные документы подшиваются следом за титульным листом работы, но в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы они не учитываются и порядковые номера на них не ставятся.

Цель составления *задания на выполнение выпускной квалификационной работы* – уяснение замысла работы и поставленных в ней основных проблем. Оформление задания на работу предполагает составление под контролем руководителя ВКР плана будущей работы.

Наличие *содержания* (плана работы) позволяет уйти от освещения вопросов, не относящихся к теме работы, обеспечить четкость и последовательность изложения материала, избежать пробелов и повторений, рационально организовать самостоятельный труд, сэкономить время.

Содержание работы помещают после справки о внедрении (если она есть). Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка симметрично тексту прописными буквами. В содержании работы указывается перечень всех глав и параграфов выпускной квалификационной работы, а также номера страниц, с которых начинается каждый из них (точно по тексту). Главы в выпускной квалификационной работе должны иметь в пределах всей работы порядковые номера,

обозначенные арабскими цифрами. Параграфы каждой главы должны иметь нумерацию в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из номера главы и непосредственно номера параграфа в данной главе, отделенного от номера главы точкой. 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.

Пример оформления содержания выпускной квалификационной работы приведен в приложении 8.

Страницы содержания учитываются в общей нумерации страниц выпускной квалификационной работы, порядковый номер на странице не ставится.

Выполнение выпускной квалификационной работы 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 исследования, отражаемые во введении.

«ВВЕДЕНИЕ» в общем случае имеет следующую структуру:

актуальность выбранной темы,

формулировка цели и определение конкретных задач исследования (они найдут отражение в содержании работы),

выбор объекта и предмета исследования,

информационная база исследования;

структура выпускной квалификационной работы.

Во введении следует коротко сформулировать актуальность темы исследования, т.е. причину возникновения проблемы и ее суть. Актуальность определяется как значимость, важность и приоритетность выбранной темы исследования среди других тем. Она должна подтверждаться положениями и доводами, свидетельствующими в пользу научной и 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 «Повышение ресурса изделия», введение можно начать так: «Актуальность выбранной темы исследования обусловливается, во-первых, низким ресурсом изделий, во-вторых, высоким спросом на изделия на рынке отрасли. 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 – повышение ресурса изделия на 20 %».

Конкретизация цели осуществляется в задачах исследования. «Исходя из поставленной цели, были поставлены следующие задачи выпускной квалификационной работы:

- обзор существующих методов повышения ресурсов изделия;
- разработка технологического процесса упрочнения изделия;
- установление технико-экономического эффекта.

Формулировки задач необходимо делать очень тщательно, так как описание их решения должно составить содержание последующих глав (параграфов) выпускной квалификационной работы.

Объект исследования – это изделие, производственный 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 – технологический процесс упрочнения изделия».

Предмет исследования – ионно-плазменная технология нанесения защитного покрытия на вал.

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 ВКР:

«Информационная база выпускной квалификационной работы включает: труды ведущих отечественных и зарубежных авторов, посвященных проблемам упрочнения изделий, 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 страницы компьютерного набора.

Страницы введения учитываются в общей нумерации страниц работы, номер страницы проставляется.

Основная часть выпускной квалификационной работы должна включать три обязательных раздела: «Литературно-аналитический обзор», «Специальный раздел», которая включает в себя материалы и методики проектирования, результаты расчетов. Основная часть может быть дополнена другими разделами, например: «Экономическо-техническое обоснование», «Результаты испытаний», «Техника безопасности».

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. Обучающийся 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 обучающимся темой и изложен своими словами с приведением ссылок на источники информации.

Содержание выпускной квалификационной работы должно демонстрировать:

- знакомство автора с учебной и научной литературой по теме выпускной квалификационной работы;

- умение обобщать материал литературных источников, анализировать технологичность конструкций изделий и технологические процессы, выявлять особенности изделий и производственных процессов, являющихся предметом исследования, выделить проблему и определить пути ее решения, последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов, делать самостоятельные выводы;

владение понятийным и терминологическим аппаратом.

В тексте выпускной квалификационной работы следует избегать использования личных местоимений, заменяя их безличными формами (вместо «я считаю» - «автор считает», «мы полагаем»).

Рекомендуется использование вводных и соединительных слов – *таким образом, из этого следует, в связи и т.д.* – для подчеркивания причинно-следственных связей и выражения личного отношения к излагаемому материалу.

Все страницы основной части выпускной квалификационной работы участвуют в общей нумерации страниц, номера страниц проставляются.

«ЗАКЛЮЧЕНИЕ» выполняет роль концовки, обусловленной логикой проведенного исследования. Оно содержит изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. Именно здесь содержится «выводное» знание, полученное в результате исследования. В заключении указывается вытекающая из конечных результатов теоретическая и практическая ценность, значимость. Заключительная часть предполагает обобщенную итоговую оценку проделанной работы.

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 – 2-3 страницы.

Нумерация страниц, на которых приводится текст заключения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

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.

Порядок оформления списка использованных источников представлен в приложении 9.

Нумерация страниц, на которых приводится текст списка использованных источников, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

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 локальных нормативных актов и др.

Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Объем выпускной квалификационной работы (табл. 1) должен составлять – 60 - 80 страниц компьютерного набора (без приложений).

Таблица 1

Объем основных разделов пояснительной записки ВКР

№ п/п	Разделы	Ориентировочный объем в листах	
		графическая часть	пояснительная записка,
1.	Введение	-	1 -2 %
2.	Общая часть		96-98 %
2.1.	Литературно-аналитический обзор	1 листа (А1)	
2.2.	Специальный раздел	2-3 листа (А1)	
2.3.	Экономическо-техническое обоснование	1 листа (А1)	
2.4.	…		
3.	Заключение		1 -2 %
ИТОГО:		4-5 листов (А1)	60-80 страниц текста

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен продемонстрировать навыки работы на персональном компьютере (например, статистическая обработка материалов, выполнение графических построений, проведения математических расчетов, использование программного обеспечения для решения конкретных задач, поставленных в работе).

1.1.6 Руководство выпускной квалификационной работой

Общее руководство и контроль за ходом выполнения ВКР осуществляет выпускающая кафедра в лице руководителя ВКР. Руководитель ВКР:

помогает обучающемуся с выбором темы и разработкой плана работы;

оформляет задание на выполнение выпускной квалификационной работы;

оказывает обучающемуся помощь в разработке календарного графика на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;

рекомендует обучающемуся необходимую литературу, нормативные документы, ГОСТы, технические условия по теме;

систематически контролирует ход работы и информирует кафедру о состоянии дел;

дает подробный отзыв на законченную работу.

Проверяя работу, руководитель не должен превращаться в корректора или редактора, хотя замечания в этой части он тоже высказывает. Руководитель ВКР выявляет полноту, глубину и всесторонность рассмотрения поставленных в плане вопросов, последовательность изложения материала, достаточность использования литературы, аргументированность выводов, степень их обоснованности и самостоятельности. В случае обнаружения плагиата, ошибочных решений и научных положений по тем или иным вопросам, неполноты или поверхностности исследования, противоречивости, излишнего отклонения от темы и других недостатков руководитель предлагает выпускнику устранить их, рекомендует пути и сроки их устранения.

Руководитель ВКР помогает выпускнику на всех этапах его работы, но эта помощь не должна выливаться в соавторство. Отношения руководителя со обучающимся строятся на основе сотрудничества.

1.2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1.2.1 Основные этапы выполнения выпускной квалификационной работы

Соблюдение установленных сроков и последовательности выполнения выпускной квалификационной работы направлено на оптимизацию процесса достижения поставленных целей.

Рекомендуется следующая последовательность этапов выполнения выпускной квалификационной работы:

выбор темы работы, её утверждение;

подбор литературы, нормативной документации и ознакомление с ними, составление литературного обзора по проблеме исследования;

сбор и обобщение аналитических материалов, анализ;

написание работы и представление её руководителю, доработка по замечаниям руководителя;

написание введения и заключения, подготовка списка использованных источников, приложений, представление работы руководителю ВКР;

прохождение нормоконтроля, исправление замечаний по оформлению работы;

проверка в системе «Антиплагиат. ВУЗ»*;*

размещение работы в портфолио;

подготовка к защите выпускной квалификационной работы: подготовка презентационных материалов, оформление документов на выпускную квалификационную работу.

1.2.2 Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

Законченная ВКР, подписанная обучающимся, передается руководителю ВКР для проверки соответствия оформления работы предъявляемым требованиям и составления письменного отзыва руководителя. В отзыве руководителя указываются сведения об актуальности темы работы, достоинства и недостатки работы, оценка полученных результатов с точки зрения достоверности, практическая ценность работы, оценка подготовленности обучающегося, инициативности и самостоятельности при решении задач выпускной квалификационной работы, умение обучающегося работать с литературными и нормативными 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.), проявленным способностям к исследовательской деятельности, достигнутым результатам в формировании компетенций выпускника данной программы, мотивируется возможность или невозможность представления выпускной квалификационной работы на защиту в государственной экзаменационной комиссии.

Решение руководителя ВКР является основанием для допуска ВКР к защите. Допуск работы к защите производится заведующим выпускающей кафедры.

Текст ВКР должен быть проверен на объем заимствований в системе «Антиплагиат. ВУЗ», отчет печатается. ВКР размещается в портфолио. Размещение ВКР – не позднее, чем за 3 дня до защиты.

Перед защитой обучающимся представляются в ГЭК следующие документы:

1) ВКР, подписанная на титульном листе выпускником, руководителем ВКР, консультантами (если есть);

2) задание на выполнение работы с отметками сроков окончательной подготовки работы, подписанное руководителем ВКР и заключением кафедры о допуске к защите;

3) отзыв руководителя ВКР;

4) отзыв рецензента (при наличии);

5) отчет о проверке в системе «Антиплагиат. ВУЗ».

Готовясь к защите работы, обучающийся составляет тезисы выступления, содержащего наиболее важные и интересные результаты исследования. При этом следует помнить о том, что выпускнику для доклада отводится ограниченное время; оформляет наглядные пособия, раздаточный материал к докладу, продумывает ответы на замечания рецензента (при наличии).

Доклад на защите выпускной квалификационной работы, как правило, не должен превышать 7-10 мин. Следует помнить, что обучающийся не просто излагает, а защищает положения своей работы.

1.2.3 Защита выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании ГЭК.

Порядок защиты:

-председатель ГЭК объявляет фамилию, имя и отечество выпускника, название работы с указанием места ее выполнения;

-доклад продолжительностью, как правило, не более 7-10 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.

Обучающийся может пользоваться заранее подготовленным тезисами доклада, но должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста. При чтении утрачивается эмоциональность изложения, монотонное чтение

текста не привлекает внимания и утомляет слушателей. Свободный рассказ по теме свидетельствует об уровне подготовки и глубине специальных знаний по проблеме выпускной квалификационной работы. Все это существенно влияет на итоговую оценку работы.

Все принципиальные положения выпускной квалификационной работы для большей наглядности могут быть представлены на демонстрационном материале. К демонстрационным материалам относится информация из выпускной квалификационной работы (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 предлагают выпускнику вопросы, касающиеся устного выступления, имеющие непосредственное отношение к теме работы, или же просто в связи с обсуждаемой проблемой;

- зачитывается внешняя рецензия на выпускную квалификационную работу (при наличии);

-выступление руководителя выпускной квалификационной работы, а в случае его отсутствия секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя;

- председатель ГЭК предоставляет желающим слово для выступления, затем выпускнику, которое предполагает ответы на замечания рецензента и всех, 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 ведется секретарем. В него вносятся все заданные вопросы, особые мнения, решение комиссии об оценке.

II КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Оценка выпускной квалификационной работы производится по четырем группам критериев:

Система оценивания по оценочным средствам государственной итоговой аттестации

Оценочное средство	Максимальная балловая стоимость	Критерии начисления баллов
Выпускная квалификационная работа	0-50 баллов	Качество выполненной работы, ее научно-теоретический уровень, степень самостоятельности и логичность изложения материала, правильность оформления и результат ее защиты
Отзыв руководителя ВКР	0-15 баллов	Ответственность, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов самостоятельность, добросовестность в выполнении ВКР, контактность
Процедура защиты	0-25 баллов	Качество защиты работы
Ответы на вопросы (проверка общекультурных и общепрофессиональных компетенций)	0-20 баллов	Полнота и правильность ответа
Итого	110 баллов	

Оценка по итогам государственной итоговой аттестации определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки	*Количество баллов*
Критерии содержания ВКР	
обоснованность выбора и актуальность темы исследования	0-3
уровень теоретической проработки проблемы, осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала	0-3
умение представить литературный обзор проблемы исследования	0-2
широта и качество использованных источников	0-2
объем и уровень анализа профессиональной, научной литературы, релевантность, полнота, корректность и содержание цитирования	0-5
умение правильно применить необходимые для решения проблемы нормативные правовые акты (документы) в объяснении конкретной ситуации деятельности организации	0-5
наличие в ВКР результатов, которые в совокупности решают конкретную научную и (или) практическую задачу, или - результатов (теоретических и (или) экспериментальных), которые имеют существенное значение для развития конкретных направлений в определенной отрасли науки (деятельности), или – научно-обоснованных разработок, использование которых в полном объёме обеспечивает решение прикладных задач	0-5
умение логические верно, аргументированно и ясно излагать материалы исследования в ВКР	0-5
обоснованность и четкость сформулированных выводов	0-4
адекватность использования методов исследования	0-1
умение использовать компьютерные технологии в режиме пользователя для решения профессиональных задач	0-5
Критерии оформления ВКР	
владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность	0-2
соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению данных работ	0-3
Критерии процедуры защиты	
качество устного доклада: соответствие доклада содержанию работы, логичность, точность формулировок, обоснованность выводов, культура речи	0-5
владение профессиональной терминологией и навыками профессиональной аргументации	0-5
презентационные навыки: структура и последовательность изложения материала, соблюдение временных требований, использование презентационного оборудования и/или раздаточного материала, грамотность оформления иллюстрационных материалов, выразительность использования, контакт с аудиторией	0-5
поведение при защите (коммуникационные характеристики (культура) докладчика (речь, манера говорить, отстаивать свою точку зрения, привлекать внимание к важным моментам в докладе или ответах на вопросы)	0-5
качество ответов на вопросы членов ГЭК: логичность, глубина, правильность и полнота ответов	0-5

Отзыв руководителя ВКР	
ответственное отношение к работе, дисциплинированность, стремление к достижению высоких результатов, самостоятельность, добросовестность в выполнении работы, соблюдение сроков представления материалов, контактность	0-5
владеет навыками самостоятельного получения новых знаний, использования современных технологий	0-5
умение систематизировать и обобщать информацию из разных источников	0-5
Теоретические вопросы	
качество ответов на вопросы членов ГЭК: правильность ответов	0-10
качество ответов на вопросы членов ГЭК: полнота ответов	0-10
Итого баллов	110

Правила оценивания результатов защиты ВКР

100-110 баллов (90-100%) – оценка **«отлично»;**
78-99 балла (70-89%) – оценка **«хорошо»;**
56-77 баллов (50-69%) – оценка **«удовлетворительно;**
0-55 баллов (0-49%) – оценка **«неудовлетворительно».**

III ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочными средствами результатов обучения на этапе государственной итоговой аттестации являются выпускная квалификационная работа и ее защита по установленной процедуре (доклад, презентация, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии), позволяющей сделать вывод о сформированности компетенций, теоретические вопросы.

3.1 *Примерная тематика выпускных квалификационных работ*

1. Проектирование участка по восстановлению/изготовлению типовых деталей.
2. Повышение надежности деталей машин/изделий за счет упрочнения
3. Восстановления работоспособности оборудования.
4. Выявление технологических резервов изготовления группы деталей (корпусных) в условиях конкретного производства.
5. Технологическое оснащение производства и ремонта деталей машин.
6. Текущий ремонт узлов машин и оборудования.
7. Модернизация узлов машин и оборудования.
8. Проектирование передвижной ремонтной мастерской.
9. Разработка технологии повышения износостойкости деталей машин.
10. Конструирование оригинального оборудования (оснастки, приспособления).
11. Капитальный ремонт узлов машин и оборудования.
12. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса восстановления/изготовления деталей машин и оборудования
13. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса восстановления/изготовления узлов машин и оборудования
14. Капитальный ремонт редуктора гусеничного хода СБШ
15. Капитальный ремонт мостового крана грузоподъёмностью 10 тонн.
16. Капитальный ремонт мостового крана грузоподъёмностью 5т.
17. Капитальный ремонт мостового крана грузоподъёмностью 30т.
18. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса восстановления конуса дробящего дробилки КСД

19. Конструкторско-технологическое обеспечение процесса восстановления конуса дробящего дробилки КМД
20. Повышение эффективности технологического процесса ремонта бортовых редукторов карьерных самосвалов БелАЗ
21. Разработка технологического процесса восстановления выходного вала коробки передач автосамосвала БелАЗ
22. Разработка технологического процесса изготовления корпусной детали с использованием станков с ЧПУ.
23. Капитальный ремонт экскаватора, подъемного крана, автомобиля, автокрана и др.:
    а) ремонт рукояти (стрелы);
    б) ремонт ходовой тележки;
    в) ремонт поворотной платформы, ДВС, конвейера и др.
    г) разработка сетевого графика капитального ремонта.
24. Модернизация бурового насоса УНБ
25. Модернизация бурового насоса ЦНС
26. Капитальный/текущий ремонт насоса ЦНС
27. Организация и технология капитального ремонта ходовой тележки экскаватора ЭКГ
28. Разработка ресурсосберегающей технологии изготовления трансмиссионного вала насоса типа УНБТ
29. Эксплуатация и ремонт ленточного транспорта
30. Разработка техпроцесса изготовления тихоходного вала редуктора ходового механизма при подготовке капремонта экскаватора

3.2 *Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность универсальных компетенций:*

1. Каково значение коммуникативных навыков для успешной деятельности производственного коллектива?

2. В чем вы видите основные причины необходимости овладения навыками общения на иностранном языке для успешного решения профессиональных задач в современных условиях?

3. В чем проявляется толерантность в восприятии социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий?

4. Чем обусловлена необходимость овладения правовой культурой для достижения высоких экономических результатов в современных условиях?

5. Какая формулировка образовательных потребностей специалиста в современных условиях является более актуальной: «образование для всей жизни» или «образование в течение всей жизни»?

6. Возможна ли успешная профессиональная самореализация работника без формирования потребности и способности к самоорганизации и самообразованию?

7. В чем вы видите значение здорового образа жизни, овладения методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?

8. Чем обусловлена в настоящее время необходимость овладения приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций?

3.3 *Теоретические вопросы государственной итоговой аттестации, оценивающие сформированность общепрофессиональных компетенций:*

1. Зачем необходимо повышать уровень своей профессиональной компетентности?
2. Принцип работы узла, машины.
3. Ваш вклад в рассматриваемой работе.
4. Что нового в организации ремонта?
5. Что является основанием для проведения ремонта?

6. Маркировка сталей и других конструкционных материалов.
7. Обозначение и расшифровка полей допусков и посадок.
8. Шероховатость *Rz, Ra* – в чем отличие.
9. Маркировка смазок, их свойства и их применимость - индекс вязкости.
10. Виды сварок назначение обмазки и флюса, их состав.
11. Обоснование рода тока при сварке и наплавке.
12. Обоснование выбора способа сварки, наплавки.
13. Системы ремонта их обоснование и выбор
14. Методы ремонта и их применимость
15. Обозначение твердости материала по Роквеллу и Бриннелю.
16. Виды термообработки и их назначение.
17. Как определяется остаточный ресурс машины (детали)?
18. Что является основанием для текущего или капитального ремонтов?
19. Как и когда испытываются стропы?
20. Каким образом обосновывается эффективность внедрения новой техники?
21. Техника безопасности при обслуживании машины, рассматриваемой в работе.
22. Обоснование выбора инструмента для резания металлов.
23. Обоснование выбора способа восстановления деталей машин.
24. Какие показатели надежности определены и улучшены в работе?
25. Какие виды термообработки механической обработки и упрочнения деталей применены в работе?
26. Как изменяется себестоимость капитального ремонта с увеличением срока службы машины?
27. Какие организационно-технические мероприятия необходимы для перехода от системы ППР к системе ремонта по фактическому состоянию?
28. Для какой стадии эксплуатации машины устанавливают гарантийный срок службы, и какие данные необходимы для его определения?
29. Чем отличается технологический регламент эксплуатации машины с истекшим сроком службы от машины с неистёкшим сроком службы?
30. Каким документом регламентируются ремонтные работы на опасных объектах технологического оборудования?
31. Какие сведения содержит ремонтный чертеж?
32. Как определены предельно допустимые размеры по износу ремонтируемой детали?
33. Какова кратность и периодичность применения ремонтируемой (изготавливаемой) детали и каков их расход за ремонтный цикл и за срок службы?
34. Как изменяется периодичность ремонтов и фактический ресурс деталей с увеличением числа ремонтов?
35. В чем состоят недостатки оценки эффективности ремонтов по их абсолютной стоимости?
36. На какие физико-механические свойства металла восстанавливаемой (изготавливаемой) детали влияет каждый элемент маркировки?
37. Какие показатели ремонтопригодности улучшены в работе?

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Форма заявления на утверждение темы выпускной квалификационной работы

Зав. кафедрой _____
_____
обучающегося группы _____
_____

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:
_____
_____

Руководитель ВКР_____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, должность)

Дата _____ Подпись обучающегося _____

Решение зав. кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»

_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Форма оформления титульного листа выпускной квалификационной работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРИАТ)

ТЕМА:_____
_____

Факультет:_____

Направление/Специальность:
_____

Профиль/специализация:
_____

Квалификация:
_____

Кафедра:_____

Обучающийся: _____(*подпись*)
Фамилия И.О.
Группа:

*Руководитель:*_____(*подпись*)
Фамилия И.О.

Консультант: _____(*подпись*)
Фамилия И.О.

_____
(подпись)
Допустить к защите:
Зав.кафедрой_____
(Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание)

Екатеринбург
2022

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Пример оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы

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

Кафедра эксплуатации горного оборудования

Факультет горно-механический
Специальность 15.03.01 «Машиностроение»
Профиль «Материалы и технологии цифрового производства»

«Утверждаю»
заведующий кафедрой ЭГО
_____Д. И. Симисинов
«____» _____20___г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу (ВКР) бакалавра

Студенту_____
(фамилия, имя, отчество полностью)

Тема ВКР: _____
_____
_____

2. Срок сдачи студентом ВКР бакалавра «____»_____20___г.

3. Исходные данные _____
_____
_____
_____

4. Содержание пояснительной записки:
1) **Введение**: объект разработки; область его применения; исходные данные (источник информации); актуальность темы ВКР; цель и конкретные задачи работы, пути и методы решения задач
2) **Общая часть**
2.1) Литературно-аналитический обзор _____
_____
2.2) Специальный раздел _____
_____
_____
_____
_____
2.3) Экономическо-техническое обоснование _____
_____

_____

3) **Заключение**: в краткой форме излагаются полученные результаты

5. Графические материалы:_____
_____
_____
_____
_____

6. Ф.И.О. руководителя ВКР_____

Ученая степень _____ ученое звание _____

7. График выполнения ВКР бакалавра

№ п/п	Этапы выполнения	Срок выполнения	Подготавливаемые документы
1	Допуск к выполнению ВКР	За 8 недель до защиты	Приказ ректора
2	Утверждение научных руководителей	То же	То же
3	Закрепление темы ВКР	За 7 недель до защиты	__″__
4	Выдача задания по ВКР	То же	Задание по ВКР
5	Выполнение основных разделов	За 2,5 недели до защиты	Разделы ПЗ
6	Выполнение специальных разделов	За 2 недели до защиты	То же
7	Окончание написания и сдача ВКР на выпускающую кафедру	За 7 дней до защиты	ПЗ
8	Проведение нормоконтроля и получение отзыва о выполненной работе у научного руководителя и рецензента	За 5 дней до защиты	ПЗ; отзыв научного руководителя; отзыв рецензента
9	Проверка в системе Антиплагиат	За 3 дня до защиты	Справка о проверке на Антиплагиат
10	Защита в ГЭК	Защита по графику	ПЗ; все отзывы и компьютерная презентация

Дата выдачи задания «_____»_____20_____г.

Руководитель ВКР бакалавра _____

(подпись)

Задание по ВКР бакалавр получил _____

(подпись)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах, один из которых хранится на кафедре, другой – выдается студенту и подшивается к пояснительной записке

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Примерная форма отзыва руководителя выпускной квалификационной работы

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Обучающимся _____

Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Кафедра _____

Группа _____

Руководитель ВКР _____

Общая характеристика работы студента в период выполнения ВКР: _____
_____
_____
_____

Актуальность темы _____
_____

Степень достижения целей ВКР_____
_____
__

Общая характеристика теоретической части (глубина разработки проблемы, логика изложения и проч.)_____
_____
__

Общая характеристика практической части работы (наличие элементов практической новизны, наличие и значимость практических предложений и рекомендаций)_____
_____
__

Степень владения профессиональными знаниями, умениями и навыками_____
_____
__

Замечания к ВКР_____
_____
__

Заключение:_____

Руководитель: _____ «___» _____ 20____ г.
подпись

Обучающийся: _____ «___» _____ 20____ г.
подпись

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

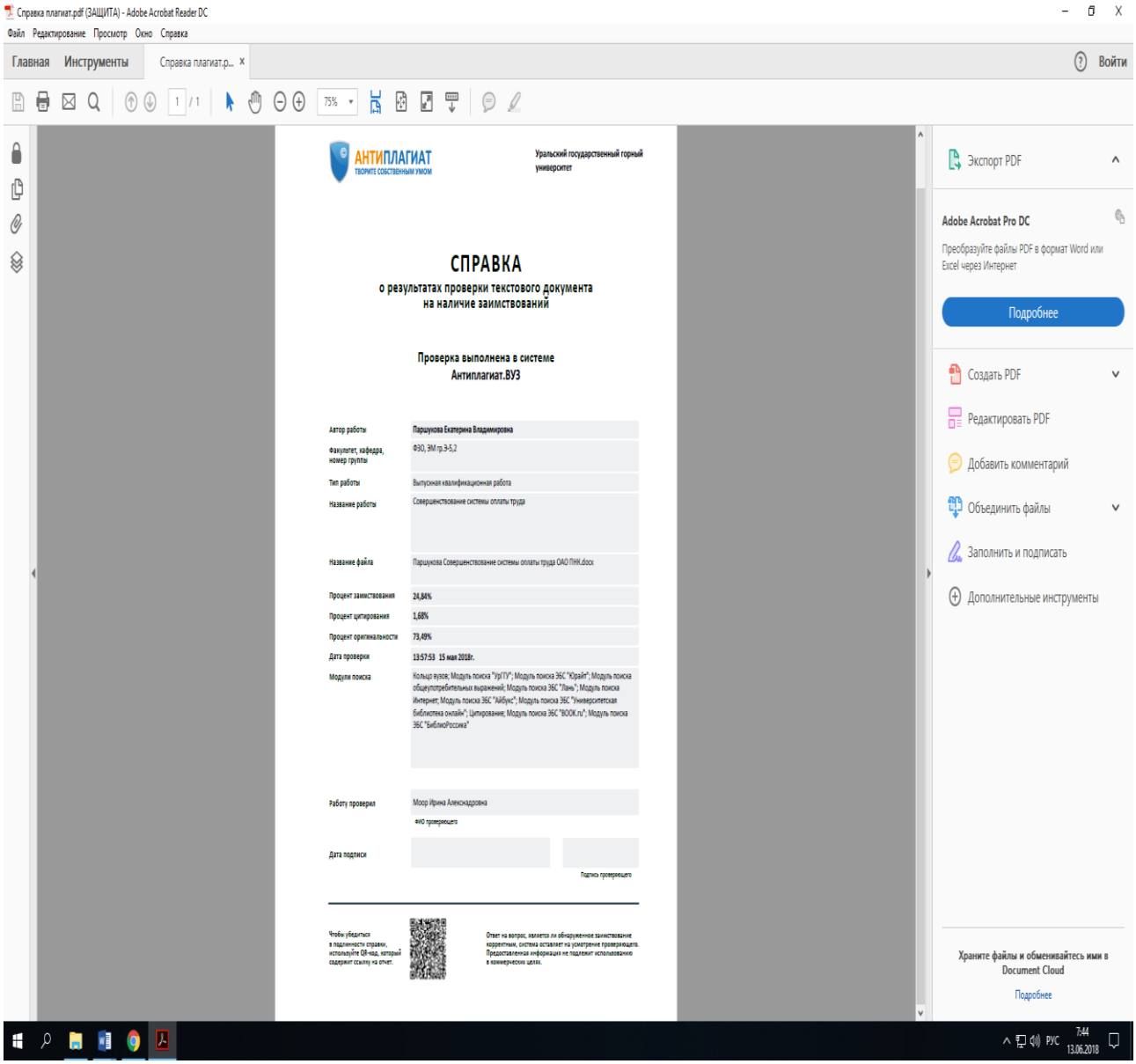
Пример оформления документа, подтверждающего использование результатов выпускной квалификационной работы

СПРАВКА
об использовании результатов выпускной квалификационной работы
на тему: «название»

Выводы и предложения, представленные в выпускной квалификационной работе Петрова И.С., нашли применение в практической деятельности общества с ограниченной ответственностью «Мир», в частности, при …… ……

Рекомендации автора по совершенствованию ……. деятельности организации взяты за основу при разработке перспективных направлений развития общества с ограниченной ответственностью «Мир».

Директор ООО «Мир» _____ И.О. Фамилия
(подпись)
М.П.



Справка плагиат.pdf (ЗАЩИТА) - Adobe Acrobat Reader DC

АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

Уральский государственный горный университет

СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Паршукова Екатерина Владимировна
Факультет, кафедра, номер группы	ФЭО, ЭМ-гр.Э-5,2
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Совершенствование системы оплаты труда
Название файла	Паршукова Совершенствование системы оплаты труда ОАО ПНК.docx
Процент заимствования	24,84%
Процент цитирования	1,68%
Процент оригинальности	73,49%
Дата проверки	13:57:53 15 мая 2018г.
Модули поиска	Кольцо вузов; Модуль поиска "УрГГУ"; Модуль поиска ЭБС "Юрайт"; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Модуль поиска ЭБС "Лань"; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска ЭБС "Айбукс"; Модуль поиска ЭБС "Университетская библиотека онлайн"; Цитирование; Модуль поиска ЭБС "BOOK.ru"; Модуль поиска ЭБС "ЮрайтРоссика"
Работу проверил	Моор Ирина Александровна
	ФИО проверяющего
Дата подписи	
	Подпись проверяющего

Чтобы убедиться в подлинности справки, используйте QR-код, который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.

Экспорт PDF
Adobe Acrobat Pro DC
Преобразуйте файлы PDF в формат Word или Excel через Интернет
Подробнее
Создать PDF
Редактировать PDF
Добавить комментарий
Объединить файлы
Заполнить и подписать
Дополнительные инструменты
Храните файлы и обменивайтесь ими в Document Cloud
Подробнее

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Пример структуры и оформления содержания выпускной квалификационной работы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….....2
1 1. РЕМОНТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ …….. 18
1.1. Виды ремонтных технологий …….. ……. 18
1.2. Энергетические методы в технологии восстановления деталей … 25
1.3. Полимерные материалы в технологии восстановления деталей ..…. 35
2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КУЗОВА КРЬЕРНОГО САМОСВАЛА……44
2.1. Анализ технического состояния кузова ……..…….. 51
2.2. основные виды дефектов…….…….……58
2.3. Выбор способа восстановления..…… ……62
2.4. Экономическо-техническое обоснование ремонта ……66
2.5. Техника безопасности ..…… ……70
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……..…..74
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ …….....75
ПРИЛОЖЕНИЯ……..……..……77

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

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 концепции национальной безопасности Российской Федерации [Текст]: Указ Президента Российской Федерации от 10 января 2000 г. № 24 // Собрание законодательства РФ. - 2000. - № 2.- Ст.170.

7. 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.

8. Булаевский, Б.А. Правовое положение несовершеннолетних по российскому гражданскому законодательству [Текст]: Автореф. дисс. … к.ю.н. М., 1998.

9. Гаврилов, Э. О наименовании юридического лица [Текст] / Э.О. Гаврилов // Хозяйство и право. - 2011. - № 12. - С. 3 – 11.

10. Мачульская, Е.Е. Право социального обеспечения [Текст]: учебник для бакалавров / Е.Е. Мачульская. – М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 575 с.

11. 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.

12. Цивилистические записки: [Текст]: Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 2. – М.: «Статут» - Екатеринбург: Институт частного права, 2002. – 511 с.

13. Юридический советник [Электронный ресурс]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): зв., цв.; 12 см. – Прил.: Справочник пользователя [Текст]/ сост. В.А. Быков. – 32 с.

14. 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.

15. Свердловская область в 1992-1996 годах [Текст]: Стат. сб./ Свердл. обл. комитет гос. статистики Госкомстата РФ. – Екатеринбург, 1997. – 115 с.

16. Социальное положение и уровень жизни населения России в 2010 г. [Текст]: Стат. сб. / Росстат. – М., 2011. – 320 с.

17. Социально-экономическое положение федеральных округов в 2010 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа http://www.gks. Ru.

18. An Interview with Douglass C. North [Text] // The Newsletter of The Cliometric Society. - 1993. - Vol. 8. - N 3. - P. 23–28.

19. Burkhead, J. The Budget and Democratic Government [Text] / Lyden F.J., Miller E.G. (Eds.) / Planning, Programming, Budgeting. Markham: Chicago, 1972. 218 p.

20. Miller, D. Strategy Making and Structure: Analysis and Implications for Performance [Text] // Academy of Management Journal. - 1987. - Vol. 30. - N 1. - P. 45–51.

21. Министерство финансов Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.ru.

22. Российская книжная палата: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.bookchamber.ru.

23. Инструкция по делопроизводству в ООО «СК-групп» [Текст]. - Екатеринбург, 2012. – 26 с.

24. Бухгалтерский отчет ЗАО «ФНК» за 2012 год [Текст]. - Екатеринбург, 2013. – 14 с.

25. Правила внутреннего трудового распорядка АО «Маяк» [Текст]. - Екатеринбург, 2010. – 22 с.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ
И. о. проректора по учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.01 ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ТРУДА

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Управления персоналом	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
И.о зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..…3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ…….……..….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ……..…8

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……..12

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ……...……...….13

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……...…..28

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - 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 – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям (в т.ч. подготовка к практико-ориентированным заданиям 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 «*Технологии интеллектуального труда*» 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 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 «*Технологии интеллектуального труда*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. ответы на вопросы для самопроверки, подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий);

- подготовка к зачету.

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

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Особенности информационных технологий для людей с ограниченными возможностями.

Информационные технологии
Универсальный дизайн
Адаптивные технологии

Тема 2. Тифлотехнические средства/ Сурдотехнические средства/ Адаптивная компьютерная техника (Материал изучается по подгруппам в зависимости от вида ограничений здоровья обучающихся)

Брайлевский дисплей
Брайлевский принтер
Телевизионное увеличивающее устройство
Читающая машина
Экранные лупы
Синтезаторы речи
Ассистивные тифлотехнические средства
Ассистивные сурдотехнические средства
Адаптированная компьютерная техника
Ассистивные технические средства

Тема 3. Дистанционные образовательные технологии

Дистанционные образовательные технологии
Иинформационные объекты

Тема 4. Интеллектуальный труд и его значение в жизни общества

Система образования
Образовательная среда вуза
Интеллектуальный труд
Интеллектуальный ресурс
Интеллектуальный продукт

Тема 5. Развитие интеллекта – основа эффективной познавательной деятельности

Личностный компонент
Мотивационно-потребностный компонент
Интеллектуальный компонент
Организационно-деятельностный компонент
Гигиенический компонент
Эстетический компонент
Общеучебные умения
Саморегуляция

Тема 6. Самообразование и самостоятельная работа студента – ведущая форма умственного труда.

Самообразование
Самостоятельная работа студентов
Технологии интеллектуальной работы
Технологии групповых обсуждений

Тема 7. Технологии работы с информацией студентов с ОВЗ и инвалидов

Традиционные источники информации
Технологии работы с текстами
Технологии поиска, фиксирования, переработки информации
Справочно-поисковый аппарат книги
Техника быстрого чтения
Реферирование
Редактирование
Технология конспектирования
Методы и приемы скоростного конспектирования

Тема 8. Организация научно-исследовательской работы

Доклад
Реферат
Курсовая работа
Выпускная квалификационная работа
Техника подготовки работы
Методика работы над содержанием Презентация

Тема 9. Тайм-менеджмент

Время
Планирования времени
Приемы оптимизации распределения времени

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;

• 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, 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

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 заданиями 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.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. В соответствии с опросником «Саморегуляция» (ОС) (модификация методики А.К. Осницкого) оцените свои качества, возможности, отношение к деятельности в протоколе (132 высказывания) по 4-х бальной шкале: 4 балла – да; 3 балла – пожалуй да; 2 балла – пожалуй нет; 1 балл – нет.

Текст опросника

1. Способен за дело приниматься без напоминаний.
2. Планирует, организует свои дела и работу.
3. Умеет выполнить порученное задание.
4. Хорошо анализирует условия.
5. Учитывает возможные трудности.
6. Умеет отделять главное от второстепенного.
7. Чаще всего избирает верный путь решения задачи.
8. Правильно планирует свои занятия и работу.
9. Пытается решить задачи разными способами.
10. Сам справляется с возникающими трудностями.
11. Редко ошибается, умеет оценить правильность действий.
12. Быстро обнаруживает свои ошибки.
13. Быстро находит новый способ решения.
14. Быстро исправляет ошибки.
15. Не повторяет ранее сделанных ошибок.
16. Продумывает свои дела и поступки.
17. Хорошо справляется и с трудными заданиям.
18. Справляется с заданиями без посторонней помощи.
19. Любит порядок.
20. Заранее знает, что будет делать.
21. Аккуратен и последователен.
22. Продумывает, все до мелочей.
23. Ошибается чаще из-за того, что смысл задания целом не понят, хотя все детали продуманы.
24. Старателен, хотя часто не выполняет заданий.
25. Долго готовится, прежде чем приступить к делу.
26. Избегает риска.
27. Сначала обдумывает, потом делает.
28. Решения принимает без колебаний.
29. Уверенный в себе.
30. Действует решительно, настойчив.
31. Предприимчивый, решительный.
32. Активный.
33. Ведущий.
34. Реализует почти все, что планирует.
35. Начатое дело доводит до конца.
36. Предпочитает действовать, а не обсуждать.

37. Обдумывает свои дела и поступки.
38. Анализирует свои ошибки и неудачи.
39. Планирует дела, рассчитывает свои силы.
40. Прислушивается к замечаниям.
41. Редко повторяет одну и ту же ошибку.
42. Знает о своих недостатках.
43. Сделает задание на совесть.
44. Как всегда сделает на отлично.
45. Для него важно качество, а не отметка.
46. Всегда проверяет правильность работы.
47. Старается довести дело до конца.
48. Стирается добиться лучших результатов.
49. Действует самостоятельно, мало советуясь с другими.
50. Предпочитает справляться с трудностями сам.
51. Может принять не зависимое от других решение.
52. Любит перемену в занятиях.
53. Легко переключается с одной работы на другую.
54. Хорошо ориентируется в новых условиях.
55. Аккуратен.
56. Внимателен.
57. Усидчив.
58. С неудачами и ошибками обычно справляется.
59. Неудачи активизируют его.
60. Старается разобраться в причинах неудач.
61. Умеет мобилизовать усилия.
62. Взвешивает все «за» и «против».
63. Старается придерживаться правил.
64. Всегда считается с мнением других.
65. Его нетрудно убедить в чем-то.
66. Прислушивается к замечаниям.
67. Нужно напоминать о том, что необходимо закончить дело.
68. Не планирует, мало организует свои дела, и работу.
69. Не выполняет заданий оттого, что отвлекается.
70. Условия анализирует плохо.
71. Не учитывает возможных трудностей.
72. Не умеет отделять главное от второстепенного.
73. Пути решения выбирает не лучшие.
74. Не умеет планировать работу и занятия.
75. Не пытается решать задачи разными способами.
76. Не может справиться с трудностями без помощи других.
77. Часто допускает ошибки в работе, часто их повторяет.
78. С трудом находит ошибки в своей работе.
79. С трудом находит новые способы решения.
80. С большим трудом и долго исправляет ошибки.

81. Повторяет одни и те же ошибки.
82. Часто поступает необдуманно, импульсивно.
83. С трудными заданиями справляется плохо.
84. Не справляется с заданием без напоминаний и помощи.
85. Не любит порядок.
86. Часто не знает заранее, что ему предстоит делать.
87. Непоследователен и неаккуратен.
88. Ограничивается лишь общими сведениями, общим впечатлением.
89. Ошибается чаще из-за того, что не продуманы мелочи, детали.
90. Не очень старателен, но задания выполняет.
91. Приступает к делу без подготовки.
92. Часто рискует, ищет приключений.
93. Сначала сделает, лотом подумает.
94. Решения принимает после раздумий и колебаний.
95. Часто сомневается в своих силах.
96. Нерешителен, небольшие помехи уже останавливают его.
97. Нерешительный.
98. Вялый, безучастный.
99. Ведомый.
100. Задумывает много, а делает мало.
101. Редко, когда начатое дело доводит до конца.
102. Предпочитает обсуждать, а не действовать.
103. Действует без раздумий, «с ходу».
104. Не анализирует ошибок.
105. Не планирует почти ничего, не рассчитывает своих сил.
106. Не прислушивается к замечаниям.
107. Часто повторяет одну и ту же ошибку.
108. Не хочет знать и исправлять свои недостатки.
109. Сделает «спустя рукава».
110. Сделает как получится.
111. Сделает из-за угрозы получения плохой оценки.
112. Не проверяет правильность результатов своих действий.
113. Часто бросает работу, не доделав ее.
114. Результат неважен – лишь бы поскорее закончить работу.
115. О его трудностях и делах знают почти все.
116. Всегда надеется на друзей, на их помощь.
117. Действует по принципу: как все, так и я!
118. Любит однообразные занятия.
119. С трудом переключается с одной работы на другую.
120. Плохо ориентируется в новых условиях.
121. Неаккуратен.
122. Невнимателен.
123. Неусидчив.
124. Ошибку может исправить, если его успокоить.

125. Неудачи быстро сбивают с толку.
126. Равнодушен к причинам неудач.
127. С трудом мобилизуется на выполнение задания.
128. Поступает необдуманно, импульсивно.
129. Не придерживается правил.
130. Не считается с мнением окружающих.
131. Его трудно убедить в чем-либо.
132. Не прислушивается к замечаниям.

Ключ для обработки и интерпретации данных

В тесте оценивается 132 характеристики саморегуляции. Они разбиты на тройки.

Всего 22 пары противоположных характеристик.

1. Целеполагание - 23. Неустойчивость целей.
2. Моделирование условий - 24. Отсутствие анализа условий.
3. Программирование действий - 25. Спонтанность действий.
4. Оценивание результатов - 26. Ошибки в работе.
5. Коррекции результатов и способ» действий - 27. Повторные ошибки.
6. Обеспеченность регуляции в целом - 28. Импульсивность.
7. Упорядоченность деятельности - 29. Непоследовательность, неаккуратность.
8. Детализация регуляции действий - 30. Поверхностность.
9. Осторожность в действиях - 31. Необдуманность, рискованность.
10. Уверенность в действиях - 32. Неуверенность в своих силах.
11. Инициативность в действиях - 33. Нерешительность.
12. Практическая реализуемость намерений - 34. Незавершенность дел.
13. Осознанность действий - 35. Действия наобум.
14. Критичность в делах и поступках -36. Равнодушие к недостаткам.
15. Ориентированность на оценочный балл -37. Попустительство.
16. Ответственность в делах и поступках - 38. Безответственность в делах.
17. Автономность - 39. Зависимость в действиях.
18. Гибкость, пластичность в действиях - 40. Инертность в работе.
19. Вовлечение полезных привычек в регуляцию действий - 41. «Плохиш».
20. Практичность, устойчивость в регуляции действий - 42. Равнодушие к ошибкам, неудачам.
21. Оптимальность (адекватность) регуляции усилий - 43. Отсутствие последовательности.
22. Податливость воспитательным воздействиям - 44. Самодостаточность.

Необходимо найти сумму в каждой из троек характеристик и сопоставить ее с их противоположностью.

4-6 баллов - слабое проявление характеристики.

7-9 баллов - ситуативное проявление.

10-12 баллов - выраженность характеристики.

Бланк для ответов

ФИ_____
Пол_____ Возраст (дата рождения)_____ Гр._____ Дата_____ № ___

Шкала ответов

4 – да; 3 – пожалуй да; 2 – пожалуй нет; 1 – нет.

№			S		№		S
1	1			23	67		
	2				68		
	3				69		
2	4			24	70		
	5				71		
	6				72		
3	7			25	73		
	8				74		
	9				75		
4	10			26	76		
	11				77		
	12				78		
5	13			27	79		
	14				80		
	15				81		
6	16			28	82		
	17				83		
	18				84		
7	19			29	85		
	20				86		
	21				87		
8	22			30	88		
	23				89		
	24				90		
9	25			31	91		
	26				92		
	27				93		

10	28			32	94	
	29				95	
	30				96	
11	31			33	97	
	32				98	
	33				99	
12	34			34	100	
	35				101	
	36				102	
13	37			35	103	
	38				104	
	39				105	
14	40			36	106	
	41				107	
	42				108	
15	43			37	109	
	44				ПО	
	45				111	
16	46			38	112	
	47				113	
	48				114	
17	49			39	115	
	50				116	
	51				117	
18	52			40	118	
	53				119	
	54				120	
19	55			41	121	
	56				122	
	57				123	
20	58			42	124	
	59				125	
	60				126	

21	61			43	127	
	62				128	
	63				129	
22	64			44	130	
	65				131	
	66				132	

Качественные характеристики саморегуляции

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции		№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
1	Целеполагание	За дело приниматься без напоминаний, планирует, организует свои дела и работу. Задания и поручения выполняет.		23	Неустойчивость целей	Не планирует, мало организует свою работу. Нужно напоминать о том, что необходимо закончить дело. Отвлекается.
2	Моделирование условий	Анализирует условия предстоящей деятельности, возможные трудности. Выделяет главное.		24	Отсутствие анализа условий	Не умеет отделять главное от второстепенного. Не предвидит ход дел, возможные трудности.
3	Программирование действий	Правильно планирует свои занятия и работу, избирает верный путь решения задачи.		25	Спонтанность действий	Не умеет планировать работу в занятия, затрудняется в выборе путей решения задач.
4	Оценивание результатов	Редко ошибается, умеет оценить правильность действий. Быстро обнаруживает свои ошибки.		26	Ошибки в работе	Часто допускает ошибки в работе, часто их повторяет. Не находит ошибок в своей работе.
5	Коррекция результатов и способов действий	Быстро находит новый способ решения. Быстро исправляет ошибки.		27	Повторные ошибки	С трудом находит новые способы решения. Повторяет одни и те же ошибки.
6	Обеспеченность регуляции в целом	Продумывает свои дела и поступки. Справляется с за-		28	Импульсивность	Часто поступает необдуманно, импульсивно. С трудными заданиями справляется плохо.

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции	№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
		даниями без посторонней помощи.			
7	Упорядоченность деятельности	Любит порядок. Аккуратен и последователен.	29	Непоследовательность	Часто не знает заранее, что ему предстоит делать, непоследователен и неаккуратен.
8	Детализация регуляции действий	Продумывает, все до мелочей. Ошибается чаще из-за того, что смысл задания целом не понят, хотя все детали продуманы.	30	Поверхностность	Ограничивается лишь общими сведениями, общим впечатлением. Ошибается чаще из-за того, что не продуманы мелочи, детали.
9	Осторожность в действиях	Долго обдумывает и готовится, прежде чем приступить к делу. Избегает риска.	31	Необдуманность, рискованность	Приступает к делу без подготовки. Сначала сделает, лотом подумает.
10	Уверенность в действиях	Уверенный в себе. Решения принимает без колебаний. Решителен. Настойчив.	32	Неуверенность в своих силах	Решения принимает после колебаний. Сомневается в своих силах. Нерешителен.
11	Инициативен в действиях.	Предприимчивый, решительный. Активный. Ведущий.	33	Нерешительность	Нерешительный. Вялый, безучастный. Ведомый.
12	Практическая реализуемость намерений	Реализует почти все, что планирует. Начатое дело доводит до конца.	34	Незавершенность дел	Редко, когда начатое дело доводит до конца. Предпочитает обсуждать, а не действовать.
13	Осознанность действий	Обдумывает, планирует свои дела и поступки. Анализирует свои ошибки и неудачи.	35	Действия наобум	Действует без раздумий, «с ходу», не рассчитывает своих сил.
14	Критичность в делах и поступках	Знает о своих недостатках. Редко повторяет	36	Равнодушие к недостаткам	Часто повторяет одну и ту же ошибку. Не хочет

№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции		№	Качества саморегуляции	Содержательные характеристики саморегуляции
		ошибки. Прислушивается к замечаниям.				знать и исправлять свои недостатки.
15	Ориентированность на оценочный балл	Сделает задание на совесть. Для него важно качество, а не отметка.		37	Попустительство	Делает все «спустя рукава», как получится. Делает из-за угрозы плохой оценки.
16	Ответственность в делах и поступках	Гарантирует доведение дел до конца. Всегда проверяет правильность работы.		38	Безответственность в делах	Не проверяет результатов своих действий. Часто бросает работу, не доделав до конца.
17	Автономность	Действует и принимает самостоятельные решения. Предпочитает сам справляться с трудностями.		39	Зависимость в действиях	Всегда надеется на друзей, на их помощь.
18	Гибкость, пластичность в действиях	Легко переключается с одной работы на другую. Хорошо ориентируется в новых условиях.		40	Инертность в работе	Любит однообразные занятия. С трудом переключается с одной работы на другую.
19	Вовлечение полезных привычек в регуляцию действий	Аккуратен. Внимателен. Усидчив.		41	«Плохиш»	Неаккуратен. Невнимателен. Неусидчив.
20	Практичность, устойчивость в регуляции действий	Справляется с неудачами и ошибками. Неудачи активизируют его. Старается разобраться в их причинах.		42	Равнодушие к ошибкам, неудачам	Неудачи быстро сбивают с толку. Равнодушен к их причинам.
21	Оптимальность (адекватность) регуляции усилий	Взвешивает все «за» и «против». Умеет мобилизовать усилия.		43	Отсутствие последовательности	Поступает необдуманно. С трудом мобилизуется на выполнение задания.
22	Податливость воспитательным воздействиям	Всегда считается с мнением других. Прислушивается к замечаниям.		44	Самодостаточность	Не считается с мнением окружающих. Не прислушивается к замечаниям.

Задание: На основе самодиагностики саморегуляции сформулируйте рекомендации по саморегуляции.

2. Выберите научную статью по своей специальности и напишите к ней аннотацию, реферат, конспект, рецензию.

Методические указания

АННОТАЦИЯ (от лат. annotatio - замечание, пометка) – это краткая характеристика статьи, рукописи, книги, в которой обозначены тема, проблематика и назначение издания, а также содержатся сведения об авторе и элементы оценки книги.

Перед текстом аннотации даются выходные данные (автор, название, место и время издания). Эти данные можно включить в первую часть аннотации.

Аннотация обычно состоит из двух частей. В первой части формулируется основная тема книги, статьи; во второй части перечисляются (называются) основные положения. Говоря схематично, аннотация на книгу (прежде всего научную или учебную) отвечает на вопросы о чем? из каких частей? как? для кого? Это ее основные, стандартные смысловые элементы. Каждый из них имеет свои языковые средства выражения.

Аннотация на книгу помещается на оборотной стороне ее титульного листа и служит (наряду с ее названием и оглавлением) источником информации о содержании работы. Познакомившись с аннотацией, читатель решает, насколько книга может быть ему нужна. Кроме того, умение аннотировать прочитанную литературу помогает овладению навыками реферирования.

Языковые стереотипы, с помощью которых оформляется каждая смысловая часть аннотации:

1. Характеристика содержания текста:

В статье (книге) рассматривается…; Статья посвящена…; В статье даются…; Автор останавливается на следующих вопросах…; Автор затрагивает проблемы…; Цель автора – объяснить (раскрыть)…; Автор ставит своей целью проанализировать…;

2. Композиция работы:

Книга состоит из … глав (частей)…; Статья делится на … части; В книге выделяются … главы.

3. Назначение текста:

Статья предназначена (для кого; рекомендуется кому)…; Сборник рассчитан…; Предназначается широкому кругу читателей…; Для студентов, аспирантов…; Книга заинтересует…

РЕФЕРАТ (от лат.referre- докладывать, сообщать) – это композиционно организованное, обобщенное изложение содержания источника информации (статьи, ряда статей, монографии и др.). Реферат отвечает на вопрос: «Какая информация содержится в первоисточнике, что излагается в нем?»

Реферат состоит из трех частей: общая характеристика текста (выходные данные, формулировка темы); описание основного содержания; выводы референта. Изложение одной работы обычно содержит указание на тему и композицию реферируемой работы, перечень ее основных положений с приведением аргументации, реже - описание методики и проведение эксперимента, результатов и выводов исследования. Такой реферат называется простым информационным.

Студенты в российских вузах пишут рефераты обычно на определенные темы. Для написания таких тематических рефератов может быть необходимо привлечение более чем одного источника, по крайней мере двух научных работ. В этом случае реферат является не только информационным, но и обзорным.

Реферирование представляет собой интеллектуальный творческий процесс, включающий осмысление текста, аналитико-синтетичесокое преобразование информации и создание нового текста. Реферат не должен превращаться в «ползанье» по тексту. Цель реферирования – создать «текст о тексте». Реферат – это не конспект, разбавленный «скрепами» типа *далее автор отмечает…* Обильное цитирование превращает реферат в конспект. При чтении научного труда важно понять его построение, выделить смысловые части (они будут основой для плана), обратить внимание на типичные языковые средства (словосочетания, вводные конструкции), характерные для каждой части. В реферате должны быть раскрыты проблемы и основные положения работы, приведены доказательства этих положений и указаны выводы, к которым пришел автор. Реферат может содержать оценочные элементы, например: *нельзя не согласиться, автор удачно иллюстрирует* и др. Обратите внимание, что в аннотации проблемы научного труда лишь обозначаются, а в реферате - раскрываются.

Список конструкций для реферативного изложения**:**

Предлагаемая вниманию читателей статья (книга, монография) представляет собой детальное (общее) изложение вопросов…; Рассматриваемая статья посвящена теме (проблеме, вопросу…);

Актуальность рассматриваемой проблемы, по словам автора, определяется тем, что…; Тема статьи (вопросы, рассматриваемые в статье) представляет большой интерес…; В начале статьи автор дает обоснование актуальности темы (проблемы, вопроса, идеи); Затем дается характеристика целей и задач исследования (статьи);

Рассматриваемая статья состоит из двух (трех) частей…; Автор дает определение (сравнительную характеристику, обзор, анализ)…; Затем автор останавливается на таких проблемах, как…; Автор подробно останавливается на истории возникновения (зарождения, появления, становления)…; Автор подробно (кратко) описывает (классифицирует, характеризует) факты…; Автор доказывает справедливость (опровергает что-либо)…; Автор приводит доказательства справедливости своей точки зрения…; В статье дается обобщение…, приводятся хорошо аргументированные доказательства…;

В заключение автор говорит о том, что…; Несомненный интерес представляют выводы автора о том, что…; Наиболее важными из выводов автора представляются следующие…; Изложенные (рассмотренные) в статье вопросы (проблемы) представляют интерес не только для…, но и для…

КОНСПЕКТИРОВАНИЕ – письменная фиксация основных положений читаемого или воспринимаемого на слух текста. При конспектировании происходит свертывание, компрессия первичного текста.

КОНСПЕКТ- это краткое, но связное и последовательное изложение значимого содержания статьи, лекции, главы книги, учебника, брошюры. Запись-

конспект позволяет восстановить, развернуть с необходимой полнотой исходную информацию, поэтому при конспектировании надо отбирать новый и важный материал и выстраивать его в соответствии с логикой изложения. В конспект заносят основные (существенные) положения, а также фактический материал (цифры, цитаты, примеры). В конспекте последующая мысль должна вытекать из предыдущей (как в плане и в тезисах). Части конспекта должны быть связаны внутренней логикой, поэтому важно отразить в конспекте главную мысль каждого абзаца. Содержание абзаца (главная мысль) может быть передано словами автора статьи (возможно сокращение высказывания) или может быть изложено своими словами более обобщенно. При конспектировании пользуются и тем и другим приемом, но важно передать самые главные положения автора без малейшего искажения смысла.

Различают несколько видов конспектов в зависимости от степени свернутости первичного текста, от формы представления основной информации:

1. конспект-план;
2. конспект-схема;
3. текстуальный конспект.

Подготовка конспекта включает следующие этапы:

1. Вся информация, относящаяся к одной теме, собирается в один блок – так выделяются смысловые части.

2. В каждой смысловой части формулируется тема в опоре на ключевые слова и фразы.

3. В каждой части выделяется главная и дополнительная по отношению к теме информация.

4. Главная информация фиксируется в конспекте в разных формах: в виде тезисов (кратко сформулированных основных положений статьи, доклада), выписок (текстуальный конспект), в виде вопросов, выявляющих суть проблемы, в виде назывных предложений (конспект-план и конспект-схема).

5. Дополнительная информация приводится при необходимости.

РЕЦЕНЗИЯ - это письменный критический разбор какого-либо произведения, предполагающий, во-первых, комментирование основных положений (толкование авторской мысли; собственное дополнение к мысли, высказанной автором; выражение своего отношения к постановке проблемы и т.п.); во-вторых, обобщенную аргументированную оценку, в третьих, выводы о значимости работы.

В отличие от рецензии ОТЗЫВ дает самую общую характеристику работы без подробного анализа, но содержит практические рекомендации: анализируемый текст может быть принят к работе в издательстве илина соискание ученой степени.

Типовой план для написания рецензии и отзывов:

1. Предмет анализа: *В работе автора…; В рецензируемой работе…; В предмете ана*лиза…

2. Актуальность темы: Работа посвящена актуальной теме…; Актуальность темы обусловлена…; Актуальность темы не вызывает сомнений (вполне очевидна)…

3. Формулировака основного тезиса: Центральным вопросом работы, где автор добился наиболее существенных (заметных, ощутимых) результатов, является…; В работе обоснованно на первый план выдвигается вопрос о…

4. Краткое содержание работы.

5. Общая оценка: Оценивая работу в целом…; Таким образом, рассматриваемая работа…; Автор проявил умение разбираться в…; систематизировал материал и обобщил его…; Безусловной заслугой автора является новый методический подход (предложенная классификация, некоторые уточнения существующих понятий); Автор, безусловно, углубляет наше представление об исследуемом явлении, вскрывает новые его черты…

6. Недостатки, недочеты: Вместе с тем вызывает сомнение тезис о том…; К недостаткам (недочетам) работы следует отнести допущенные автором длинноты в изложении (недостаточную ясность при изложении)…; Работа построена нерационально, следовало бы сократить…; Существенным недостатком работы является…; Отмеченные недостатки носят чисто локальный характер и не влияют на конечные результаты работы…; Отмеченные недочеты работы не снижают ее высокого уровня, их скорее можно считать пожеланиями к дальнейшей работе автора…; Упомянутые недостатки связаны не столько с…, сколько с…

7. Выводы: Представляется, что в целом работа… имеет важное значение…; Работа может быть оценена положительно, а ее автор заслуживает…; Работа заслуживает высокой (положительной, отличной) оценки…; Работа удовлетворяет всем требованиям…, а ее автор, безусловно, имеет (определенное, законное, заслуженное, безусловное) право…

Задание

а) Выберите научную статью по своей специальности и напишите к ней аннотацию, реферат, конспект, рецензию.

3. Проанализируйте отрывок из студенческой курсовой работы, посвященной проблеме связи заголовка и текста. Соответствует ли язык сочинения нормам научного стиля? На основании анализа проведите правку текста:

Заголовок, будучи неотъемлемой частью газетных публикаций, определяет лицо всей газеты. Сталкиваясь с тем или иным периодическим изданием, читатель получает первую информацию о нем именно из заголовков. На примере газеты «Спорт – экспресс» за апрель – май 1994 г. я рассмотрю связь: заголовок – текст, ведь, как говорится в народной мудрости «встречают по одежке, а провожают – по уму». Но даже при наличии прекрасной одежки (заглавий) и величайшего ума (самих материалов) стилистическая концепция газеты будет не полной, если будет отсутствовать продуманная и логичная связь между содержанием и заголовком. Итак, стараясь выбрать наиболее продуманные заглавия, я попытаюсь проследить за тем, по какому принципу строится связь между содержанием

и заголовком самой популярной спортивной газеты России «Спорт – экспресс». А к тому же я остановлюсь и на классификации заголовков по типу их связей с газетным текстом вообще.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Технологии интеллектуального труда*» 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 «*Технологии интеллектуального труда*».

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 учебно-методической работе
_____ В.В. Зубов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ФТД.02 СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ В УЧЕБНОЙ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)
Материалы и технологии цифрового производства

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Управления персоналом	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
И.о зав. кафедрой _____	Председатель _____
(подпись)	*(подпись)*
Беляева Е. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ…….……..…3

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ……..…..….6

САМООРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С ЛИТЕРАТУРОЙ…….…..…8

ПОДГОТОВКА К ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫМ ЗАДАНИЯМ……12

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ……...…….…14

ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА……...….36

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ……..…..45

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в высшем учебном заведении - 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 – практические занятия;

2. внеаудиторная самостоятельная работа – подготовка к практическим занятиям (в т.ч. подготовка к практико-ориентированным заданиям 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 «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» 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 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 «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» являются:

- самостоятельное изучение тем курса (в т.ч. рассмотрение основных категорий дисциплины, работа с литературой);

- подготовка к практическим (семинарским) занятиям (в т.ч. подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий, подготовка реферата);

- подготовка к зачету.

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

ОСНОВНЫЕ КАТЕГОРИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Сущность коммуникации в разных социальных сферах. Основные функции и виды коммуникации

Коммуникации
Межличностное общение
Речевые способности
Профессиональное общение

Тема 2. Специфика вербальной и невербальной коммуникации

Вербальная коммуникация
Невербальная коммуникация

Тема 3. Эффективное общение

Эффективное общение
Обратная связь
Стиль слушания

Тема 4. Основные коммуникативные барьеры и пути их преодоления в межличностном общении. Стили поведения в конфликтной ситуации

Конфликт
Барьер речи

Тема 5. Виды и формы взаимодействия студентов в условиях образовательной организации

Группа
Коллектив
Групповое давление
Феномен группомыслия
Феномен подчинения авторитету
Обособление
Диктат
Подчинение
Вызов
Выгода
Соперничество
Сотрудничество
Взаимодействие
Взаимопонимание

Тема 6. Формы, методы, технологии самопрезентации

Самопрезенгация
Публичное выступление

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;

• 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, 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 –наиболеесложный 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

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 заданиями 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.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Организуйте коллективную сетевую деятельность.

Методические указания:

Под организацией **коллективной сетевой деятельности** понимают совместные действия нескольких пользователей в сети электронных коммуникаций, направленные на получение информации. Участники совместной сетевой деятельности могут быть объединены общими целями, интересами, что позволяет им обмениваться мнениями, суждениями, а также совершать действия с различными объектами, такими как фотографии, программы, записи, статьи, представленными в цифровом виде.

Подобное взаимодействие может заключаться в различных его видах, таких как:

- - общение;
- - обмен данными;
- - организация трудовой деятельности;
- - совместное времяпрепровождение за сетевыми развлечениями.

Рассмотрим каждый из них. Одним из примеров организации **общения** в сети Интернет могут служить популярные на сегодняшний день сообщества **Livejournal** (www.livejoumal.ru), **Facebook** (www.facebook.com), **Twitter** (http://twitter.com) и др.

По своей сути это социальные сети, которые работают в режиме реального времени, позволяя участникам взаимодействовать друг с другом. Так, социальная сеть Livejournal (Живой журнал) предоставляет возможность публиковать свои и комментировать чужие записи, вести коллективные блоги («сообщества»), получать оперативную информацию, хранить фотографии и видеоролики, добавлять в друзья других пользователей и следить за их записями в «ленте друзей» и др.

Facebook позволяет создать профиль с фотографией и информацией о себе, приглашать друзей, обмениваться с ними сообщениями, изменять свой статус, оставлять сообщения на своей и чужой «стенах», загружать фотографии и видеозаписи, создавать группы (сообщества по интересам).

Система Twitter позволяет пользователям отправлять короткие текстовые заметки, используя web-интерфейс, sms-сообщения, средства мгновенного обмена сообщениями (например, Windows Live Messenger), сторонние программы-клиенты. Отличительной особенностью Твиттера является публичная доступность размещенных сообщений, что роднит его с **блогами** (онлайн-дневник, содержимое которого, представляет собой регулярно обновляемые записи — **посты).**

Другим способом общения, безусловно, является **электронная почта.** Принципы создания ящика электронной почты подробно рассматривались в практикуме параграфа 2.12. При всех своих плюсах электронная почта не позволяет организовать двусторонний оперативный диалог, максимально приближенный к обычному разговору. Отправив письмо, человек уверен, что оно оперативно будет доставлено в ящик адресата, но будет ли получен быстрый ответ? Кроме того, переписка может растянуться, что сводит к минимуму решение возможных актуальных проблем человека в настоящий момент времени.

Именно поэтому возникла необходимость в самостоятельном классе программ, которые выполняли бы две основные задачи:

- 1. Показать, находится ли собеседник в данный момент в сети Интернет, готов ли он общаться.
- 2. Отправить собеседнику короткое сообщение и тут же получить от него ответ.

Такие программы получили название IMS (англ. Instant Messengers Service — служба мгновенных сообщений). Часто такие программы называют **интернет-пейджерами.** В качестве примера подобных программ можно привести Windows Live Messenger, Yahoo!Messenger, ICQ.

Так, программа Windows Live Messenger является одним из компонентов Windows Live — набора сетевых служб от компании Microsoft. Ранее мы познакомились с такими его модулями, как Семейная безопасность и Киностудия. Доступ к Messenger можно получить по адресу http://download.ru.msn.com/ wl/messenger, либо через кнопку **Пуск** на своем персональном компьютере (предварительно установив основные компоненты службы Windows Live).

В настоящее время произошла интеграция Messenger и программы Skype, функции которой будут рассмотрены позже.

Чтобы начать «разговор», достаточно выполнить двойной щелчок мыши на имени собеседника и ввести сообщение в соответствующее окно. Если друга нет на месте, можно оставить ему сообщение, и он увидит его, когда снова войдет в программу.

Коммуникацию в реальном масштабе времени возможно осуществить с помощью **чатов** (англ. Chatter — болтать). Если ваш компьютер оснащен видеокамерой, вы сможете начать видеочат. Одной из наиболее интересных особенностей видео- чата в Messenger является то, что он позволяет делать через Интернет все, что ранее можно было делать только при личном общении. Например, можно легко обмениваться фотографиями и видеть, как собеседник реагирует на них.

Теперь рассмотрим, каким образом можно организовать коллективную сетевую деятельность, связанную с **обменом данными.** Сразу отметим, что для передачи или открытия доступа к файлам в локальной сети используются стандартные возможности операционной системы компьютера. Для этого достаточно в настройках определенной директории открыть общий доступ на чтение или запись другими пользователями сети.

В настоящее время популярнейшим способом обмена данными является размещение файлов на различных видеохостингах и в социальных сетях. **Хостинг** — это услуга по предоставлению вычислительных мощностей для размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети Интернет. Для размещения видеофайлов, как правило, используются такие крупные видеохос- тинги, как YouTube (www.youtube.com), Rutube (http://mtube.ru). Социальные сети, например Одноклассники (www.odnoklassniki.rn), ВКонтакте (http://vk.com) и др., также можно использовать для размещения видеофотоматериалов.

Хранение, обмен файлов возможно организовать и с помощью облачных сервисов, таких как Яндекс.Диск, SkyDrive, iCloud и т.д. Перечислим ряд достоинств подобного способа организации работы:

- не требуется денежных вложений - сервисы бесплатны;
- возможность резервного хранения данных;
- доступность информации из любой точки мира с разных устройств, подключенных к Интернету;
- пользователь самостоятельно определяет доступность к файлам другим людям;
- большой размер облачного хранилища (7-10 Гб);
- информация не привязана к одному компьютеру;
- доступ к файлам, хранящимся на устройствах с разными аппаратными платформами (Windows, Android, iOS).

В качестве примера рассмотрим работу с программой Яндекс.Диск, которую предварительно следует установить на свой компьютер с адреса http://disk. yandex.ru/download. После инсталляции программы на вашем устройстве создается папка Яндекс.Диск, в которой будет находиться ряд папок, таких как Документы, Музыка, Корзина. Теперь, после того как мы добавим, изменим или удалим файл в папке Яндекс.Диск на своем компьютере, то же самое автоматически произойдет на серверах Яндекс, т. е. происходит процесс синхронизации.

Поделиться файлом с друзьями через web-интерфейс можно, выполнив следующие действия:

1. Зайти в свой почтовый ящик на сервисе Яндекс.

2. Выполнив команду **Файлы/Документы,** выделить нужный файл из списка.

3. Установить переключатель на панели предпросмотра в положение **Публичный** и нажать на одну из кнопок, расположенных ниже, что гарантирует публикацию ссылки на файл в одной из социальных сетей (ВКонтакте, Facebook и т.д.) либо отправку по электронной почте (рис. 1).

Рис. 1. Ссылка на файл

Другой возможностью публикации ссылки на файл - получение ее через ОС Windows. В этом случае порядок действий следующий:

- 1. Открыть папку Яндекс.Диск.
- 2. Выполнить щелчок правой кнопкой мыши на нужном файле.
- 3. В контекстном меню выбрать пункт **Яндекс.Диск: Скопировать публичную ссылку.**

Теперь в буфере обмена находится ссылка на файл, например, http://yadi.Sk/d/91nV8FjiOYnX, с которой вы можете поделиться со своими друзьями.

Перейдем к описанию организации **трудовой деятельности** как способа совместного сетевого взаимодействия. Она может выглядеть самой разной, от простого общения в видеоконференциях, заканчивая использованием серьезных корпоративных решений для управления рабочим процессом в компании. Примерами таких решений являются:

1. 1С-Битрикс: Корпоративный Портал (http://www.lc-bitrix.ru/products/

intranet/) — система управления внутренним информационным ресурсом компании для коллективной работы над задачами, проектами и документами.

2. Мегаплан (www.megaplan.ru) — онлайн-сервис для управления бизнесом.

3. TeamLab (www.teamlab.com/ru) — многофункциональный онлайн-сервис для совместной работы, управления документами и проектами.

4. BaseCamp (http://basecamp.com) — онлайн-инструмент для управления проектами, совместной работы и постановки задач по проектам.

Рассмотрим эти решения на примере облачного сервиса **Мегаплан,** который относится к **модели SaaS** (англ. Software as a service — программное обеспечение как услуга). В рамках модели SaaS заказчики платят не за владение программным обеспечением как таковым, а за его аренду (т. е. за его использование через web-интерфейс). Таким образом, в отличие от классической схемы лицензирования программного обеспечения заказчик несет сравнительно небольшие периодические затраты (от 150 до 400 руб./мес.), и ему не требуется инвестировать значительные средства в приобретение ПО и аппаратной платформы для его развертывания, а затем поддерживать его работоспособность.

Используя на предприятии Мегаплан, можно получить множество современных эффективных средств управления персоналом компании, в частности:

- выстроить иерархическую структуру предприятия, прояснить уровни подчинения, сделать связи сотрудников внутри предприятия логичными и понятными каждому;

- система управления персоналом на предприятии позволит каждому руководителю контролировать деятельность своих подчиненных в режиме реального времени. Кроме того,

можно получать актуальную информацию, даже не находясь в офисе — для этого достаточно иметь доступ в Интернет;

- получить возможность обмениваться документами, выкладывать в общий доступ бизнес-планы, презентации, проекты и распоряжения, ускоряя обмен информацией внутри предприятия;

- системы обмена сообщениями и корпоративный форум делают общение, как деловое, так и личное, более живым и эффективным. Кроме того, выоказывания по ходу исполнения задачи, зафиксированные в Мегаплане, позволяют анализировать ход работы над проектом.

Зарегистрировавшись на вышеуказанном сайте, вы получите бесплатный доступ для знакомства с сервисом Мегаплан. Из трех решений предлагаемых компанией, а именно Совместная работа, Учет клиентов и Бизнес-менеджер, выберите первое — **Совместная работа.** Такой выбор дает возможность эффективно управлять проектами, задачами и людьми. Выбрав модуль **Сотрудники,** добавьте несколько сотрудников, заполнив их личные карточки. Много информации в карточки заносить необязательно, их всегда можно отредактировать, при этом не забывая нажимать на кнопку **Сохранить.** Заполненный модуль **Сотрудники** представлен на рис. 2.

Рис. 2. Модуль Сотрудники

Заполнив базу сотрудников, отметив все необходимые сведения в картотеке, вы получаете автоматизированную систему управления персоналом компании, которая более оперативно, чем любой менеджер по кадрам, будет оповещать вас обо всех изменениях, напоминать о днях рождения, давать доступ к картотеке и персональным сообщениям.

Теперь создайте отделы своей виртуальной организации. Для этого, находясь в модуле **Сотрудники,** выберите блок **Структура,** а в нем ссылку **Добавить отдел.** Чтобы добавить сотрудника в отдел, его надо перетащить мышью из списка **Нераспределенные.** После этого следует установить связь «Начальник-Подчиненный», используя ссылки **Начальники, Подчиненные.** Подобная ситуация представлена на рис. 3.

Красные стрелки на схеме обозначают вашу подчиненность, а зеленые — сотрудники подчиняются вам.

Для того чтобы организовать взаимодействие в команде, выберите модуль **Задачи** и поставьте перед каждым сотрудником задачу, указав сроки ее выполнения. Сотрудник может принять или отклонить задачу, делегировать ее своему подчиненному, комментировать задачу, оперировать списком своих задач (распечатывать, сортировать по признакам). Он может даже провалить задачу — и это немедленно станет известно всем, кто с ней связан.

Используя модуль **Документы,** попробуйте создать несколько текстовых документов (их объем не может превышать 300 Мб). Также имеется возможность импортировать имеющиеся документы, которые Мегаплан будет сортировать по типам: текстовые

документы, презентации, PDF-файлы, таблицы, изображения и др. Таким образом, можно хранить общие для всей компании договоры, банки, анкеты и другие важные файлы.

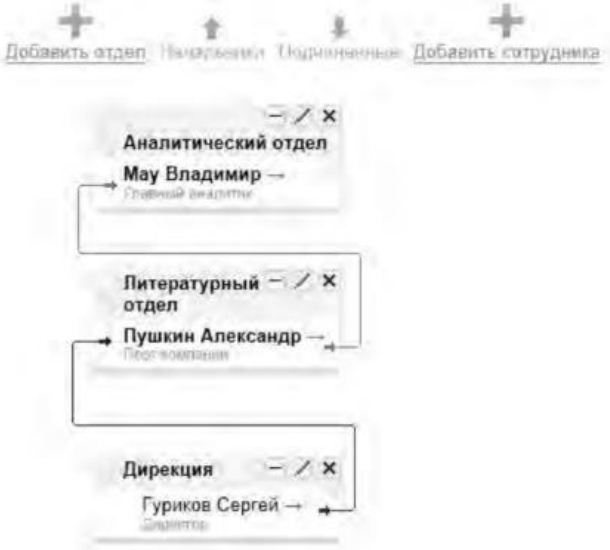


Рис. 3 Организационная структура предприятия

Модуль **Обсуждение** представляет собой корпоративный форум, в рамках которого можно рассматривать любые вопросы. Обсуждение тем может происходить в нескольких уже созданных разделах, а именно Новости, Отдых, Работа. Подобная ситуация представлена на рис. 4.

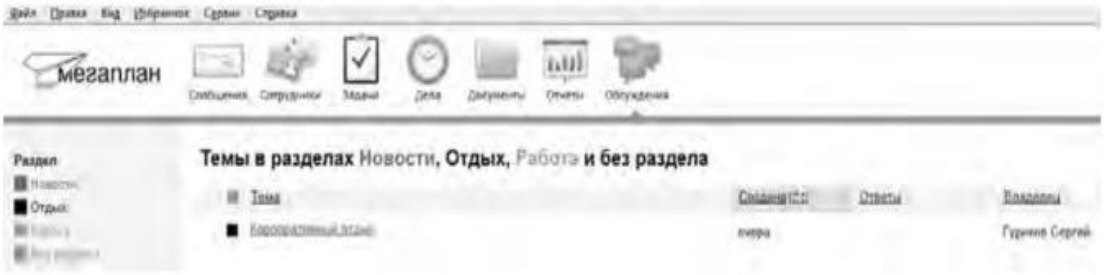


Рис. 4.Создание темы в модуле Обсуждение

Создайте несколько тем, воспользовавшись кнопкой **Добавить.** Обратите внимание на то, что вы можете ограничить просмотр обсуждаемых тем отдельным сотрудникам и группам. Корпоративный форум делает общение внутри компании более открытым. Возможность общения онлайн между сотрудниками, встреча которых могла бы и не произойти в реальной жизни, развивает неформальные отношения, вследствие которых совместная работа над проектами становится более комфортной. Работа над проектом, созданным в виртуальной среде, существенно упрощается за счет системы обмена сообщениями (модуль **Сообщения),** совместной работы, обработки файлов, находящихся в общем доступе.

Итак, освоение базовых функциональных операций в процессе работы с Мегапланом происходит очень быстро. С учетом того, что бесплатная версия продукта позволяет зарегистрировать трех пользователей, можно организовать сетевое взаимодействие, создав учебное предприятие и тем самым, усовершенствовать навыки взаимодействия исполнителей и руководителей в рабочем процессе.

Совместное времяпрепровождение за сетевыми развлечениями — последний вид сетевого взаимодействия, рассматриваемого нами. Сетевыми развлечениями в основном являются компьютерные игры. Вид взаимодействия в играх может быть различным: игроки могут соперничать друг с другом, могут быть в команде, а в некоторых играх возможны оба

вида взаимодействия. Соперничество может выражаться как напрямую, например игра в шахматы, так и в таблице рейтингов в какой-нибудь браузерной игре.

Существует особый жанр игр MMORPG (англ. Massive Multiplayer Online Role-playing Game, массовая многопользовательская онлайновая ролевая игра) — разновидность онлайновых ролевых игр, позволяющая тысячам людей одновременно играть в изменяющемся виртуальном мире через Интернет. Сообщество любителей игр в жанре MMORPG зарегистрировано в сети Интернет по адресу www.mmorpg.su.

Подобные игры, как правило, построены на технологии «клиент-сервер», но есть разновидности, где в качестве клиента выступает обычный браузер. Игрок в такой игре представляется своим **аватаром** — виртуальным представлением его игрового персонажа. Создатели игры поддерживают существование игрового мира, в котором происходит действие игры и который населен ее персонажами.

Когда геймеры попадают в игровой мир, они могут в нем выполнять различные действия вместе с другими игроками со всего мира. Разработчики MMORPG поддерживают и постоянно развивают свои миры, добавляя новые возможности и доступные действия для того, чтобы «гарантировать» интерес игроков. Яркими представителями подобного рода игр на сегодняшний день являются EverQuest, World of Warcraft, Anarchy Online, Asheron's Call, Everquest II, Guild Wars, Ragnarok Online, Silkroad Online, The Matrix Online, City of Heroes.

Задания:

а)Создайте свой аккаунт (если вы его не имеете) в одной из социальных сетей, например Livejournal или Facebook. Выполните скриншоты своего блога. Результат отправьте на электронную почту преподавателя.

б)Используя программу Windows Live Messenger, добавьте в друзья (по предварительной договоренности) своего преподавателя и свяжитесь с ним в режиме реального времени либо оставьте ему сообщение.

в)Установите на свой компьютер программу Яндекс.Диск. Предоставьте доступ к нескольким файлам своему преподавателю.

г)Создайте учебное предприятие, используя облачный сервис Мегаплан. Заполните информацией все имеющиеся в программе модули. Установите связи между отделами. Пригласите нескольких своих друзей в проект. Продемонстрируйте результат преподавателю, открыв ему доступ.

д)Напишите краткий отчет о результатах своей работы по созданию виртуального предприятия, указав в нем этапы его создания, результаты совместной сетевой деятельности.

е)Являетесь ли вы участником какой-либо игры в жанре MMORPG? Если да, расскажите об основных правилах той игры, в которой вы участвуете. Каким образом происходит ваше взаимодействие в ней с друзьями?

3. Организация форумов

Методические указания

В настоящее время перед каждым образовательным учреждением стоит задача формирования открытой информационной образовательной среды. Эффективным механизмом является использование коммуникационных возможностей сети Интернет. В частности, организация на сайтах или в информационных системах образовательных учреждений форумов (дискуссий).

Форум — это web-страница, созданная на основе клиент-серверной технологии для организации общения пользователей сети Интернет. Концепция форума основана на создании разделов, внутри которых происходит обсуждение различных тем в форме сообщений. От чата форум отличается тем, что общение может происходить не в реальном времени. Таким образом, человек имеет возможность подумать над своим ответом или над создаваемой темой.

По методу формирования набора тем форумы бывают:

- **тематические. В** рамках таких форумов пользователи обсуждают предварительно опубликованную статью, новость СМИ и т.д. Обсуждение происходит в одной или нескольких темах;

- **проблемные.** Для обсуждения предлагается ряд проблемных вопросов (тем). Обсуждение каждой проблемы происходит в своей ветке. Чаще всего в подобных типах форумов пользователь не имеет права создавать новую тему;

- **постоянно действующие форумы.** Форумы поддержки (помощи). По такому принципу строятся форумы технической поддержки, различные консультации и пр. Чаще всего это форумы с динамическим списком тем, где простые участники могут создавать новую тему в рамках тематики форума.

Форумы функционируют согласно определенным правилам, которые определяют администраторы и модераторы. **Администратор форума** следит за порядком во всех разделах, контролирует общение на ресурсе и соблюдение правил сайта. **Модератор форума** чаще всего следит за порядком в конкретном разделе, имеет более узкие права, чем администратор. Его основная задача — увеличивать популярность форума, количество участников и число интересных обсуждений. Дополнительные задачи:

- стимулировать появление новых интересных тем;
- стимулировать общение на форуме;
- не допускать конфликтных ситуаций на форуме, а в случае их возникновения — уметь найти выход из сложной ситуации;
- при появлении в темах **спама** (рассылка коммерческой и иной рекламы или иных видов сообщений (информации) лицам, не выражавшим желания их получать) немедленно сообщать об этом администратору сайта;
- следить за культурой сетевого общения.

Для каждого конкретного форума администратором могут быть созданы свои правила, но в целом их можно свести к следующим:

1. На форумах приветствуется поддержание дискуссии, обмен опытом, предоставление интересной информации, полезных ссылок.

2. Не нужно вести разговор на «вольные» темы и размещать бессодержательные (малосодержательные) или повторяющиеся сообщения. Под бессодержательными (малосодержательными) понимаются, в частности, сообщения, содержащие исключительно или преимущественно эмоции (одобрение, возмущение и т. д.).

3. Желательно проверять грамотность сообщений (например, редактором Microsoft Word) — ошибки затрудняют понимание вопроса или ответа и могут раздражать участников обсуждения.

4. Длинные сообщения желательно разбивать на абзацы пустыми строчками, чтобы их было удобно читать.

5. Запрещается размещать заведомо ложную информацию.

6. Не рекомендуется публиковать сообщения, не соответствующие обсуждаемой теме, в том числе личные разговоры в ветках форума.

7. Не следует писать сообщения сплошными заглавными буквами, так как это эквивалентно повышению тона, а также латинскими буквами. При этом сообщение считается нарушающим данное правило, если такого рода текстом набрано более трети всего сообщения.

8. Участники форума не должны нарушать общепринятые нормы и правила поведения. Исключено употребление грубых слов и ненормативной лексики, выражение расистских, непристойных, оскорбительных или угрожающих высказываний, нарушений законодательства в области авторского права или сохранности конфиденциальной информации.

9. Запрещено публично обсуждать нелегальное использование (в том числе взлом) программного обеспечения, систем безопасности, а также публикацию паролей, серийных номеров и адреса (ссылки), по которым можно найти что-либо из вышеназванного.

10. Не следует размещать в форумах, а также рассылать через личные сообщения коммерческую рекламу и спам.

Для создания форумов используется ряд программных решений, написанных на языке PHP (англ. Hypertext Preprocessor — предпроцессор гипертекста) и используемых для ведения

своей базы данных сервер MySQL. К их числу относится **Invision Power Board** (www.invisionpower.com), **vBulletin** (www.vbulletin.com), **PHP Bulletin Board** (www.phpbb.com), **Simple Machines Forum** (www.simplemachines.org) и ряд других. Однако создать «движок форума» с помощью перечисленного программного обеспечения начинающему пользователю будет весьма непросто, поскольку и сами программы, и документация к ним написаны на английском языке.

Попробовать свои силы для создания тематического форума можно с использованием российских web-сервисов, предлагающих свои услуги в этом направлении. Остановим свой выбор на сервисе Forum2x2 (www.forum2x2.ru), который предлагает создание и хостинг форумов. Forum2x2 позволяет создать форум бесплатно, всего за несколько секунд и без всяких технических знаний, а после — мгновенно начать общение. Интерфейс форума является наглядным, простым в использовании и легко настраивается.

Определим следующую задачу — создать форум своего учебного заведения. Находясь на сайте сервиса Forum2x2, выберем кнопку **Создать бесплатный форум.** Пользователю будет предложено выбрать одну из четырех версий создания форумов: Phpbb3, Phpbb2, IPB и Punbb. Их краткая характеристика будет представлена в соответствующих вкладках. Воспользуемся самым простым из них - **Punbb,** который предоставляет только базовые опции web-форума, а следовательно, является оптимальным по скорости и простоте использования. Далее нам предстоит выполнить три простых шага:

- 1. Выбрать графический стиль форума.
- 2. Ввести название форума, его интернет-адрес, свой адрес электронной почты, пароль.
- 3. Прочитать информацию о недопустимом содержании создаваемого форума.

На этом создание форума можно считать завершенным. На рис. 5 представлен один из возможных примеров созданного форума.

Рис. 5 Внешний вид созданного форума

В своем электронном почтовом ящике вы обнаружите письмо от администрации сервиса Forum2x2, в котором будут даны несколько полезных советов для успешного начала работы форума, в частности:

- - поместить в форум несколько сообщений, чтобы задать тон обсуждения;
- - внести личный аспект в стиль оформления форума, подобрав цвета и шрифты;
- - сообщить по электронной почте друзьям о новом форуме и пригласить их поучаствовать в форуме;
- - поместить ссылки на форум на других сайтах, форумах и в поисковых системах.

Для администрирования вновь созданного форума необходимо ввести имя пользователя (Admin) и пароль, который вы выбрали при создании форума. После этого вы

получаете доступ к ссылке **Панель администратора,** расположенной внизу страницы, которая имеет несколько вкладок (рис. 6).

Рис. 6. Вкладки Панели администратора

Вкладка **Главная** отображает информацию по статистике созданных сообщений, количестве пользователей и тем. Здесь же можно воспользоваться практическими советами по повышению посещаемости созданного форума. Попробуйте пригласить на созданный форум своих друзей, знакомых, с помощью ссылки **Адреса Email,** вводя в соответствующее поле их электронные адреса. Максимальное число приглашений, отправляемых за один раз, — десять.

Вкладка **Общие настройки** позволяет сконфигурировать форум в соответствии с личными целями администратора. В частности, можно изменить название сайта, его описание, определить конфигурацию защиты форума, определить E- mail администратора.

С помощью раздела **Категории и форумы** создайте свои форумы, определите порядок их вывода с помощью соответствующих кнопок **(Сдвинуть вверх, Сдвинуть вниз). Категория** представляет собой совокупность форумов, объединенных общей тематикой. Один из возможных примеров создания форумов приведен на рис. 7.

Сделанные изменения доступны для просмотра после нажатия на кнопку **Просмотр форума.** Находясь на вкладке **Общие настройки,** перейдите в раздел **Раскрутка форума** и выберите пункт **Поисковые системы.** Введите информацию для ваших мета-тегов, чтобы улучшить позицию вашего форума в поисковых системах. **Мета-теги** — это невидимые коды, используемые поисковиками для индексации и позиционирования вашего форума. Зарегистрируйте ваш форум в основных поисковых системах: Yandex, Google, Rambler.

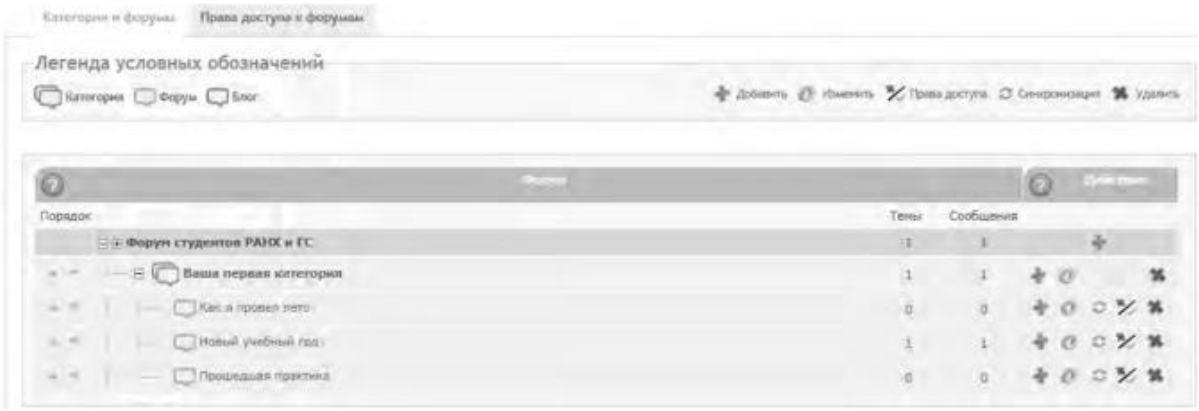


Рис. 7. Структура форумов

Используя вкладку **Оформление,** поэкспериментируйте с различными стилями для того, чтобы повысить привлекательность форума. Здесь же можно поменять версию «движка» форума.

Будучи администратором вашего форума, вы являетесь его единственным полноправным хозяином и полностью контролируете его. С помощью вкладки **Пользователи & Группы** создайте группу модераторов, ответственных за соблюдение установленных вами правил (правил орфографии, правил поведения на форуме и т.д.).

Перейдите на вкладку **Модули.** Здесь вы можете добавить к вашему форуму такие модули, как портал, календарь, галерея, чат или листы персонажей. Выберите ссылку **Портал.** Появится информация о том, что портал не инсталлирован. Нажмите ссылку — инсталлировать. Внешний вид созданного портала представлен на рис. 8.

Рис. 8. Созданный портал

На вкладке **Модули** попробуйте поработать с виджетами (гаджетами) форума, из которых и состоит портал. **Виджет** — это элемент интерфейса, предназначенный для облегчения доступа к информации.

Добавьте/удалите стандартные виджеты форума (Поиск, Календарь, Новости, Последние темы, Самые активные пользователи и др.), отслеживая изменения нажатием кнопки **Просмотр портала.** Оставьте наиболее удачный, с вашей точки зрения, вариант.

Итак, мы приобрели первоначальные практические навыки создания собственного форума и выполнили действия, направленные на увеличение его посещаемости. Кроме того, необходимо создать ссылку на форум с главной страницы сайта учебного заведения. Следует отметить, что, для того чтобы созданный форум не оставался в статичном виде, необходима большая работа администратора, модераторов по его поддержанию.

Альтернативным способом организации форумов является их развертывание в информационной системе учебного заведения. На современном отечественном рынке автоматизированных информационных систем управления учебным процессом представлено достаточно большое количество решений. Свой выбор остановим на ИС ModEUS (http://modeus.krf.ane.ru/index.php), которая разработана с учетом специфики российского образования и обеспечивает автоматизацию учебного процесса, в том числе и дистантного (учет учебного процесса, его планирование и публикация, подготовка отчетной документации).

После регистрации в системе ModEUS, нужно выбрать ссылку **Дискуссии.** Вы можете организовать дискуссию (форум) по любому из находящихся в системе курсов, щелкнув мышью по его названию.

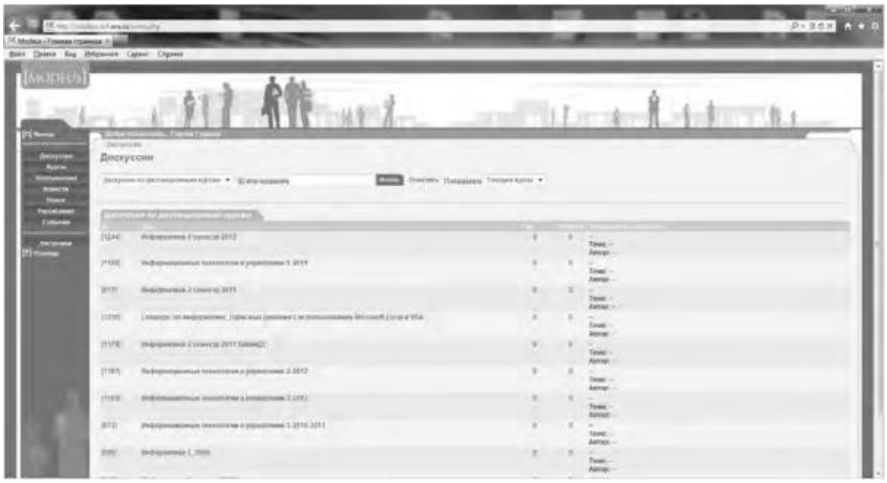


Рис. 9. Страница Дискуссии в ИС ModEUS

Создадим новую тему, нажав одноименную кнопку. Впишем в соответствующие поля название темы и вопрос, предлагаемый для обсуждения. Подобная ситуация представлена на рис. 437. Кроме того, мы имеем возможность прикрепить текстовый файл объемом не более 16 Мб, например список вопросов к экзамену.

После нажатия на кнопку **Создать** тема дискуссии отображается в системе (рис. 10), и любой из студентов может принять участие в ее обсуждении.

Таким образом, можно определить преимущества создания форума в информационной системе учебного заведения:

- - отсутствует необходимость иметь практические навыки работы по созданию web-страниц;
- - нет необходимости заботиться о раскрутке форума - студенты и преподаватели постоянно работают в системе.

В то же время есть и ряд недостатков, в частности:

- - форум доступен исключительно для студентов и преподавателей учебного заведения, в котором функционирует информационная система;
- - стандартизированный типовой интерфейс для всех выполняемых функций;
- - нет возможности организовать дискуссию на вольную тему.

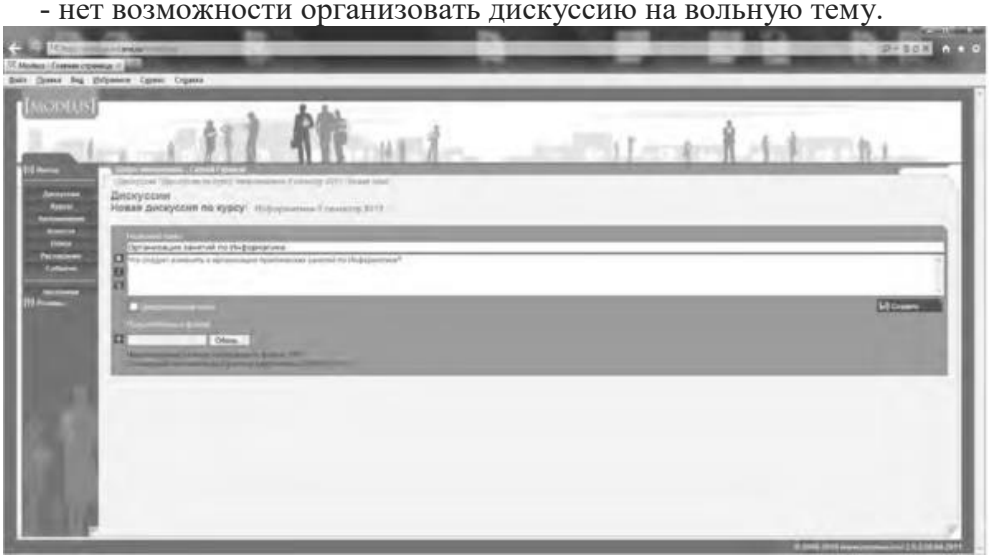


Рис. 10 Создание новой темы

Рис. 11. Создана тема для дискуссии

Использование тестирующих систем в локальной сети образовательного учреждения

Теперь познакомимся с возможностями ИС ModEUS для **организации тестирования студентов в локальной сети образовательного учреждения.** Использование тестирования как наиболее объективного метода оценки качества образования широко используется в учебных заведениях России. Полнота охвата проверкой требований к уровню подготовки студентов предполагает методику конструирования тестовых заданий закрытого и открытого типа. К тестовым заданиям **закрытого типа** относятся задания, предполагающие выбор верного ответа из предложенных вопросов. Тестовые задания **открытого типа** требуют конструирования ответов с кратким и развернутым ответом. И тот, и другой тип заданий успешно реализуются в ИС ModEUS.

Прежде чем создать тестовое задание, необходимо зайти в один из учебных курсов, находящихся в репозитарии (хранилище данных), нажав кнопку **Курсы** в главном меню. Под «курсом» в ПС ModEUS понимается дисциплина, находящаяся в учебном плане.

Найдем в списке **Занятия курса** требуемое занятие и нажмем ссылку **Список заданий,** находящуюся справа от поля **Тип.** Для того чтобы добавить задание в занятие, нажмем кнопку **Добавить.** Подобная ситуация представлена на рис. 11.

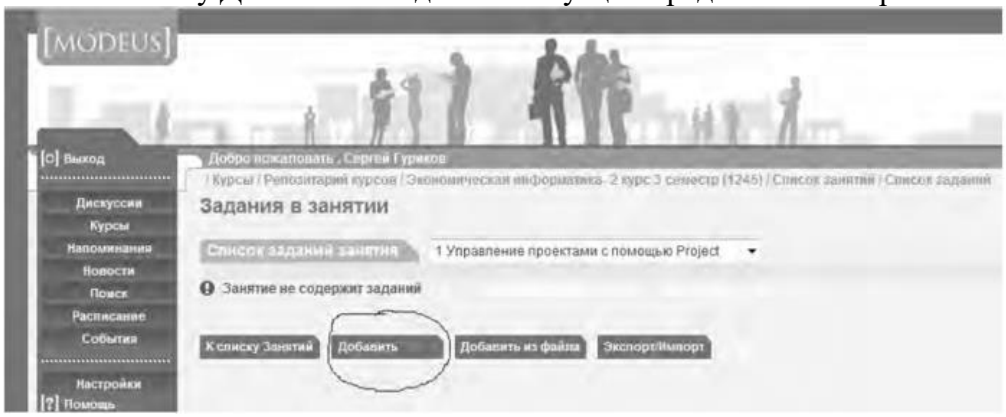


Рис.12. Добавление задания

Тип задания можно выбрать из раскрывающегося списка (рис. 12), кроме того, можно дать название новому заданию, установить балл и выбрать количество попыток сдачи.

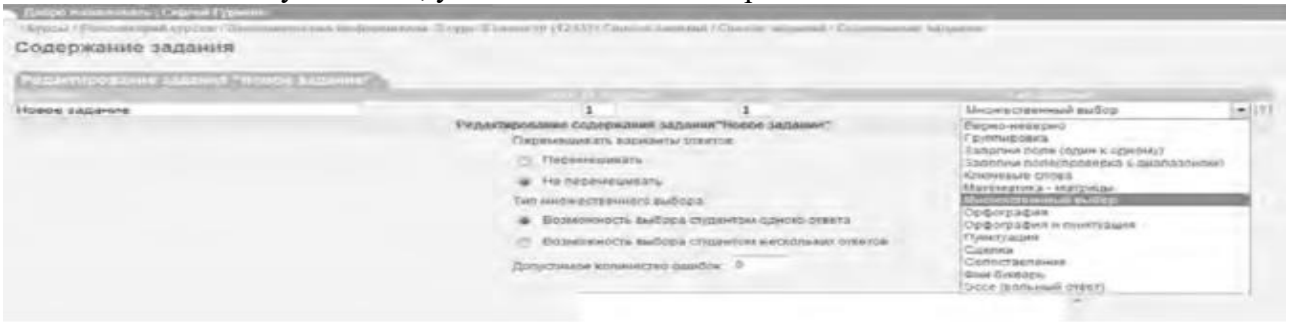
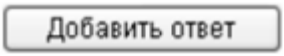


Рис.13. Выбор типа задания

Рассмотрим несколько примеров формирования вопросов закрытого и открытого типа в ИС ModEUS.

Тестовое задание со множественным выбором верных ответов (закрытый тип). Данный тип задания дает вам возможность задать вопрос и варианты ответов на него, из которых обучающийся должен выбрать верный (рис. 14). Правильным может быть один или несколько вариантов. Для того чтобы наполнить задание, выполните следующие действия:

- - в опции **Перемешивать варианты ответов** поставьте метку в поле **Перемешивать,** если вы хотите, чтобы указанные вами варианты ответов выводились на экран в различном порядке, поставьте метку в поле **Не перемешивать,** если варианты ответов должны выводиться всегда в одинаковом порядке;
- - в опции **Тип множественного выбора** поставьте метку в поле **Возможность выбора студентом одного ответа,** если обучающийся из предложенных вариантов ответов может выбрать только один верный, поставьте метку в поле **Возможность выбора студентом нескольких ответов,** если обучающийся может выбрать несколько верных ответов;
- - введите текст задания в поле **Текст задания;**
- - в случае если в задании присутствует приложение, укажите путь к этому приложению, нажав на кнопку I обзор... I и указав путь к файлу на жестком или сетевом диске. Приложением может быть документ любого формата, например изображение;
- - введите тексты вариантов ответов в соответствующие поля;
- - для добавления нового поля под вариант ответа нажмите на кнопку



;

- каждый вариант ответа может быть дополнен приложением. Для добавления к варианту ответа приложенияукажите путь к нему в поле **Добавить приложение,** нажав на кнопку

и указав путь к файлу на жестком или сетевом диске;

- установите флажки напротив одного или нескольких правильных вариантов ответа;

- нажмите на кнопку

для сохранения задания в базе данных;

- нажмите на кнопку

, чтобы сохранить задание и сразу

перейти к составлению нового задания.

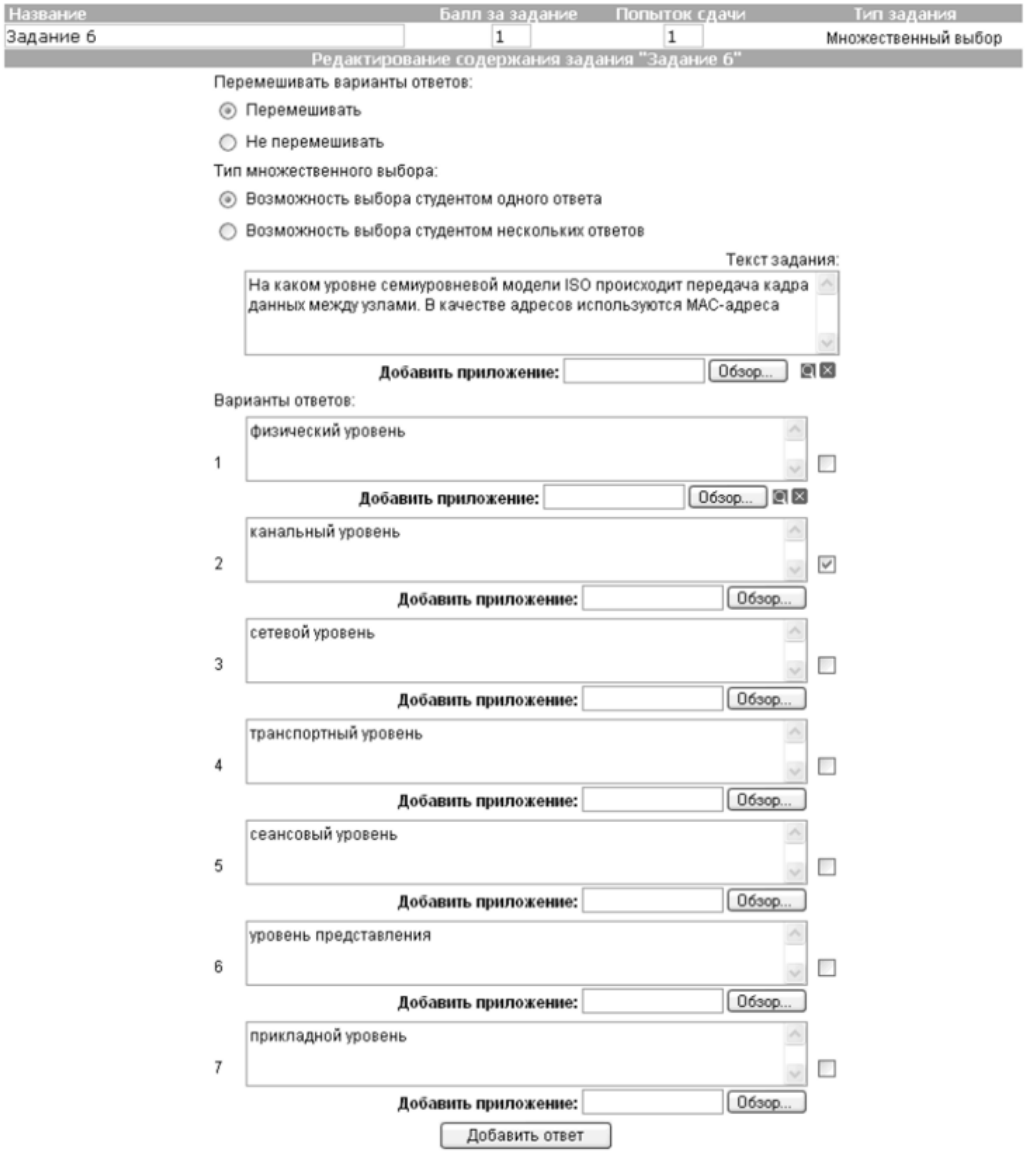


Рис. 14. Создание задания со множественным выбором верных ответов

Тестовое задание с добавлением слова (открытый тип). Данный тип задания (рис. 15) дает вам возможность задать вопрос, на который обучающийся должен ответить, введя ответ с клавиатуры в виде текста, цифры, слова, математической формулы и т.д. Для того чтобы наполнить задание, выполните следующие действия:

- - введите текст задания в поле **Текст задания;**
- - текст задания может представлять собой текст или текст в сочетании с приложением. Чтобы добавить приложение (изображение или документ), нажмите на кнопку

, находящуюся под полем **Текст задания,** и укажите путь к файлу на жестком или сетевом диске;
- - в поле **Вопрос** введите вопрос, на который должен ответить обучающийся;
- - в поле **Ответ** укажите правильный ответ;

- в пределах одного задания вы можете задать обучающемуся несколько вопросов. Для добавления вопроса нажмите на кнопку

;

- нажмите на кнопку

для сохранения задания в базе данных;

- нажмите на кнопку Сохранить и добавить новое, чтобы сохранить задание и сразу перейти к составлению нового задания.

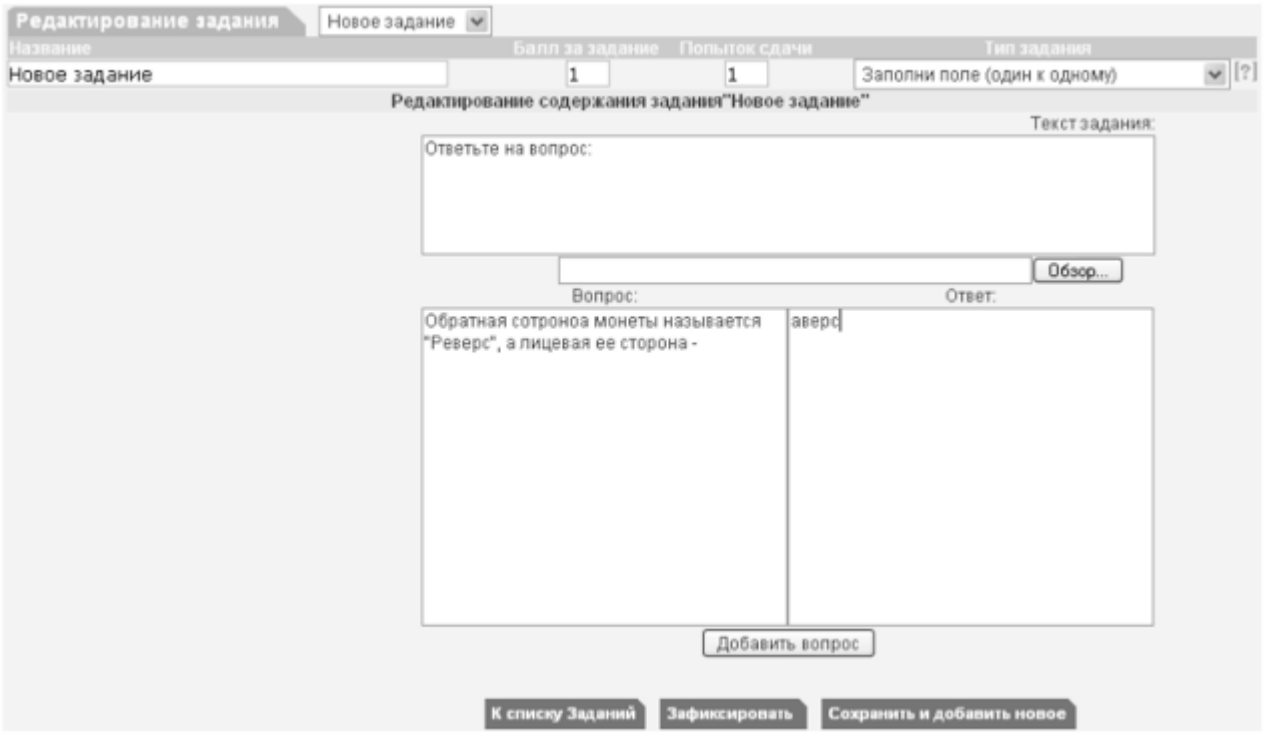


Рис. 15 Создание задания с добавлением слова

Кроме рассмотренных типов заданий, в ИС ModEUS существует и ряд других, в частности:

Верно - неверно. Данный тип задания предоставляет возможность обучающемуся выбрать один из вариантов ответа («верно» или «неверно») на поставленный вопрос.

Группировка. В данном типе задания обучающемуся необходимо распределить заданный список понятий по группам.

Заполни поле (проверка с диапазоном). Данный тип задания дает возможность задать вопрос, на который обучающийся должен ответить, введя с клавиатуры числовой ответ.

Сопоставление. Проверяется способность обучающихся сопоставить понятия по указанному принципу.

Эссе. Обучающийся отвечает в свободной форме на поставленный преподавателем вопрос. Вопрос может быть представлен в виде текста или любого другого документа.

Следует отметить, что в ИС ModEUS можно задать количество вопросов, время на проведение тестовых заданий, а также **мощность теста.** Мощность определяет количество заданий, которые будут предложены студенту для выполнения. Например, если в группе заданий десять вариантов заданий, а мощность группы равна пяти, то студенту будут предложены для выполнения пять заданий из десяти. После проведения тестирования в информационной системе происходит автоматическое формирование оценок на основании выполненных студентами заданий.

Итак, мы завершили рассмотрение возможностей информационной системы, работающей в локальной сети учебного заведения для организации форумов и проведения тестирования студентов.

Настройка видео web-сессий

В настоящее время миллионы пользователей во всем мире используют видеосвязь с помощью сети Интернет для общения друг с другом. Достоинства такого способа общения очевидны: есть возможность слышать и визуально наблюдать собеседника, находящегося, возможно, за тысячи километров. Для обеспечения полноценной видеосвязи для захвата и воспроизведения видео и звука могут использоваться как встроенные в компьютер камера,

микрофон или динамик, так и внешние устройства, такие как web-камера, головная гарнитура, а также следует обеспечить высокоскоростной доступ к Интернету.

Взаимодействие собеседников при организации видео web-сессий возможно в нескольких направлениях: видеоконференция и видеотелефония.

1. **Видеоконференция** — это технология интерактивного взаимодействия двух и более человек, при которой между ними происходит обмен информацией в режиме реального времени. Существует нескольких видов видеоконференций:

- **симметричная (групповая)** видеоконференция позволяет проводить сеансы показа презентаций или рабочего стола;
- **асимметричная** видеоконференция используется для дистанционного образования. Позволяет собрать в конференции множество участников таким образом, что все они будут видеть и слышать одного ведущего, он, в свою очередь, всех участников одновременно;
- **селекторное видеосовещание** — рассчитано на взаимодействие большой группы участников, при котором пользователи имеют возможность активно обсуждать действия при чрезвычайных ситуациях, оперативно решать текущие вопросы.

Для эффективной организации проведения web-конференций, маркетинговых презентаций, онлайн-обучения, совещаний и любых других видов онлайн-встреч существует ряд программных решений. В качестве примера можно привести программы Mirapolis Virtual Room (http://virtualroom.ru/), ВидеоМост (www.videomost.com), TrueConf Online (http://trueconf.ru/) и др.

2. Видеотелефония — реализуется посредством сеанса видеосвязи между двумя пользователями, во время которого они могут видеть и слышать друг друга, обмениваться сообщениями и файлами, вместе работать над документами и при этом находиться в разных местах в комфортной для себя обстановке.

Для того чтобы общаться с близкими и друзьями, можно бесплатно совершать видеозвонки с помощью таких программ, как Skype (http://www.Skype, com/intl/ru/get-skype), Mail.ru Агент (http://agent.mail.ru) и ряд других.

Для того чтобы проверить наличие встроенной web-камеры на компьютере, достаточно войти в меню **Пуск,** выбрать **Компьютер,** щелкнуть на нем правой кнопкой мыши и в контекстно-зависимом меню нажать пункт **Свойства.** Далее следует выбрать пункт меню **Диспетчер устройств,** а в нем пункт **Устройства обработки изображений.** Наличие в нем устройства, например, USB 2.0 Camera свидетельствует о наличии web-камеры.

Кроме того, в документации к компьютеру (Руководство пользователя) или другому устройству должны быть приведены сведения об установленных в систему устройствах и, в частности, инструкция по использованию встроенной камеры и программному обеспечению, отвечающему за данное устройство.

Одной из таких популярных утилит является ArcSoft WebCam Companion — пакет приложений для взаимодействия с web-камерой, который позволяет захватывать, редактировать изображения и записывать видео. Самостоятельно проведите ее инсталляцию, воспользовавшись web-адресом http://arcsoft-webcam- companion.en.softonic.com. После установки данной программы на компьютер ее можно запустить на выполнение командой **Пуск/Все программы/ArcSoft WebCam Companion/WebCam Companion.** Интерфейс программы представлен несколькими разделами: Захват, Маска, Забавная рамка, Правка, Монитор, Другие приложения (рис. 16).

Рис. 16. Пункты меню программы ArcSoft WebCam Companion

Выберем значок **Захват,** а в нем пункт меню **Параметры web-камеры.** Откроется окно, представленное на рис. 17.

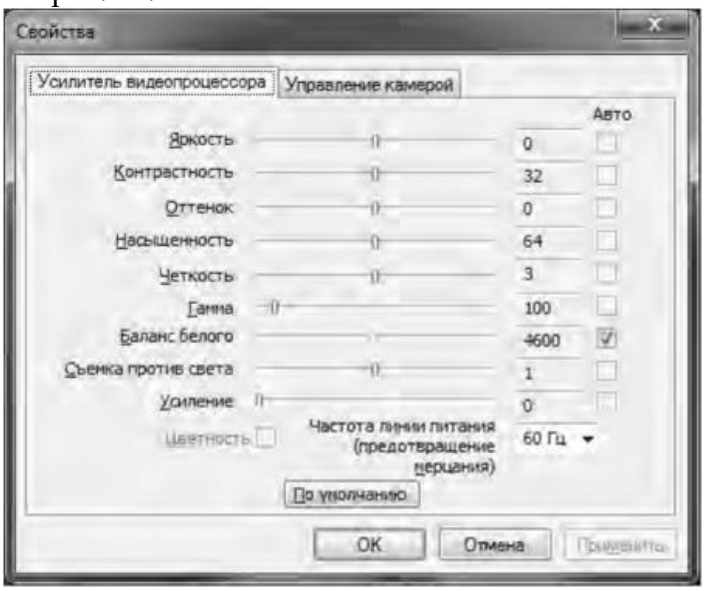


Рис. 17. Окно Свойства web-камеры

Как видно из рис. 17, в данном окне можно изменить основные параметры настройки web-камеры, одновременно наблюдая за результатом на экране. При желании настройки можно вернуть в исходное состояние, нажав на кнопку **По умолчанию.**

Теперь поговорим о том, как организовать web-сессию в такой популярной программе, как Skype. Ее большим преимуществом является такой факт, что звонки между абонентами являются бесплатными. Однако, если вы делаете звонок на мобильный или стационарный телефон, вам потребуется позаботиться о том, чтобы на вашем счете были деньги. Положить деньги на оплату разговоров в Skype вы можете с использованием такого сервиса, как Яндекс.Деньги (https://money.yandex.ru/).

Инсталлируйте программу Skype, воспользовавшись ее адресом в сети Интернет http://www.skype.com/intl/ru/get-skype. После установки программа становится доступной после выполнения команды **Пуск/Все программы/ Skype/Skype. В** окне регистрации введите свой логин и пароль. Обратите внимание на то, что если вы установите флажок в пункте **Автоматическая авторизация при запуске Skype,** то вам не придется каждый раз вводить свои данные.

Добавьте своих друзей, родственников в список контактов, воспользовавшись командой **Контакты/Добавить контакт.** Вам нужно ввести фамилию, имя знакомого, его контактный телефон, адрес электронной почты. В результате ваши контакты будут располагаться в группе **Контакты** и будут видны при каждом запуске программы.

Выполним настройку web-камеры. Последовательно нажмем **Инструменты/Настройки/Настройки видео.** Появится окно, представленное на рис. 18.

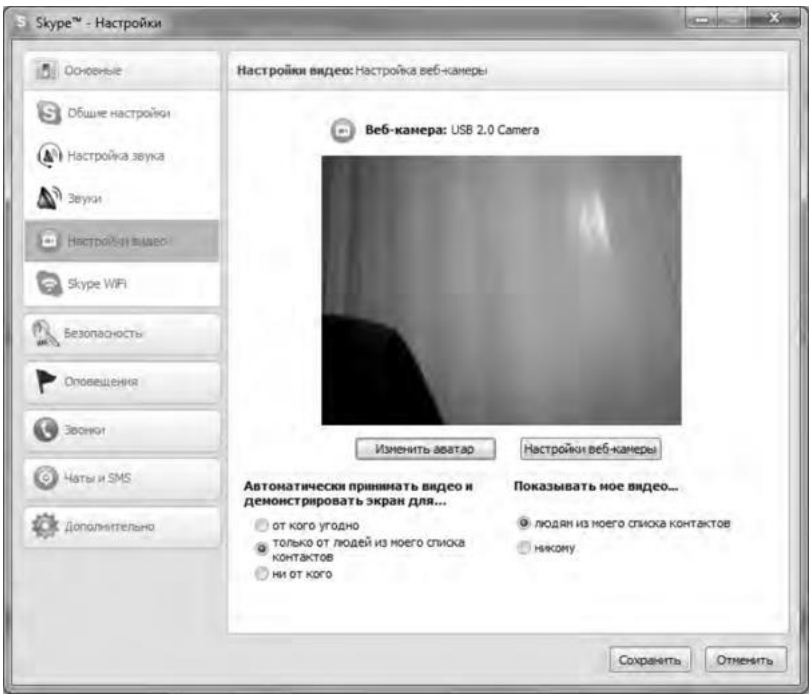


Рис.18. Окно Настройки

Если вы видите изображение - камера настроена и готова к работе. В противном случае, Skype выведет об этом текстовое сообщение. Теперь перейдем в меню **Настройка звука.** Проверьте, что поставлен флажок в опции **Разрешить автоматическую настройку микрофона.** Скажите несколько слов вслух, уровень громкости звука в опции **Громкость** должен изменяться. Окончательно проверить сделанные настройки можно с помощью контрольного звонка. Для этого, находясь в меню **Настройка** звука, выберите пункт **Сделать контрольный звонок в** Skype. В ходе контрольного звонка вы сможете сделать запись своего голоса в течение десяти секунд, а затем прослушать его. Если этот эксперимент окончится удачно, значит, все настройки выполнены правильно и программа готова к работе.

Теперь, когда мы завершили работу с настройками программы, можно попробовать сделать видеозвонок. Для этого необходимо совершить следующие действия:

1. Войти в программу Skype.
2. В группе **Контакты** щелчком мыши выбрать абонента. Во время звонка он должен быть в сети, о чем будет свидетельствовать соответствующий значок в программе Skype.
3. Нажать кнопку **Видеозвонок.**

Через несколько секунд соединение будет установлено и вы можете начать разговор, в процессе которого вы будете видеть и слышать своего собеседника. Подобная ситуация представлена на рис. 19.

Рис. 19 Сеанс связи установлен

Если во время разговоров у вас возникают неполадки со звуком, такие как сильный фоновый шум, эхо, задержка звука, «механический» звук или пропадание слов, следует убедиться в следующем:

1. Использует ли собеседник последнюю версию программы Skype? Информацию о версии программы можно получить, выполнив команду **По- мощь/О** Skype.
2. Нет ли рядом с микрофоном источников шума?
3. Не расположен ли микрофон рядом с динамиками?
4. Достаточно ли высокая скорость соединения?

Кроме того, когда программа Skype обнаруживает неполадки во время звонка, на экране появляется сообщение с рекомендациями, которые помогут вам повысить качество связи. Необходимо выполнить эти рекомендации.

Итак, вы получили теоретические сведения и практические навыки работы с организацией видео web-сессий, которые, несомненно, будут востребованы в вашей повседневной жизни.

Задания:

а)Зарегистрируйтесь на сервисе Forum2x2. Создайте форум своего учебного заведения, выбрав одну из четырех версий создания форумов. Выполните советы для успешного начала работы своего форума, приведенные в параграфе 5.4. После завершения работы отправьте на электронную почту преподавателя ссылку на созданный вами форум.

б)Установите на свой компьютер программу Skype. Сделайте видеозвонок вашему преподавателю (по предварительной договоренности).

2. Проведите диагностику стиля делового общения.

Инструкция. С помощью этого теста вы можете оценить свой стиль делового общения. Вам предложено 80 утверждений. Из каждой пары выберите одно — то, которое, как вы считаете, наиболее соответствует вашему поведению. Обратите внимание па то, что ни одна пара не должна быть пропущена. Тест построен таким образом, что ни одно из приведенных ниже утверждений не является ошибочным.

1. Я люблю действовать.
2. Я работаю над решением проблем систематическим образом.
3. Я считаю, что работа в командах более эффективна, чем на индивидуальной основе.
4. Мне очень нравятся различные нововведения.
5. Я больше интересуюсь будущим, чем прошлым.
6. Я очень люблю работать с людьми.
7. Я люблю принимать участие в хорошо организованных встречах.
8. Для меня очень важными являются окончательные сроки.

9. Я против откладываний и проволочек.
10. Я считаю, что новые идеи должны быть проверены прежде, чем они будут применяться на практике.
11. Я очень люблю взаимодействовать с другими людьми. Это меня стимулирует и вдохновляет.
12. Я всегда стараюсь искать новые возможности.
13. Я сам люблю устанавливать цели, планы и т.п.
14. Если я что-либо начинаю, то доделываю это до конца.
15. Обычно и стараюсь понять эмоциональные реакции других.
16. Я создаю проблемы другим людям.
17. Я надеюсь получить реакцию других на свое поведение.
18. Я нахожу, что действия, основанные на принципе «шаг за шагом», являются очень эффективными.
19. Я думаю, что хорошо могу понимать поведение и мысли других.
20. Я люблю творческое решение проблем.
21. Я все время строю планы на будущее.
22. Я восприимчив к нуждам других.
23. Хорошее планирование — ключ к успеху.
24. Меня раздражает слишком подробный анализ.
25. Я остаюсь невозмутимым, если на меня оказывают давление.
26. Я очень ценю опыт.
27. Я прислушиваюсь к мнению других.
28. Говорят, что я быстро соображаю.
29. Сотрудничество является для меня ключевым словом.
30. Я использую логические методы для анализа альтернатив.
31. Я люблю, когда одновременно у меня идут разные проекты.
32. Я постоянно задаю себе вопросы.
33. Делая что-либо, я тем самым учусь.
34. Полагаю, что я руководствуюсь рассудком, а не эмоциями.
35. Я могу предсказать, как другие будут вести себя в той или иной ситуации.
36. Я не люблю вдаваться в детали.
37. Анализ всегда должен предшествовать действиям.
38. Я способен оценить климат в группе.
39. У меня есть склонность не заканчивать начатые дела.
40. Я воспринимаю себя как решительного человека.
41. Я ищу такие дела, которые бросают мне вызов.
42. Я основываю свои действия на наблюдениях и фактах.
43. Я могу открыто выразить свои чувства.
44. Я люблю формулировать и определять контуры новых проектов.
45. Я очень люблю читать.
46. Я воспринимаю себя как человека, способного интенсифицировать, организовать деятельность других.
47. Я не люблю заниматься одновременно несколькими вопросами.
48. Я люблю достигать поставленных целей.
49. Мне нравится узнавать что-либо о других людях.
50. Я люблю разнообразие.
51. Факты говорят сами за себя.
52. Я использую свое воображение, насколько это возможно.
53. Меня раздражает длительная, кропотливая работа.
54. Мой мозг никогда не перестает работать.
55. Важному решению предшествует подготовительная работа.
56. Я глубоко уверен в том, что люди нуждаются друг в друге, чтобы завершить работу.

57. Я обычно принимаю решение, особо не задумываясь.
58. Эмоции только создают проблемы.
59. Я люблю быть таким же, как другие.
60. Я не могу быстро прибавить пятнадцать к семнадцати.
61. Я примеряю свои новые идеи к людям.
62. Я верю в научный подход.
63. Я люблю, когда дело сделано.
64. Хорошие отношения необходимы.
65. Я импульсивен.
66. Я нормально воспринимаю различия в людях.
67. Общение с другими людьми значимо само по себе.
68. Люблю, когда меня интеллектуально стимулируют.
69. Я люблю организовывать что-либо.
70. Я часто перескакиваю с одного дела на другое.
71. Общение и работа совместно с другими людьми являются творческим процессом.
72. Самоактуализация является крайне важной для меня.
73. Мне очень нравится играть идеями.
74. Я не люблю попусту терять время.
75. Я люблю делать то, что у меня получается.
76. Взаимодействуя с другими, я учусь.
77. Абстракции интересны для меня.
78. Мне нравятся детали.
79. Я люблю кратко подвести итоги, прежде чем прийти к какому-либо умозаключению.
80. Я достаточно уверен в себе.

Обработка результатов.

Обведите те номера, на которые вы ответили положительно, и отметьте их в приведенной ниже таблице. Посчитайте количество баллов по каждому стилю (один положительный ответ равен 1 баллу). Тот стиль, по которому вы набрали наибольшее количество баллов (по одному стилю не может быть более 20 баллов), наиболее предпочтителен для вас.
Если вы набрали одинаковое количество баллов по двум стилям, значит, они оба присущи вам.

Ключ

Стиль 1: 1, 8, 9, 13, 17, 24, 26, 31, 33, 40, 41, 48, 50, 53, 57, 63, 65, 70, 74, 79.
Стиль 2: 2, 7, 10, 14, 18, 23, 25, 30, 34, 37, 42, 47, 51, 55, 58, 62, 66, 69, 75, 78.
Стиль 3: 3, 6, 11, 15, 19, 22, 27, 29, 35, 38, 43, 46, 49, 56, 59, 64, 67, 71, 76, 80.
Стиль 4: 4, 5, 12, J6, 20, 21, 28, 32, 36, 39, 44, 45, 52, 54, 60, 61, 68, 72, 73, 77.

Интерпретация результатов

Стиль 1 — ориентация на действие. Характерно обсуждение результатов, конкретных вопросов, поведения, ответственности, опыта, достижений, решений. Люди, владеющие этим стилем, прагматичны, прямолинейны, решительны, легко переключаются с одного вопроса на другой.

Стиль 2 — ориентация на процесс. Характерно обсуждение фактов, процедурных вопросов, планирования, организации, контролирования, деталей. Человек, владеющий этим стилем, ориентирован на систематичность, последовательность, тщательность. Он честен, многословен и мало эмоционален.

Стиль 3 ориентация на людей. Характерно обсуждение человеческих нужд, мотивов, чувств, «духа работы в команде», понимания, сотрудничества. Люди этого стиля эмоциональны, чувствительны, умеют сопереживать окружающим.

Стиль 4 — ориентация на перспективу, на будущее. Людям этого стиля присуще обсуждение концепций, больших планов, нововведений, различных вопросов, новых методов, альтернатив. Они обладают хорошим воображением, полны идей, но мало реалистичны и порой их сложно понять.

Задания:

а) На основе самодиагностики определите стиль делового общения

б) Дайте обоснование рекомендаций по совершенствованию делового общения.

ПОДГОТОВКА РЕФЕРАТА

Общая характеристика реферата

Написание реферата практикуется в учебном процессе в целях приобретения магистрантом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью реферата магистрант может глубже постигать наиболее сложные проблемы дисциплины, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда.

Реферат является первой ступенью на пути освоения навыков проведения научно-исследовательской работы. В «Толковом словаре русского языка» дается следующее определение: «**реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи, исследования, а также доклад с таким изложением».

Различают два вида реферата:

- *репродуктивный* – воспроизводит содержание первичного текста в форме реферата-конспекта или реферата-резюме. В реферате-конспекте содержится фактическая информация в обобщённом виде, иллюстрированный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения. В реферате-резюме содержатся только основные положения данной темы;
- *продуктивный* – содержит творческое или критическое осмысление реферируемого источника и оформляются в форме реферата-доклада или реферата-обзора. В реферате-докладе, наряду с анализом информации первоисточника, дается объективная оценка проблемы, и он имеет развёрнутый характер. Реферат-обзор составляется на основе нескольких источников и в нем сопоставляются различные точки зрения по исследуемой проблеме.

Магистрант для изложения материала должен выбрать продуктивный вид реферата.

Выбор темы реферата

Магистранту предоставляется право выбора темы реферата из рекомендованного преподавателем дисциплины списка. Выбор темы должен быть осознанным и обоснованным с точки зрения познавательных интересов автора, а также полноты освещения темы в имеющейся научной литературе.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендованном списке, то по согласованию с преподавателем магистранту предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20-25 страниц без учёта приложений) не позволит раскрыть ее.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к

узкоспециальной литературе. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные используемых источников (автор, название, место и год издания, издательство, страницы).

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата.

Формулирование цели и составление плана реферата

Выбрав тему реферата и изучив литературу, необходимо сформулировать цель работы и составить план реферата.

Цель – это осознаваемый образ предвосхищаемого результата. Возможно, формулировка цели в ходе работы будет меняться, но изначально следует ее обозначить, чтобы ориентироваться на нее в ходе исследования. Формулирование цели реферата рекомендуется осуществлять при помощи глаголов: исследовать, изучить, проанализировать, систематизировать, осветить, изложить (представления, сведения), создать, рассмотреть, обобщить и т. д.

Определяясь с целью дальнейшей работы, параллельно необходимо думать над составлением плана, при этом четко соотносить цель и план работы. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая **структура реферата**:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

1. (полное наименование главы).
   1.1. (полное название параграфа, пункта);
   1.2. (полное название параграфа, пункта).
2. (полное наименование главы).
   2.1. (полное название параграфа, пункта);
   2.2. (полное название параграфа, пункта).

Основная часть

Заключение (выводы).

Библиография (список использованной литературы).

Приложения (по усмотрению автора).

Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением.

Оглавление (план, содержание) включает названия всех глав и параграфов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие их начало в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель и задачи работы, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена двумя или тремя главами, которые могут включать 2-3 параграфа (пункта).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т. е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Библиография (список использованной литературы) – здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РЕФЕРАТА

Общие требования к оформлению реферата

Рефераты по дисциплинам магистратуры направления подготовки 38.04.02 – «Менеджмент», как правило, требуют изучения и анализа значительного объема статистического материала, формул, графиков и т. п. В силу этого особое значение приобретает правильное оформление результатов проделанной работы.

Текст реферата 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.

Рекомендуемый объем реферата – не менее 20 страниц. Титульный лист реферата оформляется магистрантом по образцу, данному в приложении 1.

Текст реферата должен быть разбит на разделы: главы, параграфы и т. д. Очередной раздел нужно начинать с нового листа.

Все страницы реферата должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится снизу страницы, по центру. Первой страницей является титульный лист, но на ней номер страницы не ставится.

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».

Формулы

Формулы – это комбинации математических знаков, выражающие какие-либо предложения.

Формулы, приводимые в реферате, 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 (реферата) или главы. В пределах реферата используют нумерацию формул одинарную, в пределах главы – двойную. 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).

Иллюстрации

Иллюстрации позволяют наглядно представить явление или предмет такими, какими мы их зрительно воспринимаем, но без лишних деталей и подробностей.

Основными видами иллюстраций являются схемы, диаграммы и графики.

Схема – это изображение, передающее обычно с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основную идею какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающее взаимосвязь их главных элементов.

Диаграмма – один из способов изображения зависимости между величинами. Наибольшее распространение получили линейные, столбиковые и секторные диаграммы.

Для построения линейных диаграмм используется координатное поле. По горизонтальной оси в изображенном масштабе откладывается время или факториальные признаки, на вертикальной – показатели на определенный момент (период) времени или размеры результативного независимого признака. Вершины ординат соединяются отрезками – в результате получается ломаная линия.

На столбиковых диаграммах данные изображаются в виде прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины, расположенных вертикально или горизонтально. Длина (высота) прямоугольников пропорциональна изображенным ими величинам.

Секторная диаграмма представляет собой круг, разделенный на секторы, величины которых пропорциональны величинам частей изображаемого явления.

График – это результат обработки числовых данных. Он представляет собой условные изображения величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Количество иллюстраций в работе должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации обозначаются словом «Рис.» и располагаются после первой ссылки на них в тексте так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Иллюстрации должны иметь номер и наименование, расположенные по центру, под ней. Иллюстрации нумеруются в пределах главы арабскими цифрами, например: «Рис. 1.1» (первый рисунок первой главы). Ссылки на иллюстрации в тексте реферата приводят с указанием их порядкового номера, например: «…на рис. 1.1».

При необходимости иллюстрации снабжаются поясняющими данными (подрисуночный текст).

Приложения

Приложение – это часть основного текста, которая имеет дополнительное (обычно справочное) значение, но, тем не менее, необходима для более полного освещения темы. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты. В приложении помещают вспомогательные материалы по рассматриваемой теме: инструкции, методики, положения, результаты промежуточных расчетов, типовые проекты, имеющие значительный объем, затрудняющий чтение и целостное восприятие текста. В этом случае в тексте приводятся основные выводы (результаты) и делается ссылка на приложение, содержащее соответствующую информацию. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы. В правом верхнем углу листа пишут слово «Приложение» и указывают номер приложения. Если в реферате больше одного приложения, их нумеруют последовательно арабскими цифрами, например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т. д.

Каждое приложение должно иметь заголовок, который помещают ниже слова «Приложение» над текстом приложения, по центру.

При ссылке на приложение в тексте реферата пишут сокращенно строчными буквами «прил.» и указывают номер приложения, например: «…в прил. 1».

Приложения оформляются как продолжение текстовой части реферата со сквозной нумерацией листов. Число страниц в приложении не лимитируется и не включается в общий объем страниц реферата.

Библиографический список

Библиографический список должен содержать перечень и описание только тех источников, которые были использованы при написании реферата.

В библиографическом 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, 2009. 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.

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.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ РЕФЕРАТА

Необходимо заранее подготовить тезисы выступления (план-конспект).

Порядок защиты реферата.

1. Краткое сообщение, характеризующее цель и задачи работы, ее актуальность, полученные результаты, вывод и предложения.
2. Ответы магистранта на вопросы преподавателя.
3. Отзыв руководителя-консультанта о ходе выполнения работы.

Советы магистранту:

- Готовясь к защите реферата, 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).

ТЕМЫ РЕФЕРАТА

1. Общение как социально-психологическая категория.
2. Коммуникативная культура в деловом общении.
3. Условия общения и причины коммуникативных неудач.
4. Роль невербальных компонентов в речевом общении.
5. Речевой этикет, его основные функции и правила.
6. Причины отступлений от норм в речи, типы речевых ошибок, пути их устранения и предупреждения.
7. Деловая беседа (цели, задачи, виды, структура).
8. Особенности телефонного разговора.
9. Новые тенденции в практике русского делового письма.
10. Культура дискутивно-полемической речи. Виды споров, приемы и уловки в споре
11. Основные правила эффективного общения.
12. Личность как субъект общения. Коммуникативная компетентность личности.
13. Конфликтное поведение и причины его возникновения в деструктивном взаимодействии.
14. Деловое общение и управление им.
15. Отношения сотрудничества и конфликта в представлениях российских работников.
16. Реформы в России и проблемы общения молодого поколения и работодателей.
17. Культура речи в деловом общении.
18. Содержание закона конгруэнтности и его роль в деловом общении.
19. Этика использования средств выразительности деловой речи.
20. Особенности речевого поведения.
21. Культура устной и письменной речи делового человека в современной России.
22. Вербальные конфликтогены в практике современного российского общества.
23. Этические нормы телефонного разговора.
24. Основные тенденции развития Российской деловой культуры.
25. Характеристика манипуляций в общении.
26. Приемы, стимулирующие общение и создание доверительных отношений.
27. Правила подготовки публичного выступления.
28. Правила подготовки и проведения деловой беседы.
29. Типология конфликтных личностей и способы общения с ними.

30. Этикет и имидж делового человека.

ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

При подготовке к *зачету* по дисциплине «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*» 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 «*Средства коммуникации в учебной и профессиональной деятельности*».

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 учебно-методической работе

_____ Зубов В. В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

ФТД.03 ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ И ПРАВОВЫХ ЗНАНИЙ

Направление подготовки

15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль)

Материалы и технологии цифрового производства

Одобрена на заседании кафедры	Рассмотрена методической комиссией факультета
Управления персоналом	Горно-механического
(название кафедры)	*(название факультета)*
И.о зав. кафедрой _____ *(подпись)*	Председатель _____ *(подпись)*
Беляева Е. А.	Осипов П. А.
(Фамилия И.О.)	*(Фамилия И.О.)*
Протокол № 1 от 06.09.2024	Протокол № 2 от 18.10.2024
(Дата)	*(Дата)*

Екатеринбург

Автор: Полянок О.В., к.пс.н., доцент

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий	5
2	Методические указания по подготовке к опросу	9
3	Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	11
4	Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям	13
5	Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов	14
	Заключение	17
	Список использованных источников	18

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа студентов может рассматриваться как организационная форма обучения - система педагогических условий, обеспечивающих управление учебной деятельностью студентов по освоению знаний и умений в области учебной и научной деятельности без посторонней помощи.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- формирования практических (общеучебных и профессиональных) умений и навыков;
- развитияисследовательских умений;
- получения 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.

Подразумевается несколько категорий видов самостоятельной работы студентов, значительная часть которых нашла отражения в данных методических рекомендациях:

- работа с источниками литературы и официальными документами (*использование библиотечно-информационной системы*);
- выполнение заданий для самостоятельной работы в рамках учебных дисциплин (*рефераты, эссе, домашние задания, решения практико-ориентированных заданий*);

- реализация элементов научно-педагогической практики (*разработка методических материалов, тестов, тематических портфолио*);
- реализация элементов научно-исследовательской практики (*подготовка текстов докладов, участие в исследованиях*).

Особенностью организации самостоятельной работы студентов является необходимость не только подготовиться к сдаче зачета, 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 студентовonline 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 творческих работ и электронных презентаций и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине.

1. Методические рекомендации по решению практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания - метод анализа ситуаций. Суть его заключается в том, что студентам предлагают осмыслить реальную жизненную ситуацию, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Использование метода практико-ориентированного задания как образовательной технологии профессионально-ориентированного обучения представляет собой сложный процесс, плохо поддающийся алгоритмизации [1] . Формально можновыделить следующиеэтапы:

- ознакомление студентовс текстом;
- анализ практико-ориентированного задания;
- организация обсуждения практико-ориентированного задания, дискуссии, презентации;
- оценивание участников дискуссии;
- подведение итогов дискуссии.

Ознакомление студентов с текстом практико-ориентированного задания и последующий анализ практико-ориентированного задания чаще всего осуществляются за несколько дней до его обсуждения и реализуются как самостоятельная работа студентов; при этом время, отводимое на подготовку, определяется видом практико-ориентированного задания, его объемом и сложностью.

Общая схема работы с практико-ориентированное заданием на данном этапе может быть представлена следующим образом: в первую очередь следует выявить ключевые проблемы практико-ориентированного задания и понять, какие именно из представленных данных важны для решения; войти в ситуационный контекст практико-ориентированного задания, определить, кто его главные действующие лица, отобрать факты и понятия, необходимые для анализа, понять, какие трудности могут возникнуть при решении задачи; следующим этапом является выбор метода исследования.

Знакомство с небольшими практико-ориентированного заданиями и их обсуждение может быть организовано непосредственно на занятиях. Принципиально важным в этом случае является то, чтобы часть теоретического курса, на которой базируется практико-ориентированное задание, была бы прочитана и проработана студентами.

Максимальная польза из работы над практико-ориентированного заданиями будет извлечена в том случае, если аспиранты при предварительном знакомстве с ними будут придерживаться систематического подхода к их анализу, основные шаги которого представлены ниже:

1. Выпишите из соответствующих разделов учебной дисциплины ключевые идеи, для того, чтобы освежить в памяти теоретические концепции и подходы, которые Вам предстоит использовать при анализе практико-ориентированного задания.
2. Бегло прочтите практико-ориентированное задание, чтобы составить о нем общее представление.
3. Внимательно прочтите вопросы к практико-ориентированное задание и убедитесь в том, что Вы хорошо поняли, что Вас просят сделать.
4. Вновь прочтите текст практико-ориентированного задания, внимательно фиксируя все факторы или проблемы, имеющие отношение к поставленным вопросам.
5. Прикиньте, какие идеи и концепции соотносятся с проблемами, которые Вам предлагается рассмотреть при работе с практико-ориентированное заданием.

---

[1] Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально -ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

Организация обсуждения практико-ориентированного задания предполагает формулирование перед студентами вопросов, включение их в дискуссию. Вопросы обычно подготавливают заранее и предлагают студентам вместе с текстом практико-ориентированного задания. При разборе учебной ситуации преподаватель может занимать активную или пассивную позицию, иногда он «дирижирует» разбором, а иногда ограничивается подведением итогов дискуссии.

Организация обсуждения практико-ориентированных заданий обычно основывается на двух методах. Первый из них носит название традиционного Гарвардского метода - открытая дискуссия. Альтернативным методом является метод, связанный с индивидуальным или групповым опросом, в ходе которого аспиранты делают формальную устную оценку ситуации и предлагают анализ представленного практико-ориентированного задания, свои решения и рекомендации, т.е. делают презентацию. Этот метод позволяет некоторым студентам минимизировать их учебные усилия, поскольку каждый аспирант опрашивается один- два раза за занятие. Метод развивает у студентов коммуникативные навыки, учит их четко выражать свои мысли. Однако, этот метод менее динамичен, чем Гарвардский метод. В открытой дискуссии организация и контроль участников более сложен.

Дискуссия занимает центральное место в методе. Ее целесообразно использовать в том случае, когда аспиранты обладают значительной степенью зрелости и самостоятельности мышления, умеют аргументировать, доказывать и обосновывать свою точку зрения. Важнейшей характеристикой дискуссии является уровень ее компетентности, который складывается из компетентности ее участников. Неподготовленность студентов к дискуссии делает ее формальной, превращает в процесс вытаскивания ими информации у преподавателя, а не самостоятельное ее добывание.

Особое место в организации дискуссии при обсуждении и анализе практико-ориентированного задания принадлежит использованию метода генерации идей, получившего название «мозговой атаки» или «мозгового штурма».

Метод «мозговой атаки» или «мозгового штурма» был предложен в 30-х годах прошлого столетия А. Осборном как групповой метод решения проблем. К концу XX столетия этот метод приобрел особую популярность в практике управления и обучения не только как самостоятельный метод, но и как использование в процессе деятельности с целью усиления ее продуктивности. В процессе обучения «мозговая атака» выступает в качестве важнейшего средства развития творческой активности студентов. «Мозговая атака» включает в себя три фазы.

Первая фаза представляет собой вхождение в психологическую раскованность, отказ от стереотипности, страха показаться смешным и неудачником; достигается созданием благоприятной психологической обстановки и взаимного доверия, когда идеи теряют авторство, становятся общими. Основная задача этой фазы - успокоиться и расковаться.

Вторая фаза - это собственно атака; задача этой фазы - породить поток, лавину идей. «Мозговая атака» в этой фазе осуществляется по следующим принципам:

- есть идея, - говорю, нет идеи, - не молчу;
- поощряется самое необузданное ассоциирование, чем более дикой покажется идея, тем лучше;
- количество предложенных идей должно быть как можно большим;
- высказанные идеи разрешается заимствовать и как угодно комбинировать, а также видоизменять и улучшать;
- исключается критика, можно высказывать любые мысли без боязни, что их признают плохими, критикующих лишают слова;
- не имеют никакого значения социальные статусы участников; это абсолютная демократия и одновременно авторитаризм сумасшедшей идеи;
- все идеи записываются в протокольный список идей;

• время высказываний - не более 1-2 минут.

Третья фаза представляет собой творческий анализ идей с целью поиска конструктивного решения проблемы по следующим правилам:

- анализировать все идеи без дискриминации какой-либо из них;
- найти место идее в системе и найти систему под идею;
- не умножать сущностей без надобности;
- не должна нарушаться красота и изящество полученного результата;
- должно быть принципиально новое видение;
- ищи «жемчужину в навозе».

В методе мозговая атака применяется при возникновении у группы реальных затруднений в осмыслении ситуации, является средством повышения активности студентов. В этом смысле мозговая атака представляется не как инструмент поиска новых решений, хотя и такая ее роль не исключена, а как своеобразное «подталкивание» к познавательной активности.

Презентация, или представление результатов анализа практико-ориентированного задания, выступает очень важным аспектом метода ***case-study***. Умение публично представить интеллектуальный продукт, хорошо его рекламировать, показать его достоинства и возможные направления эффективного использования, а также выстоять под шквалом критики, является очень ценным интегральным качеством современного специалиста. Презентация оттачивает многие глубинные качества личности: волю, убежденность, целенаправленность, достоинство и т.п.; она вырабатывает навыки публичного общения, формирования своего собственного имиджа.

Публичная (устная) презентация предполагает представление решений практико-ориентированного задания группе, она максимально вырабатывает навыки публичной деятельности и участия в дискуссии. Устная презентация обладает свойством кратковременного воздействия на студентов и, поэтому, трудна для восприятия и запоминания. Степень подготовленности выступающего проявляется в спровоцированной им дискуссии: для этого необязательно делать все заявления очевидными и неопровержимыми. Такая подача материала при анализе практико-ориентированного задания может послужить началом дискуссии. При устной презентации необходимо учитывать эмоциональный настрой выступающего: отношение и эмоции говорящего вносят существенный вклад в сообщение. Одним из преимуществ публичной (устной) презентации является ее гибкость. Оратор может откликаться на изменения окружающей обстановки, адаптировать свой стиль и материал, чувствуя настроение аудитории.

Непубличная презентация менее эффектна, но обучающая роль ее весьма велика. Чаще всего непубличная презентация выступает в виде подготовки отчета по выполнению задания, при этом стимулируются такие качества, как умение подготовить текст, точно и аккуратно составить отчет, не допустить ошибки в расчетах и т.д. Подготовка письменного анализа практико-ориентированного задания аналогична подготовке устного, с той разницей, что письменные отчеты-презентации обычно более структурированы и детализированы. Основное правило письменного анализа практико-ориентированного задания заключается в том, чтобы избегать простого повторения информации из текста, информация должна быть представлена в переработанном виде. Самым важным при этом является собственный анализ представленного материала, его соответствующая интерпретация и сделанные предложения. Письменный отчет - презентация может сдаваться по истечении некоторого времени после устной презентации, что позволяет студентам более тщательно проанализировать всю информацию, полученную в ходе дискуссии.

Как письменная, так и устная презентация результатов анализа практико-ориентированного задания может быть групповая и индивидуальная. Отчет может быть индивидуальным или групповым в зависимости от сложности и объема задания.

Индивидуальная презентация формирует ответственность, собранность, волю; групповая - аналитические способности, умение обобщать материал, системно видеть проект.

Оценивание участников дискуссии является важнейшей проблемой обучения посредством метода практико-ориентированного задания. При этом выделяются следующие требования к оцениванию:

- объективность - создание условий, в которых бы максимально точно выявлялись знания обучаемых, предъявление к ним единых требований, справедливое отношение к каждому;
- обоснованность оценок - их аргументация;
- систематичность - важнейший психологический фактор, организующий и дисциплинирующий студентов, формирующий настойчивость и устремленность в достижении цели;
- всесторонность и оптимальность.

Оценивание участников дискуссии предполагает оценивание не столько набора определенных знаний, сколько умения студентов анализировать конкретную ситуацию, принимать решение, логически мыслить.

Следует отметить, что оценивается содержательная активность студента в дискуссии или публичной (устной) презентации, которая включает в себя следующие составляющие:

- выступление, которое характеризует попытку серьезного предварительного
- анализа (правильность предложений, подготовленность,
- аргументированность и т.д.);
- обращение внимания на определенный круг вопросов, которые требуют углубленного обсуждения;
- владение категориальным аппаратом, стремление давать определения, выявлять содержание понятий;
- демонстрация умения логически мыслить, если точки зрения, высказанные раньше, подытоживаются и приводят к логическим выводам;
- предложение альтернатив, которые раньше оставались без внимания;
- предложение определенного плана действий или плана воплощения решения;
- определение существенных элементов, которые должны учитываться при анализе практико-ориентированного задания;
- заметное участие в обработке количественных данных, проведении расчетов;
- подведение итогов обсуждения.

При оценивании анализа практико-ориентированного задания, данного студентами при непубличной (письменной) презентации учитывается:

- формулировка и анализ большинства проблем, имеющихся в практико-ориентированное задание;
- формулировка собственных выводов на основании информации о практико-ориентированное задание, которые отличаются от выводов других студентов;
- демонстрация адекватных аналитических методов для обработки информации;
- соответствие приведенных в итоге анализа аргументов ранее выявленным проблемам, сделанным выводам, оценкам и использованным аналитическим методам.

2. Методические указанияпо подготовке к опросу

Самостоятельная работа обучающихся включает подготовку к устному или письменному опросу на семинарских занятиях. Для этого обучающийся 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.

Письменный опрос

В соответствии с технологической картой 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. При изучении новой для студента терминологии рекомендуется изготовить карточки, которые содержат новый термин и его расшифровку, что значительно облегчит работу над материалом.

Устный опрос

Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного курса. Студентам предлагаются дляосвещения 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[2].

Критерии качества устного ответа.

1. Правильность ответа по содержанию.
2. Полнота и глубинаответа.
3. Сознательность ответа(учитывается понимание излагаемого материала).
4. Логика изложенияматериала (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. Своевременностьи эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
7. Использованиедополнительного материала (приветствуется, но не обязательно для всех студентов).

[2]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf

8. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов)[3].

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. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации обучающимся своей самостоятельной работы.

3.Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях необходимо стремиться к самостоятельному решению задач, находя для этого более эффективные методы. При этом студентам надо приучить себя доводить решения задач до конечного «идеального» ответа. Это очень важно для

[3]Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: http://priab.ru/images/metod_agro/Metod_Inostran_yazyk_35.03.04_Agro_15.01.2016.pdf

будущих специалистов. Практические занятия вырабатывают навыки самостоятельной творческой работы, развивают мыслительные способности.

Практическое занятие – активная форма учебного процесса, дополняющая теоретический курс или лекционную часть учебной дисциплины и призванная помощь обучающимся освоиться в «пространстве» (тематике) дисциплины, самостоятельно прооперировать теоретическими знаниями на конкретном учебном материале.

Продолжительность одного практического занятия – от 2 до 4 академических часов. Общая доля практических занятий в учебном времени на дисциплину – от 10 до 20 процентов (при условии, что все активные формы займут в учебном времени на дисциплину от 40 до 60 процентов).

Для практического занятия в качестве темы выбирается обычно такая учебная задача, которая предполагает не существенные эвристические и аналитические напряжения и продвижения, а потребность обучающегося «потрогать» материал, опознать в конкретном то общее, о чем говорилось в лекции. Например, при рассмотрении вопросов оплаты труда, мотивации труда и проблем безработицы в России имеет смысл провести практические занятия со следующими сюжетами заданий: «Расчет заработной платы работников предприятия». «Разработка механизма мотивации труда на предприятии N». «В чем причины и особенности безработицы в России?». Последняя тема предполагает уже некоторую аналитическую составляющую. Основная задача первой из этих тем - самим посчитать заработную плату для различных групп работников на примере заданных параметров для конкретного предприятия, т. е. сделать расчеты «как на практике»; второй – дать собственный вариант мотивационной политики для предприятия, учитывая особенности данного объекта, отрасли и т.д.; третьей – опираясь на теоретические знания в области проблем занятости и безработицы, а также статистические материалы, сделать авторские выводы о видах безработицы, характерных для России, и их причинах, а также предложить меры по минимизации безработицы.

Перед проведением занятия должен быть подготовлен специальный материал – тот объект, которым обучающиеся станут оперировать, активизируя свои теоретические (общие) знания и тем самым, приобретая навыки выработки уверенных суждений и осуществления конкретных действий.

Дополнительный материал для практического занятия лучше получить у преподавателя заранее, чтобы у студентов была возможность просмотреть его и подготовить вопросы.

Условия должны быть такими, чтобы каждый мог работать самостоятельно от начала до конца. В аудитории должны быть «под рукой» необходимые справочники и тексты законов и нормативных актов по тематике занятия. Чтобы сделать практическое занятие максимально эффективным, надо заранее подготовить и изучить материал по наиболее интересным и практически важным темам.

Особенности практического занятия с использованием компьютера

Для того чтобы повысить эффективность проведения практического занятия, может использоваться компьютер по следующим направлениям:

- поиск информации в Интернете по поставленной проблеме: в этом случае преподаватель представляет обучающимся перечень рекомендуемых для посещения Интернет-сайтов;
- использование прикладных обучающих программ;
- выполнение заданий с использованием обучающимися заранее установленных преподавателем программ;
- использование программного обеспечения при проведении занятий, связанных с моделированием социально-экономических процессов.

4.Методические рекомендации по подготовке семинарским занятиям

Семинар представляет собой комплексную форму и завершающее звено в изучении определенных тем, предусмотренных программой учебной дисциплины. Комплексность данной формы занятий определяется тем, что в ходе её проведения сочетаются выступления обучающихся и преподавателя: рассмотрение обсуждаемой проблемы и анализ различных, часто дискуссионных позиций; обсуждение мнений обучающихся и разъяснение (консультация) преподавателя; углубленное изучение теории и приобретение навыков умения ее использовать в практической работе.

По своему назначению семинар, в процессе которого обсуждается та или иная научная проблема, способствует:

- углубленному изучению определенного раздела учебной дисциплины, закреплению знаний;
- отработке методологии и методических приемов познания;
- выработке аналитических способностей, умения обобщения и формулирования выводов;
- приобретению навыков использования научных знаний в практической деятельности;
- выработке умения кратко, аргументированно и ясно излагать обсуждаемые вопросы;
- осуществлению контроля преподавателя за ходом обучения.

Семинары представляет собой дискуссию в пределах обсуждаемой темы (проблемы). Дискуссия помогает участникам семинара приобрести более совершенные знания, проникнуть в суть изучаемых проблем. Выработать методологию, овладеть методами анализа социально-экономических процессов. Обсуждение должно носить творческий характер с четкой и убедительной аргументацией.

По своей структуре семинар начинается со вступительного слова преподавателя, в котором кратко излагаются место и значение обсуждаемой темы (проблемы) в данной дисциплине, напоминаются порядок и направления ее обсуждения. Конкретизируется ранее известный обучающимся план проведения занятия. После этого начинается процесс обсуждения вопросов обучающимися. Завершается занятие заключительным словом преподавателя.

Проведение семинарских занятий в рамках учебной группы (20 - 25 человек) позволяет обеспечить активное участие в обсуждении проблемы всех присутствующих.

По ходу обсуждения темы помните, что изучение теории должно быть связано с определением (выработкой) средств, путей применения теоретических положений в практической деятельности, например, при выполнении функций государственного служащего. В то же время важно не свести обсуждение научной проблемы только к пересказу случаев из практики работы, к критике имеющих место недостатков. Дискуссии имеют важное значение: учат дисциплине ума, умению выступать по существу, мыслить логически, выделяя главное, критически оценивать выступления участников семинара.

В процессе проведения семинара обучающиеся могут использовать разнообразные по своей форме и характеру пособия (от доски смелом до самых современных технических средств), демонстрируя фактический, в том числе статистический материал, убедительно подтверждающий теоретические выводы и положения. В завершение обсудите результаты работы семинара и сделайте выводы, что хорошо усвоено, а над чем следует дополнительно поработать.

В целях эффективности семинарских занятий необходима обстоятельная подготовка к их проведению. В начале семестра (учебного года) возьмите в библиотеке необходимые методические материалы для своевременной подготовки к семинарам. Во время лекций, связанных с темой семинарского занятия, следует обращать внимание на то, что необходимо дополнительно изучить при подготовке к семинару (новые официальные документы, статьи в периодических журналах, вновь вышедшие монографии и т.д.).

5.Методические рекомендации по подготовке к сдаче экзаменов и зачетов

Экзамен - одна из важнейших частей учебного процесса, имеющая огромное значение.

Во-первых, готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, семинарах, практических и лабораторных занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме с присущей ей строгостью и логичностью, ее практической направленностью. А это чрезвычайно важно для будущего специалиста.

Во-вторых, каждый хочет быть волевым и сообразительным., выдержанным и целеустремленным, иметь хорошую память, научиться быстро находить наиболее рациональное решение в трудных ситуациях. Очевидно, что все эти качества не только украшают человека, но и делают его наиболее действенным членом коллектива. Подготовка и сдача экзамена помогают студенту глубже усвоить изучаемые дисциплины, приобрести навыки и качества, необходимые хорошему специалисту.

Конечно, успех на экзамене во многом обусловлен тем, насколько систематически и глубоко работал студент в течение семестра. Совершенно очевидно, что серьезно продумать и усвоить содержание изучаемых дисциплин за несколько дней подготовки к экзамену просто невозможно даже для очень способного студента. И, кроме того, хорошо известно, что быстро выученные на память разделы учебной дисциплины так же быстро забываются после сдачи экзамена.

При подготовке к экзамену студенты не только повторяют и дорабатывают материал дисциплины, которую они изучали в течение семестра, они обобщают полученные знания, осмысливают методологию предмета, его систему, выделяют в нем основное и главное, воспроизводят общую картину с тем, чтобы яснее понять связь между отдельными элементами дисциплины. Вся эта обобщающая работа проходит в условиях напряжения воли и сознания, при значительном отвлечении от повседневной жизни, т. е. в условиях, благоприятствующих пониманию и запоминанию.

Подготовка к экзаменам состоит в приведении в порядок своих знаний. Даже самые способные студенты не в состоянии в короткий период зачетно-экзаменационной сессии усвоить материал целого семестра, если они над ним не работали в свое время. Для тех, кто мало занимался в семестре, экзамены принесут мало пользы: что быстро пройдено, то быстро и забудется. И хотя в некоторых случаях студент может «проскочить» через экзаменационный барьер, в его подготовке останется серьезный пробел, трудно восполняемый впоследствии.

Определив назначение и роль экзаменов в процессе обучения, попытаемся на этой основе пояснить, как лучше готовиться к ним.

Экзаменам, как правило, предшествует защита курсовых работ (проектов) и сдача зачетов. К экзаменам допускаются только студенты, защитившие все курсовые работы проекты) и сдавшие все зачеты. В вузе сдача зачетов организована так, что при систематической работе в течение семестра, своевременной и успешной сдаче всех текущих работ, предусмотренных графиком учебного процесса, большая часть зачетов не вызывает повышенной трудности у студента. Студенты, работавшие в семестре по плану, подходят к экзаменационной сессии без напряжения, без излишней затраты сил в последнюю, «зачетную» неделю.

Подготовку к экзамену следует начинать с первого дня изучения дисциплины. Как правило, на лекциях подчеркиваются наиболее важные и трудные вопросы или разделы дисциплины, требующие внимательного изучения и обдумывания. Нужно эти вопросы выделить и обязательно постараться разобраться в них, не дожидаясь экзамена, проработать их, готовясь к семинарам, практическим или лабораторным занятиям, попробовать самостоятельно решить несколько типовых задач. И если, несмотря на это, часть материала осталась неусвоенной, ни в коем случае нельзя успокаиваться, надеясь на то, что это не

попадется на экзамене. Факты говорят об обратном; если те или другие вопросы учебной дисциплины не вошли в экзаменационный билет, преподаватель может их задать (и часто задает) в виде дополнительных вопросов.

Точно такое же отношение должно быть выработано к вопросам и задачам, перечисленным в программе учебной дисциплины, выдаваемой студентам в начале семестра. Обычно эти же вопросы и аналогичные задачи содержатся в экзаменационных билетах. Не следует оставлять без внимания ни одного раздела дисциплины: если не удалось в чем-то разобраться самому, нужно обратиться к товарищам; если и это не помогло выяснить какой-либо вопрос до конца, нужно обязательно задать этот вопрос преподавателю на предэкзаменационной консультации. Чрезвычайно важно приучить себя к умению самостоятельно мыслить, учиться думать, понимать суть дела. Очень полезно после проработки каждого раздела восстановить в памяти содержание изученного материала. кратко записав это на листе бумаги. создать карту памяти (умственную карту), изобразить необходимые схемы и чертежи (логико-графические схемы), например, отобразить последовательность вывода теоремы или формулы. Если этого не сделать, то большая часть материала останется не понятой, а лишь формально заученной, и при первом же вопросе экзаменатора студент убедится в том, насколько поверхностно он усвоил материал.

В период экзаменационной сессии происходит резкое изменение режима работы, отсутствует посещение занятий по расписанию. При всяком изменении режима работы очень важно скорее приспособиться к новым условиям. Поэтому нужно сразу выбрать такой режим работы, который сохранился бы в течение всей сессии, т. е. почти на месяц. Необходимо составить для себя новый распорядок дня, чередуя занятия с отдыхом. Для того чтобы сократить потерю времени на включение в работу, рабочие периоды целесообразно делать длительными, разделив день примерно на три части: с утра до обеда, с обеда до ужина и от ужина до сна.

Каждый рабочий период дня надо заканчивать отдыхом. Наилучший отдых в период экзаменационной сессии - прогулка, кратковременная пробежка или какой-либо неутомительный физический труд.

При подготовке к экзаменам основное направление дают программа учебной дисциплины и студенческий конспект, которые указывают, что наиболее важно знать и уметь делать. Основной материал должен прорабатываться по учебнику (если такой имеется) и учебным пособиям, так как конспекта далеко недостаточно для изучения дисциплины, Учебник должен быть изучен в течение семестра, а перед экзаменом сосредоточьте внимание на основных, наиболее сложных разделах. Подготовку по каждому разделу следует заканчивать восстановлением по памяти его краткого содержания в логической последовательности.

За один - два дня до экзамена назначается консультация. Если ее правильно использовать, она принесет большую пользу. Во время консультации студент имеет полную возможность получить ответ на нее ни ясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации все темы дисциплины. Кроме того, преподаватель будет отвечать на вопросы других студентов, что будет для вас повторением и закреплением знаний. И еще очень важное обстоятельство: преподаватель на консультации, как правило, обращает внимание на те вопросы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных темах дисциплины. Некоторые студенты не приходят на консультации либо потому, что считают, что у них нет вопросов к преподавателю, либо полагают, что у них и так мало времени и лучше самому прочитать материал в конспекте или и учебнике. Это глубокое заблуждение. Никакая другая работа не сможет принести столь значительного эффекта накануне экзамена, как консультация преподавателя.

Но консультация не может возместить отсутствия длительной работы в течение семестра и помочь за несколько часов освоить материал, требующийся к экзамену. На консультации студент получает ответы на трудные или оставшиеся неясными вопросы и, следовательно, дорабатывается материал. Консультации рекомендуется посещать,

подготовив к ним все вопросы, вызывающие сомнения. Если студент придет на консультацию, не проработав всего материала, польза от такой консультации будет невелика.

Очень важным условием для правильного режима работы в период экзаменационной сессии является нормальным сон. Подготовка к экзамену не должна идти в ущерб сну, иначе в день экзамена не будет чувства свежести и бодрости, необходимых для хороших ответов. Вечер накануне экзамена рекомендуем закончить небольшой прогулкой.

Итак, *основные советы* для подготовки к сдаче зачетов и экзаменов состоят в следующем:

- лучшая подготовка к зачетам и экзаменам - равномерная работа в течение всего семестра;
- используйте программы учебных дисциплин - это организует вашу подготовку к зачетам и экзаменам;
- учитывайте, что для полноценного изучения учебной дисциплины необходимо время;
- составляйте планы работы во времени;
- работайте равномерно и ритмично;
- курсовые работы (проекты) желательно защищать за одну - две недели до начала зачетно-экзаменационной сессии;
- все зачеты необходимо сдавать до начала экзаменационной сессии;
- помните, что конспект не заменяет учебник и учебные пособия, а помогает выбрать из него основные вопросы и ответы;
- при подготовке наибольшее внимание и время уделяйте трудным и непонятным вопросам учебной дисциплины;
- грамотно используйте консультации;
- соблюдайте правильный режим труда и отдыха во время сессии, это сохранит работоспособность и даст хорошие результаты;
- учитесь владеть собой на зачете и экзамене;
- учитесь точно и кратко передавать свои мысли, поясняя их, если нужно, логико-графическими схемами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся являются неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильнаяорганизация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства. Также внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям и изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины.

Таким образом, обучающийся используя методические указания может в достаточном объеме усвоить и успешно реализовать конкретные знания, умения, навыки и получить опыт при выполнении следующих условий:

1) систематическаясамостоятельная работа по закреплению полученных знаний и навыков;

2) добросовестноевыполнение заданий;

3) выяснениеи уточнение отдельных предпосылок, умозаключений и выводов, содержащихся в учебном курсе;

4) сопоставление точек зрения различных авторов по затрагиваемым в учебном курсе проблемам; выявление неточностей и некорректного изложения материала в периодической и специальной литературе;

5) периодическое ознакомление с последними теоретическими и практическими достижениями в области управления персоналом;

6) проведение собственных научных и практических исследований по одной или нескольким актуальным проблемам для *HR*;

7) подготовка научных статей для опубликования в периодической печати, выступление на научно-практических конференциях, участие в работе студенческих научных обществ, круглых столах и диспутах по проблемам управления персоналом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брандес М. П. Немецкий язык. Переводческое реферирование: практикум. М.: КДУ, 2008. – 368с.

2. Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально - ориентированного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: //http://evolkov.net/case/case.study.html/

3. Методические рекомендации по написанию реферата. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.hse.spb.ru/edu/recommendations/method-referat-2005.phtml

4. Фролова Н. А. Реферирование и аннотирование текстов по специальности: Учеб. пособие / ВолгГТУ, Волгоград, 2006. - С.5.

5. Методические рекомендации для студентов [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://lesgaft.spb.ru/sites/default/files/u57/metod.rekomendacii_dlya_studentov_21.pdf