

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

8-9 апреля 2013 года

БИОЭНЕРГЕТИКА, ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 622.882

АВАРИИ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДАХ И НЕФТЕПРОМЫСЛАХ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ

Зайцева Г. Б., Горбунов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра занимает первое место по добыче нефти и второе – по производству электроэнергии. Одной из главных экологических проблем ХМАО является высокая аварийность на предприятиях нефтегазодобывающего комплекса, сопровождающаяся залповыми выбросами в окружающую среду нефти и нефтепродуктов. Наиболее крупные выбросы нефти происходят в результате порывов трубопроводов. В общем объеме произведенной продукции доля предприятий ТЭК в округе составляет порядка 90 %.

Взгляд на проблемы соблюдения компаниями топливно-энергетического комплекса может быть представлен с двух сторон как изнутри производственного процесса, так и извне. То есть, со стороны экологов нефтегазодобывающих предприятий, и со стороны экологов, занимающихся управлением проблемами природопользования в государственных структурах. Круг проблем, которые обозначают те и другие сводится к следующему:

- высокая степень техногенного воздействия на все компоненты природной среды округа;
- неуклонный рост общей площади нарушенных и загрязненных земель при хронически низких темпах их восстановления;
- проблемы проектирования, низкие темпы внедрения новых ресурсосберегающих технологий;
- слабая действенность систем предотвращения и снижения негативных воздействия на природную среду;
- разбалансированность государственной системы управления природопользованием, недостаточная системность и развитость природоохранных структур внутри нефтегазодобывающих предприятий.

В последнее время наблюдается резкое увеличение случаев аварийности на водоводах и связанного с этим уровня загрязнения подтоварными и сеноманскими водами, которые обладают наиболее агрессивными химическими свойствами, что является фактором, существенно увеличивающим коррозионный износ трубопроводов, так как некоторые месторождения эксплуатируются более сорока лет.

Аварии на водоводах, как и на нефтепроводах, приводят к серьезным экологическим последствиям, в частности к засолению почв. В отличие от нефтепродуктов, разлив которых можно локализовать и обеспечить сбор, утилизацию, а затем и рекультивацию земли,

высокоминерализованная вода быстро пропитывает почву на большую глубину, вызывая гибель растительных сообществ и почвенных организмов, что приводит к деградации почв.

Анализ причин отказов нефтепроводов автономного округа показал, что более 98 % всех отказов происходит из-за внутренней коррозии металла труб. Удельная частота порывов нефтепроводов всех типов напрямую зависит от их протяженности.

Протяженность трубопроводов, требующих немедленной замены, оценивается более чем 2,5 тыс. км. Достоверность последней цифры ставится под сомнение, так как нефтедобывающие компании, опасаясь реакции органов исполнительной власти, целенаправленно занижают в отчетности информацию о протяженности трубопроводов, требующих замены.

По данным, представленным нефтегазодобывающими компаниями, в 2011 году на нефтепромыслах автономного округа зарегистрировано 3624 аварийных разливов, связанных с добычей углеводородного сырья (таблица 1), из них 1723 случаев аварий произошло на нефтепроводах, 1873 – на водоводах. В результате разгерметизации трубопроводов окружающую среду попало 5 288,8 т загрязняющих веществ, в том числе нефти нефтесодержащей эмульсии – 264,7 т, подтоварной воды – 5022,3 т. 99 % загрязняющих веществ попали на почву. Основной причиной аварий является внутренняя и внешняя коррозия трубы – 3507 случаев или 97 %.

Таблица 1 – Количество аварий на нефтепромыслах Ханты-Мансийского автономного округа

Год	Количество аварий	Причины аварий				Масса ЗВ в момент аварии, т	Категория аварий		
		коррозия	механические повреждения	строительный брак	прочие		локальная	Муниципальная	Территориальная
2008	5007	4870	7	64	66	5622,8	5007	0	0
2009	4797	4727	6	27	37	5781,4	4795	1	1
2010	3371	4308	7	11	45	5385,3	4371	0	0
2011	3624	3507	14	75	28	5288,8	3624	0	0

В административном отношении наиболее высокой аварийностью характеризуются Нефтеюганский, Нижневартовский и Сургутский районы. В 2010 году на месторождениях, разрабатываемых на территории этих районов, зарегистрировано 4 269 случаев аварий, что составляет 97,6 % от общего их количества.

Кроме того, в 2011 году на газопроводах автономного округа зарегистрировано 28 аварий, из них 13 аварий произошли на газопроводах ОАО «ТНК-ВР» «Менеджмент», 7 – на газопроводах НК «Роснефть». Объем загрязняющих веществ, попавших в атмосферный воздух, составил около 100 т.

По сравнению с 2010 годом, количество аварий по автономному округу снизилось на 747 ед. (17,1 %) – с 4371 до 3624 случаев. Выявлено, что основной причиной аварий на нефтегазопроводных системах является внутренняя и внешняя коррозия.

У нефтегазодобывающих предприятий отсутствует единая программа в работе над проблемой снижения аварийности. Необходима координация действий различных исследовательских, проектных и производственных организаций.

Сбор, систематизация и публикация материалов, обобщение накопленного опыта, анализ отечественных и зарубежных данных по аварийности и прогнозирование динамики развития аварийных ситуаций позволяет создать систему комплексного мониторинга на все территории Российской Федерации, которая станет действенным инструментом обеспечения контроля состояния нефтегазопроводных систем и наиболее эффективным решением для предотвращения роста аварий.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕГРАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ

Хохряков А. В., Фадеичев А. Ф., Цейтлин Е. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основным источником воздействия на окружающую среду для Свердловской области является горнопромышленный комплекс [1]. Горные предприятия накапливали свои экологические проблемы десятилетиями. Все проблемы решить одновременно и мгновенно невозможно, особенно, в условиях ограниченности ресурсов. Именно поэтому поиск приоритетных экологических задач для горного предприятия представляет особую важность. Ведь информация о приоритетных экологических задачах горного предприятия может способствовать оптимизации расходов средств на повышение экологической безопасности путем более эффективного их распределения между источниками негативного воздействия на окружающую среду как внутри предприятия, так и между предприятиями. Тем не менее, сегодня данному вопросу уделяется недостаточно внимания.

Для поиска приоритетных экологических задач предлагается использовать метод разнокачественных показателей [2, 3, 4]. В рамках данного подхода предлагается рассчитать универсальный критерий оценки экологической опасности, основанный на комплексе разнокачественных экологических и технических показателей, учитывающих специфику горнопромышленного комплекса. Показателями, по которым должна производиться оценка, могут быть как базовыми (характерными для любого промышленного предприятия, например, объем выброса, объем сброса, объем размещения отходов), так и дополнительными (учитывающими специфику горных предприятий, например, вид полезного ископаемого). Все эти показатели имеют разные меры оценки. Для определения приоритетных экологических задач горного предприятия необходимо преобразовать данные показатели и выразить их через числовые безразмерные значения. Для этого необходимо сначала определить интегральный показатель экологической опасности для каждого фактора воздействия по элементам биосферы, а затем в целом для окружающей среды. Интегральный показатель i -го фактора воздействия (показателя) на j -й элемент биосферы будет рассчитываться по формуле 1:

$$N_{ij} = \lambda_{ij} * \left(1 - \frac{k_{ij\max} - k_{ij}}{k_{ij\max}}\right) * \left(1 - \frac{\sum_{t=1}^n \frac{P_{tj\max} - P_{tj}}{P_{tj\max}}}{n}\right) \quad (1)$$

где $k_{ij\max}$ – максимально возможный уровень воздействия базового фактора воздействия на окружающую среду; k_{ij} – значение интенсивности воздействия базового фактора на элемент биосферы; λ_{ij} – показатель весомости воздействия i -ого фактора воздействия для j -й элемент биосферы (определяется методом экспертных оценок); P_{tj} – величина интенсивности воздействия фактора, учитывающего специфику горного производства на j -й элемент биосферы, определенная экспертным методом; $P_{tj\max}$ – максимальная величина интенсивности воздействия фактора, учитывающего специфику горного производства, определенная экспертным методом; t – фактор воздействия, учитывающих специфику горного производства; n – количество факторов воздействия, учитывающих специфику горного производства;

Интегральный показатель экологической опасности необходимо определять для каждого базового фактора воздействия, а затем суммировать по элементам биосферы по следующей формуле:

$$N_{fij} = N_{1j} + N_{2j} + N_{3j} + \dots + N_{ij} \quad (2)$$

где N_{fij} – суммарный интегральный показатель экологической опасности для j -го элемента биосферы; N_{1j} – интегральный показатель экологической опасности 1-ого фактора воздействия

для j -го элемента биосферы; N_{2j} – интегральный показатель экологической опасности 2-го фактора воздействия для j -ого элемента биосферы; N_{3j} – интегральный показатель экологической опасности 3-го фактора воздействия для j -го элемента биосферы; N_{ij} – интегральный показатель экологической опасности i -го фактора воздействия для j -ого элемента биосферы. Результаты данных расчетов необходимо сводить в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты расчета интегрального экологического показателя i -го фактора воздействия на j -й элемент биосферы

Фактор воздействия/Элемент биосферы	Интегральный показатель экологической опасности 1-го фактора воздействия для j -го элемента биосферы	Интегральный показатель экологической опасности 2-го фактора воздействия для j -го элемента биосферы	Интегральный показатель экологической опасности 3-го фактора воздействия для j -го элемента биосферы	Интегральный показатель экологической опасности i -го фактора воздействия для j -го элемента биосферы	Суммарный интегральный показатель экологической опасности для j -го элемента биосферы
Атмосфера	N_{11}	N_{21}	N_{31}	N_{i1}	N_{f1}
Гидросфера	N_{12}	N_{22}	N_{32}	N_{i2}	N_{f2}
Литосфера	N_{13}	N_{23}	N_{33}	N_{i3}	N_{f3}

Тот элемент биосферы, для которого суммарный интегральный показатель экологической опасности будет максимальным и будет определять «приоритетный элемент биосферы», т. е. тот элемент, на который оказывается максимальное воздействие. Приоритетная экологическая задача для горного предприятия определяется внутри данного элемента биосферы по базовым факторам. Тот фактор, для которого интегральный показатель экологической опасности будет максимальным и будет определять приоритетную экологическую задачу горного предприятия.

Таким образом, преимуществом такого подхода является возможность определить приоритетные экологические задачи предприятия. Соответственно руководство предприятия будет иметь возможность эффективно перераспределить финансовые средства, направленные на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и максимально снизить такое воздействие.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фадеичев А. Ф., Хохлаков А. В., Гревцев Н. В. Цейтлин Е. М. Динамика негативного воздействия на окружающую среду на разных стадиях развития горного производства // Изв. вузов. Горный журнал. 2012. № 1. С. 39-46.
2. Астахов А. С., Диколенко Е. А., Харченко В. А. Экологическая безопасность и эффективность природопользования. – М.: МГГУ, 2009. 328 с.
3. Пэнтл Р., пер. с англ. Е. Л. Левченко, под ред. Н. Н. Моисеева. – М.: Мир, 1979. 213 с.
4. Tseytlin E.M. Features of environmental hazard assessment of mining enterprises // Theses of the report of VII KRAKOW Conference of young scientists, AGH University of Science and Technology in Krakow, 2012 p. 809-819.

РЕЦИКЛИНГ ШЛАМОВ ХИМИЧЕСКОЙ ВОДОПОДГОТОВКИ

Красненко Т. И.¹, Сирина Т. П.², Ротермель М. В.¹, Викторов В. В.², Соловьев Г. В.²

¹ФГБУН «Институт химии твердого тела УрО РАН»

²ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет»

В результате водоподготовки воды для питания котлоагрегатов тепловых электростанций образуются значительные объемы отходов – шлама химической водоочистки (ХВО). Ежегодно на ТЭС средней мощности образуется около 7 тыс. тонн (по сухому веществу) шлама ХВО, состоящего преимущественно из карбоната кальция (65-67 %), гидроксида железа (5-10 %), гидроксидов кальция и магния (2-4 %), гипса (2-5 %). Влажность шлама ХВО непосредственно после удаления из котлоагрегата составляет ~ 90 %, влажность воздушно-сухого шлама ~ 40-45 %. Результаты качественного фазового анализа сухого шлама ХВО (РФА, микроскопия) свидетельствует о том, что материал представлен основной кристаллической фазой CaCO_3 . Железо, сера, магний и кремний образуют рентгеноаморфные фазы, химически не связанные с основной карбонатной фазой. Рентгенограмма прокаленного при 1000 °С шлама показала наличие двух фаз – CaO и $\text{Ca}_2\text{Fe}_2\text{O}_5$, причем содержание последнего не превышало 5 %. Качественное микроскопическое исследование процесса формирования твердой составляющей шлама ХВО («старение» шлама) свидетельствуют о формировании частиц карбоната кальция от коллоидной мелкодисперсной системы до крупных кристаллов. Фильтрат, получающийся после отделения твердой фазы при фильтрации, содержит (г/л): 0,8-1,4 – общее солесодержание; до 0,001 – железа; 0,5-0,72 – CaO ; 0,05-0,085 – MgO ; 0,016 – SiO_2 ; до 0,5 – SO_4 . Фильтрат, прежде чем попасть в котлоагрегат, обычно поступает на следующую стадию очистки с использованием ионообменных смол.

Основным способом утилизации шламов на сегодняшний день служит их размещение в накопителях в виде пульпы для осаждения и обезвоживания. После заполнения накопитель либо очищают, либо продолжают накопление отхода после естественного обезвоживания. Накопители, как гидротехнические сооружения, требуют проведения дорогостоящих мероприятий по обеспечению промышленной безопасности. С течением времени отчуждаются все большие территории для хранения шламов в районе ТЭС, что является одной из наиболее значительных экономических и экологических проблем теплоэнергетики. Вместе с тем стабильный химический состав и высокая дисперсность шлама водоподготовки открывают перспективы для его использования.

Шламы могут поступать на переработку как в виде свежей пульпы – текущая выработка, так и из шламонакопителей. В обоих случаях необходима стадия отстаивания – сгущения твердой фазы. При этом осветленный раствор или фильтрат поступает в оборотный цикл ТЭС. Сгущенная часть пульпы может поступать на нейтрализацию кислых сточных вод или отходов, а затем осадок, образующийся при этом, направляется в технологический цикл для переработки отходов с извлечением ценных компонентов, например, для получения ванадиевого и никелевого шлама при двухстадийной нейтрализации обмывочных вод регенеративных воздухоподогревателей ТЭС. При фильтрации сгущенной части пульпы влажная твердая фаза может быть использована по трем основным направлениям: без сушки как наполнитель в шихту для изготовления стройматериалов; в качестве нейтрализующего материала (известкование кислых почв в сельском хозяйстве); при разложении карбоната кальция, при обжиге, в виде исходного сырья для получения оксида кальция (известки) и может быть использована в металлургии, стройиндустрии и других отраслях промышленности. На основании исследований физико-химических свойств определена возможная схема использования шламов ХВО в строительной индустрии для получения сорбентов, пигментов. Высокое содержание кальция в отходах водоподготовки позволяет наметить их использование в качестве минерального удобрения для известкования кислых почв.

Рассмотрим ряд конкретных разработок по утилизации шламов водоподготовки с получением полезной продукции для промышленности. Сотрудниками Самарского государственного технического университета предложена технология производства рекультивационных материалов, включающая трехступенчатое обезвоживание шламов с использованием системы геотканых контейнеров, их компаундирование в смеси с упрочняющими добавками на основе мелкодисперсных отходов предприятий теплоэнергетики (золошлаками ТЭЦ, сажевыми остатками, измельченным шамотным боем – отходов футеровки котлов) [1]. Существует ряд предложений по использованию шлама водоподготовки в качестве сырья в строительной индустрии. Так как шлам содержит в своем составе значительное количество карбоната кальция, то на его основе возможно производство воздушной извести. Большое количество CaCO_3 требуется при производстве портландцемента. Значимо предложение использовать шламы водоподготовки в производстве гипсовых вяжущих веществ, при этом можно использовать раствор серной кислоты, являющийся отходом некоторых химических производств. На ЗАО «Северодонецкое объединение АЗОТ» разработано получение глиноземистого цемента на основе отходов водоподготовки цеха внешнего водоснабжения [2], что позволило предложить получение жаростойкого бетона на основе местного сырья. При этом исключаются затраты на транспортировку и измельчение.

Шламы водоподготовки могут быть использованы при создании гидроизоляционного слоя котлованов [3] в качестве материала с низкой влагопроницаемостью, наполненного гигроскопическими отходами деревообрабатывающей промышленности. В Тюменском государственном архитектурно-строительном университете установлена возможность применения добавки шламов ХВО при укреплении грунтов в конструкциях одежд дорог и производственных площадок, поскольку введение 10-30 % отходов химводоочистки ТЭЦ повышают прочность и водостойкость грунта [4]. Рассмотрена возможность утилизации шлама ХВО в качестве сорбента при очистке сточных вод от нефтепродуктов, а также в процессе биологической очистки сточных вод промышленных предприятий [5]. Показано [6], что обезвоженные шламы ХВО могут быть успешно применены в качестве дозированной присадки к высокосернистым топочным мазутам. Соединения присадки сорбируются на поверхности парафинов, препятствуя росту кристаллов парафинов, в результате чего снижается вязкость и температура застывания топочного мазута.

Проведенные нами исследования позволили предложить использование шламов ХВО в качестве кальцийсодержащей добавки при пирометаллургическом извлечении ванадия из другого отхода электростанций – пылей, шлаков и шламов, образующихся при сжигании ванадийсодержащих нефтепродуктов. Совместное использование двух отходов ТЭС, ванадийсодержащих шлаков и кальцийсодержащих шламов ХВО, позволяет получить товарную ванадиевую продукцию: техническую пятиокись ванадия для выплавки феррованадия, твердую фазу после извлечения ванадия, содержащую никель, железо и гипс, являющуюся комплексной шихтой для выплавки ферроникеля и обожженную известь, широко используемую в металлургии [7]. Кроме того, нами показана возможность использования шлама ХВО для нейтрализации кислых (рН от 2,0 до 3,9) рудничных и шахтных вод Уральского региона РФ.

Работа выполнена в рамках проекта № 12-П-3-1016 Программы фундаментальных исследований Президиума РАН (№27).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чертес К. Л., Тупицына О. В. [и др.] // Экология и промышленность России. 2011. С. 26-29.
2. Ворожбян Р. М., Шабанова Г. Н., Китайгородская А. Н. // Вестник Национального технического университета «Харьковский политехнический институт». Тематический выпуск «Химия, химическая технология и экология». 2001. № 27. С. 164-173.
3. Данич Д. С., Сенатская Е. В. // Заявка на патент 2008140035/03,08.10.2008.
4. Марьинских С. Г., Митрофанов Н. Г. // Сб. научных трудов «Фундаментальные науки и практика» с материалами III Междунар. телеконференции «Проблемы и перспективы современной медицины, биологии и экологии», 2010. Т. 1. № 4.
5. Николаева Л. А., Недзвецкая Р. Я. // Вода: химия и экология. 2012. № 8. С. 80-84.
6. Зверева Э. Р. // Энергосбережение и водоподготовка. 2011. С. 54-57.
7. Красненко Т. И. // Известия Российской Академии Наук. Серия физическая. 2010. Т. 74. № 8. С. 1217-1220.

**ТЕХНОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ И ПРОБЛЕМА ОСВОЕНИЯ
ЗАТОРФИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА.
ЯДЕРНОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ СВОЙСТВ
ТОРФА В ЕСТЕСТВЕННОМ ЗАЛЕГАНИИ**

Шампаров А. Г., Лебзин М. С., Васильев Д. Л.
Институт местных видов топлива – «Уралгипроторф»

Развитие экономики Свердловской области обостряет вопрос дефицита пригодных для освоения свободных земель, расположенных в районах высокой концентрации трудовых ресурсов и развитой инфраструктуры.

В то же время по данным [3] на конец 2010 г. площадь нарушенных (выбывших из хозяйственного оборота) земель в Свердловской области составила 637 км², в том числе земли промышленности – 189 км²; земли населенных пунктов – 158 км², из них рекультивировано только 4,87 км² (0,77 % от общей площади нарушенных земель). За 2010 год в Свердловской области образовано 177,6 млн т техногенных отходов, всего же накоплено свыше 8,5 млрд т отходов.

Таблица 1 – Образование, накопление и использование отходов в Свердл. области в 2010 г., млн т [3]

Наименование	Образовано	Использовано	Накоплено
Отходы производства и потребления, всего	177,6	74,0	8509,0
Вскрышные и вмещающие породы и отходы обогащения	151,7	57,7	7903,0
Золошлаки ТЭЦ и котельных	7,3	0,017	240,5
Отходы содержания животных и птиц	1,7	1,3	0,5

Применительно к крупным городам области, образующим зону активного техногенеза, прежде всего Екатеринбургу, решение данного вопроса осложняется, помимо большого количества нарушенных земель, отведенных под хранение техногенных отходов, высокой заторфованностью территорий.

Так торфяники в 50-километровой зоне от Екатеринбурга занимают порядка 600 км². Наличие торфяников на урбанизированных территориях, особенно в зоне аэропорта, создает угрозу возникновения торфяных пожаров, задымления местности и образования туманов, затрудняющих авиасообщение. Возникает насущная потребность в прекращении болотообразовательных процессов на данных территориях и вовлечении их в хозяйственный оборот.

Подобная ситуация характерна и для других стран, находящихся в аналогичных экономико-географических условиях. Так площадь торфяников на севере о. Хоккайдо (Япония) составляет 2000 км², а в структуре техногенных отходов территории доминируют угольные золошлаки ТЭЦ.

Освоение заболоченных земель в данной провинции и на Урале имеет аналогичную экономическую мотивацию.

В НИИ гражданского строительства о. Хоккайдо [1] были проведены испытания несущей способности торфа в смеси с золой ТЭЦ и наполнителями – стабилизаторами с целью определить возможности данной смеси при использовании в качестве грунтов-оснований в гражданском строительстве. В результате исследований сделан вывод, что утилизация торфяной залежи возможна при ее частичном осушении и внесении золы ТЭЦ с добавлением 5-10 % стабилизатора грунта. Авторы статьи разработали установку для внесения золы в

торфяную залежь в естественном залегании. При этом установлена пригодность данной смеси при строительстве. Несущая способность смеси зависит от количественного соотношения торфа, золы и влаги. Прочность смеси возрастает в первые 7-10 дней после приготовления, после чего стабилизируется.

Несмотря на то, что результаты данных исследований не могут быть непосредственно применены на Урале в силу значительной глубины сезонного промерзания, данный метод может быть рекомендован для стабилизации ландшафта в районе строительства. Химический состав исследуемых золошлаков соответствует шлакам Рефтинской ГРЭС.

Приоритетами Концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года [2] декларированы рекультивация нарушенных земель, реабилитация загрязненных территорий, сокращение площадей рудных отвалов, золоотвалов, шламонакопителей, санация загрязненных почв.

Возможности эффективного использования торфа для охраны окружающей среды давно известны. Они обусловлены специфическими физико-химическими свойствами торфа, из которых обращают на себя внимание величина его полной влагоемкости, в десятки раз превышающая влагоемкость почв и грунтов, и способность «связывать» гуминовыми основаниями подвижные ионы тяжелых металлов. В качестве сорбента может быть применен нативный торф, добытый при выторфовке земель.

Выторфовку целесообразно проводить высокопроизводительным гидромеханизированным методом добычи торфа с извлечением торфа земснарядом и последующей транспортировкой к месту перегрузки пульпопроводом [4].

Возникает возможность «встречной» рекультивации заторфованных территорий и нарушенных земель, при которой экскавированный торф доставляется на отвалы золы или горнорудных шламов и используется при их рекультивации, а в обратном направлении производится доставка минеральных отходов производства на торфяники для стабилизации ландшафта. Учитывая инфраструктурную обеспеченность, транспортно-логистическое решение данной проблемы реализуемо в различных вариантах.

В этой связи возникает проблема определения качественных характеристик торфяной залежи, техногенных отходов и композиций из них. Как большинство техногенно-ориентированных сред их можно представить в виде бинарных смесей веществ с контрастными физическими свойствами. Применительно к ядерно-физическим методам измерений интерес представляет эффективный атомный номер, $Z_{эф}$. Так $Z_{эф}$ торфа в естественном залегании составляет 7,5-8,5, а $Z_{эф}$ золы и большинства техногенных отходов горнодобывающих производств – 11-15. Такая контрастность параметров компонентов бинарной смеси позволяет контролировать ее с помощью гамма-абсорбционного метода. Для повышения чувствительности метода следует использовать низкоэнергетические ампульные гамма-излучатели или рентгеновские трубки в диапазоне энергий 20-60 кЭв.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Atsuko Sato, Jun'ichi Nishikawa. The use of peat as filling material / Civil Engineering Research Institute of Hokkaido (CERI). Monthly Report VOL. NO. 577; PAGE.4-11(2001) Sapporo, Japan.
2. Постановление Правительства Свердловской области от 28 июля 2009 г. № 865-ПП «О концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года».
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2010 году», Екатеринбург, 2011. 350 с.
4. Штин С. М. Гидромеханизированная добыча торфа и производство торфяной продукции энергетического назначения. – М.: Горная книга, 2012. 357 с.
5. Мейер В. А., Ваганов П. А. Основы ядерной геофизики. – Л.: Изд-во Ленинград, универ-та, 1985.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, НАРУШЕННЫХ ОТКРЫТЫМИ ГОРНЫМИ РАБОТАМИ

Лапшова Ю. Е., Искандарова В. М.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Термин «рекультивация» появился с развитием и распространением работ по восстановлению плодородия земель, полностью или частично разрушенных в результате деятельности горнодобывающей промышленности. Впервые подобные работы были проведены там, где концентрация промышленного производства достигла наивысшего уровня, и дефицит земель ощущался наиболее остро - в Рейнском бурогольном бассейне на участках с открытой добычей угля, наносившей наибольший урон ландшафтам. Вместе с быстрым распространением открытого способа добычи возрастала необходимость восстановления продуктивности нарушенных природно-территориальных комплексов, возвращения в хозяйственный оборот земель, освободившихся после окончания промышленных разработок.

На современном этапе понятие «рекультивация земель» это и возвращение многообразной хозяйственной ценности нарушенным землям и создание в этих условиях наиболее благоприятной санитарно-гигиенической обстановки. Рекультивация рассматривается как комплексная задача восстановления продуктивности и реконструкции нарушенных промышленностью ландшафтов в целом.

В ходе производства открытых горных работ нарушение земель - это, прежде всего образование карьерных выемок, внутренних и внешних отвалов. Выделяют несколько этапов рекультивации:

1) подготовительный этап включает в себя обследование нарушенных земель, определение направлений рекультивации и целевого использования рекультивируемых земель, инвестиционное обоснование мероприятий по рекультивации нарушенных земель и разработку рабочей документации;

2) технический этап - это реализация инженерно-технической части проекта восстановления земель. Конечная стадия этого этапа - укладка на выровненную поверхность плодородного слоя почвы для сельскохозяйственного и лесохозяйственного использования.

3) биологический этап, завершающий рекультивацию и включающий озеленение, биологическую очистку почв, агромелиоративные и фиторекультивационные мероприятия, направленные на восстановление процессов почвообразования - это комплекс мероприятий сельскохозяйственного, лесохозяйственного, рыбохозяйственного и других назначений по восстановлению плодородия почв и продуктивности ландшафта.

Как свидетельствует международный опыт по рекультивации, работы технического этапа очень трудоемки и требуют наибольших затрат. Эффективность и экономичность этих работ может быть значительно увеличена, если их включить в технологический процесс предприятий. Учет требований рекультивации на стадии проектирования предприятия позволяет внести соответствующие изменения в технологию работ.

Концепция создания хорошо организованных и экологически сбалансированных ландшафтов на нарушенных землях получила широкое признание. В связи с сокращением в большинстве стран площади сельскохозяйственных угодий наибольшее значение в настоящее время имеет сельскохозяйственное направление рекультивации, поэтому там, где позволяют природные условия и состав пород в поверхностном слое нарушенных земель, предпочтение отдается рекультивации их для сельскохозяйственных целей. Так в Германии свыше 40 % рекультивируемых земель восстанавливается под сельское хозяйство. Примером - сельскохозяйственные угодья, созданные при рекультивации внутренних отвалов в отработанных карьерах Рейнского бурогольного бассейна.

Другие направления - это восстановление лесных массивов, рекультивация земель под пастбища, создание живописных озерно-лесные рекреационных зон, парков дикой природы, водно-болотных угодий на рекультивируемых землях.

В Польше в 60-х гг. XX-го века основное внимание уделялось облесению отвалов угольных шахт. Обводненные карьеры использовались в качестве водоемов. В Катовицком и других воеводствах на нарушенных землях были созданы зоны отдыха, парки, спортивные сооружения. В настоящее время значительная роль также отводится созданию сельскохозяйственных угодий на отвалах бурогольных карьеров.

В Англии при рекультивации бурогольных карьеров создаются сельскохозяйственные угодья, преимущественно сенокосно-пастбищного использования. Карьеры широко используются и для создания водоемов и рекреационных зон. Особое место среди полезных ископаемых, в Англии занимает каменный уголь, поэтому с его добычей связаны и наибольшие нарушения земель, рассредоточенные, как и каменноугольные месторождения, по всей стране. Основные объект рекультивации здесь – отвалы шахтных пород, провалы поверхности, промплощадки отработанных шахт после сноса зданий и сооружений. При рекультивации шахтных отвалов широко применяются их планировка и переформирование. При озеленении основной упор делается на подбор наиболее выносливых сенокосно-пастбищных видов растений и декоративных древесных и кустарниковых пород. Пустые и перегоревшие породы терриконников часто используются в качестве строительного материала, для засыпки провалов, при строительстве дорог. В Англии очень широко практикуется жилищное, промышленное и рекреационное строительство на нарушенных землях.

В США преимущественно распространено создание в процессе рекультивации на нарушенных землях сенокосно-пастбищных угодий (в том числе как кормовая база для диких животных) и лесонасаждений в природоохранных и рекреационных целях (парки, зеленые зоны, охотничьи угодья). С этой целью проводится частичная планировка нарушенной территории с формированием волнистого и неровного рельефа, обеспечивающего, по мнению американских специалистов, лучшие условия для роста растений и расселения животных.

Примером является рекультивированный угольный разрез компании Central Ohio Coal Company, в штате Огайо (США), место работы Биг Маски – самого большого в мире шагающего экскаватора, драглайна 4250-W, созданного в 1969 году компанией Busyrus Erie. За период работы (с 1969 по 1999 гг.) машиной было перемещено более 465 млн куб. м вскрышных пород, что более чем в два раза превысило объем земляных работ по строительству Панамского канала, в результате было добыто более 20 000 000 тонн угля. В настоящее время разрез превращен в парк дикой природы The Wilds, где представлены многочисленные образцы северо-американской, африканской и азиатской фауны. Широко используются нарушенные земли для различного рода строительства и преимущественно для создания спортивных сооружений полей для гольфа, бейсбола и футбола.

Интересен опыт рекультивации на месторождении бурых углей вблизи города Мост в Чехии, у подножия Рудных гор, в 85 км к северо-западу от Праги. Во второй половине XX-го века окрестности Моста из-за добычи угля напоминали лунную поверхность – огромные ямы разрезов и горы из отвалов пустых пород. Везде рекультивация отвалов в Чехии заключалась в том, что по разгруженной породе ездили бульдозерами, отвалы посыпали пахотной землей, обсаживали деревьями, или зерновыми культурами, но то, что на месте отвала в рамках рекультивации построили какое-нибудь сооружение, предназначенное для развлечения людей, это исключительно.

В Чешской Республике ипподром на месте отвала – единственное сооружение такого типа. Решение о том, что рекультивация отвала пройдет путем постройки ипподрома, было принято 20 лет назад. Машины разгружали почвенную породу из разрезов по специальному плану, учитывая, где будут построены трибуны, дорога для скачек и прочие постройки. В Чехии есть и другие проекты, рассчитанные на широкий спектр использования: пастбища, на которых разводились бы овцы, площадки для гольфа, футбола. Уже сейчас, в летний период люди отдыхают у подножья холмов из отвала, где находятся красивые водоемы – затопленные разрезы.

МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ АЗОТА В РЕКЕ ВЫЯ И УСТЬ-ВЫЙСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Ревво А. В., Медведева И. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Горнопромышленный комплекс Свердловской области является одним из основных источников негативного воздействия на окружающую природную среду [1]. Ведение взрывных работ при разработке месторождений приводит к загрязнению окружающей среды продуктами распада взрывчатых веществ (соединения нитрат-иона, нитрит-иона и аммоний-иона). Попадание этих веществ в водные объекты опасно и для устойчивости водных экосистем и для использования населением в хозяйственно-питьевых целях.

В работе проводилась оценка состояния реки Выя и Усть-Выйского месторождения подземных вод, которые находятся в зоне влияния Качканарского горно-обогатительного комбината (ОАО «ЕВРАЗ КГОК») в части остаточного загрязнения соединениями азота. Выполнен ежеквартальный отбор одиночных проб в четырех створах реки Выя и в скважине на территории поселка Бушуевка (рисунки 1, 2), проведен их анализ на количественное содержание нитрат-иона, нитрит-иона и аммоний-иона. Организация и проведение работ по отбору проб воды осуществлялись в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» [2]. Произведена оценка полученных результатов на соответствие санитарно-гигиеническими нормативами качества воды (ПДК, мг/л) для водоемов хозяйственно-питьевого водопользования и для подземных источников питьевого водоснабжения.

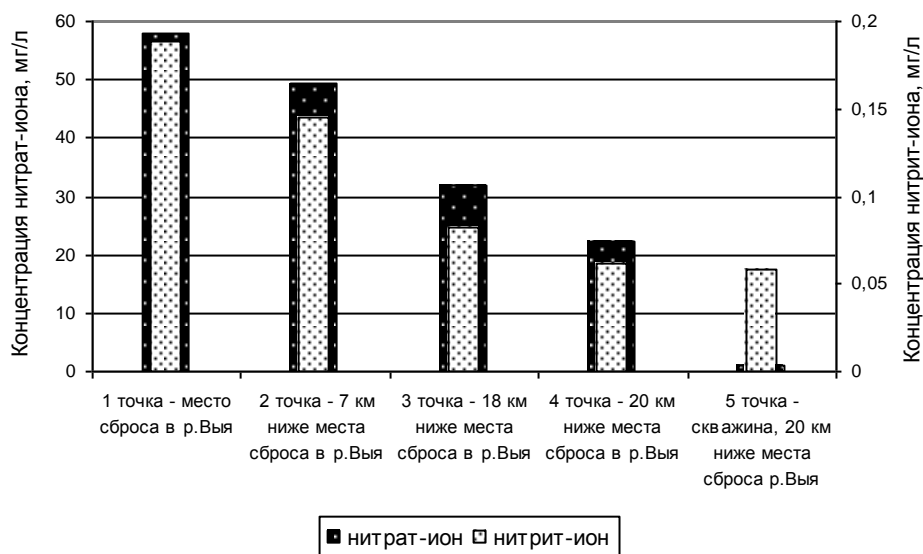


Рисунок 1 – Изменение концентрации нитрат-иона и нитрит-иона в течение 2012 года в контрольных точках 1-4 реки Выя и 5 точке-скважине Усть-Выйского месторождения

Рассмотрены пути попадания соединений группы азота в водные объекты. Во-первых, в ходе ведения взрывных работ происходят просыпы и разливы взрывчатых веществ, а также вымывание аммиачной селитры при зарядке обводненных скважин. Миграция соединений азота происходит благодаря атмосферным осадкам, выпадающим на площадь карьера. Во-вторых, производственные и ливневые сточные воды, образующиеся при переполнении Выйского отсека хвостохранилища ОАО «ЕВРАЗ КГОК» (дебаланс оборотной системы предприятия), выпускаются в реку Выя. Сброс осуществляется периодически, во время многоводных периодов, как правило, в весенне-летний период (апрель – июнь). В зимний период образуются наледи, аккумулирующие значительное количество сточных вод. Весной, во

время таяния снегового покрова, ручьи стекают по рельефу в направлении русла р. Выя. Фильтрационные воды протекают несколькими ручейками по рельефу через лес в направлении русла р. Выя. Фильтрующимися через дамбу стоками образуется ряд русел, смыкающихся у подножия дамбы, по которым фильтрационные воды протекают по рельефу на заболоченный участок леса. Можно предполагать, что большая часть сброса сточных вод переводится в подземные горизонты. Разгрузка подземного стока происходит в реку Выя.

В реке происходят процессы разбавления, на что указывает снижение концентраций анализируемых веществ в контрольных точках по мере удаления от места сброса (рисунки 1, 2). Четких закономерностей изменения концентраций нитратов и нитритов от времени установить пока не удалось, что, очевидно, обусловлено их трансформацией с течением времени. Соотношения нитратной и нитритной форм азота связано с реакциями нитрификации-денитрификации, также с различными источниками поступления.

В скважине концентрация аммоний-иона (рисунок 2) изменяется в пределах 0,6-1,5 мг/л; она максимальна в мае после половодья и снижается зимой (1 квартал). Это выше, чем соответствующие концентрации в реке (максимальное значение 0,9 мг/л), но не превышает норматива ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования (1,5 мг/л).

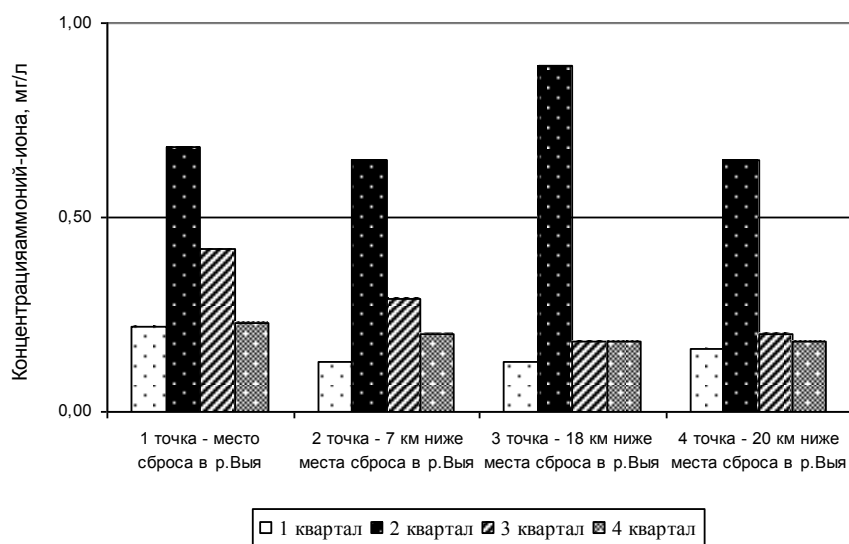


Рисунок 2 – Изменение концентрации аммоний-иона в течение 2012 года в контрольных точках 1-4 реки Выя

Соединения азота, присутствующие в поверхностных водах, мало проникают в подземные горизонты вследствие сорбции глинистыми отложениями, распространенными в данном районе. Низкие значения концентрации нитратов и нитритов в скважине (рисунок 1), не превышающие значения ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования (нитрат-ион – 45 мг/л, нитрит-ион – 3,3 мг/л), позволяют предположить отсутствие прямой гидравлической связи реки и скважины, и, следовательно, поступления соединений азота из подземных горизонтов в скважину, используемую для хозяйственно-питьевых нужд населения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фадеичев А. Ф., Хохлаков А. В., Гревцев Н. В., Цейтлин Е. М. Динамика негативного воздействия на окружающую среду на разных стадиях развития горного производства // Изв. вузов. Горный журнал. 2012. № 1. С. 39-46.
2. ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЯ

Ушаков А. Г., Брюханова Е. С.

Научный руководитель Ушаков Г. В., канд. техн. наук, доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева

Известно, что предприятия ТЭК, как добывающие ресурсы, так и получающие из них энергию, являются одними из основных источников антропогенного воздействия на природные экосистемы. Интенсивное развитие угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий оказывает воздействие на литосферу, являясь причиной увеличения объёмов твердых углеродсодержащих отходов. Например, в горном производстве России общая масса всех неутраченных отходов достигает 45 млрд т, а суммарная площадь, занятая под их складирование, более 250 тыс. га земли [1]. Подсчитано, что масштабы образования твердых горючих отходов в различных отраслях промышленности могут составлять от 30 до 70 % от основного объема добычи. Наличие такого количества отходов является важным энергетическим ресурсом, который может быть положен в основу организации производства новых видов топлива [2].

Рассматривая предприятия добычи угля, выделим следующие виды угольных отходов:

- угольная пыль, образующаяся на предприятиях угольной промышленности, и наряду с другими пылеобразными веществами попадающая в атмосферу;
- угольные отсеивы, образующиеся на предприятиях ТЭК при классификации углей и выделении фракций, пригодных для сжигания в котлах;
- угольные шламы – высокозольные и мелкодисперсные частицы, являющиеся отходами технологических процессов добычи угля и его обогащения.

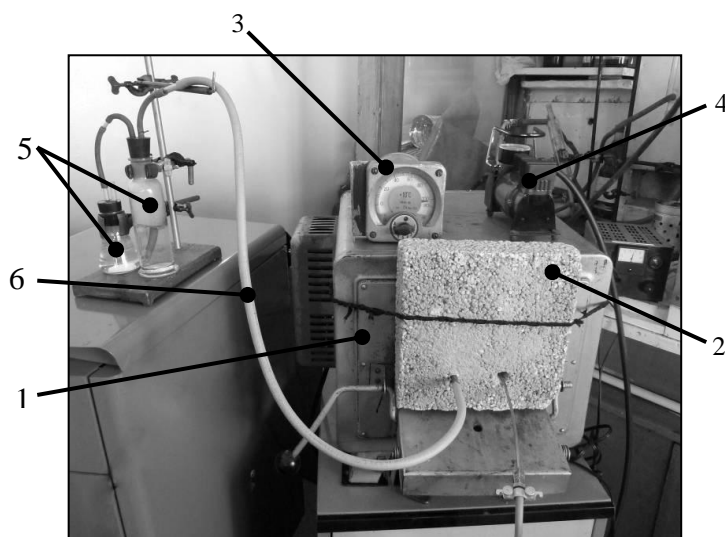
Целью работы является разработка технологии утилизации вторичных минеральных ресурсов предприятий добычи и переработки угля с получением полезных продуктов.

В качестве объекта исследования выбраны отходы добычи, обогащения и переработки угля и некондиционные продукты, в частности, угольный отсев, шлам, коксовая мелочь и пыль;

Предлагаемым решением проблем утилизации отходов является получение на их основе топливных гранул для вовлечения в топливный баланс малоликвидных горючих материалов и снижения количества используемых традиционных видов топлива, а, следовательно, их ресурсосбережения. При этом очень важен правильный выбор связующего вещества, во многом определяющего свойства конечного продукта. Перспективно использование отходов в качестве связующего, а именно осадков очистных городских сооружений и станций аэрации.

Свойства твердого топлива как горючего материала определяются его составом в сухом беззольном состоянии, в том числе и содержанием серы. Поскольку топливные гранулы являются искусственной смесью, введение в ее состав минеральных присадок, обладающих способностью связывания серы в золу, позволит значительно снизить ущерб атмосфере от выбросов серосодержащих газов и повысит прочность гранулы.

Для исследования сернистости топливных гранул была создана лабораторная установка экспресс-анализа, схема которой изображена на рисунке 1. За основу метода был взят ГОСТ 2059-95 «Топливо твердое минеральное. Метод определения общей серы сжиганием при высокой температуре», но принципиальное отличие представленной установки от метода определения по ГОСТ заключается в сжигании топливной гранулы целиком, без дробления до порошкообразного состояния. При этом есть возможность изучать поведение гранул в приближенных к реальным условиям сжигания в топке печи, т.к. там гранула будет сжигаться целиком. Взвешенная гранула (или несколько штук) помещаются в железную трубку, снабженную патрубками для входа воздуха и отвода дымовых газов. Диаметр трубки позволяет сжигать гранулу целиком. Для удобного размещения трубки в муфельной печи и снижения теплопотерь вместо дверцы печи использовали огнеупорный теплоизоляционный материал на основе гранулированных силикатов щелочных металлов.



1 – муфельная печь; 2 – теплоизоляционная плита; 3 – датчик температуры; 4 – компрессор;
5 – поглотительные колбы с раствором пероксида водорода; 6 – соединительные трубки

Рисунок 1 – Установка для экспресс-определения содержания серы в топливных брикетах

Эксперимент проводили следующим образом: взвешивали металлическую реторту цилиндрической формы, помещали в нее гранулу диаметром 10-20 мм и снова взвешивали.

Реторту с образцом помещали в муфельную печь предварительно нагретую до 900-1000 °С. Сжигание навески проводили в токе воздуха, подаваемого в реторту воздушным компрессором в течение 20 минут, чтобы испытуемый образец не подвергался пиролизу. Образовавшиеся продукты сгорания, в том числе и оксиды серы поступают в колбы с раствором пероксида водорода, где улавливаются с образованием серной кислоты. Содержимое поглотительных колб сливали вместе, добавляли несколько капель индикатора метилового красного и присутствующую серную кислоту титровали 0,05 н гидроксидом натрия до перехода окраски. Остывшую реторту взвешивали. Одновременно с расчетом количества летучей серы определяли зольность исследуемых гранул.

В результате экспериментов были получены следующие результаты (таблица 1):

Таблица 1 – Анализ гранул различного состава

Состав образца	Содержание серы, %	Зольность, %
Угольный отсев – 67,2 % связующее – 32,8%	0,24	26,4
Угольный отсев – 74,7% связующее – 25,3%	0,27	29,4

По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод, что разрабатываемая методика позволяет определить содержание серы в топливных гранулах без их разрушения и одновременно определить зольность топливных гранул.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Климов С. А. Комплексное использование горючих сланцев / С. А. Климов, Г. Б. Фрайман, Г. П. Грузинов, Ю. В. Шувалов. – Липецк: Липецкое изд-во. 2000.
2. Говсиевич Е. Р. Повышение эффективности топливообеспечения и топливоиспользования на тепловых электростанциях (вопросы методологии и практики): дис. ... д-ра экон. наук. М., 2002. 270 с.

ПОДХОДЫ К ЗАКОНОДАТЕЛЬНО-ПРАВОВОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Александров Б. М., Горбунов А. В., Минина М. В., Кузьминых О. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Решение вопросов рационального использования и охраны недр, в том числе подземных вод к настоящему времени обеспечено рядом федеральных и областных законодательно-правовых документов, к которым относятся следующие:

- Закон РСФСР «Об охране окружающей природной среды», 1991;
- Федеральный Закон «О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «О недрах», 1995.;
- Водный Кодекс Российской Федерации, 1995;
- Положение о порядке лицензирования пользования недрами. Утверждено Верховным Советом Российской Федерации 15 июля 1992 г.;
- Положение о ведении государственного мониторинга водных объектов. Утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.03.1997 г. № 307;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 23.11.1996 г. № 1403 «О ведении Государственного водного кадастра Российской Федерации»;
- Концепция Государственного мониторинга геологической среды России. Положение о государственном мониторинге геологической среды России (утверждены приказом Роскомнедра от 11.07.1994 г. №117);
- Инструкция по применению «Положения о порядке лицензирования пользования недрами» к участкам недр, предоставляемым для добычи подземных вод, а также других полезных ископаемых, отнесенных к категории лечебных (утверждена приказом Роскомнедра № 70);
- Закон «О недрах Свердловской области» (от 07.08.1996 г. №35-03);
- Закон «Об экологическом мониторинге на территории Свердловской области».

В указанных документах установлена необходимость и обязательность соблюдения следующих требований по рациональному использованию и охране недр:

- лицензирование и платность добычи (извлечения) подземных вод;
- опережающие геологическое изучение недр при использовании их ресурсов, в том числе подземных вод;
- проведение госэкспертизы и госучета эксплуатационных запасов подземных вод;
- предотвращение загрязнения недр, в том числе подземных вод;
- предупреждение самовольной застройки площадей месторождений и перспективных участков недр;
- предотвращение накопления промышленных и бытовых отходов на площадях водосброса и в местах залегания подземных вод, используемых для питьевого и промышленного водоснабжения;
- ведение мониторинга геологической среды.

Соблюдение законодательства о недропользовании в части подземных вод на территории Свердловской области осуществляют органы государственного геологического и водного контроля (Комитет природных ресурсов по Свердловской области), Уральский округ Гостехнадзора России (минеральные воды), Природоохранная прокуратура, Госкомэкология по Свердловской области, Государственная налоговая инспекция по Свердловской области (в части уплаты ресурсных платежей). С 01.01.2000 г. в составе Правительства Свердловской области организовано Министерство природных ресурсов (Министр – член Правительства), которое, очевидно, будет координировать все вопросы недропользования, в том числе и вопросы ресурсосбережения, включая охрану подземных вод от загрязнения и их рациональное использование.

Для реализации требований по рациональному природопользованию и охране недр необходимо проработать вопросы:

1. Ресурсы и запасы подземных вод на территории области (как полезное ископаемое) не имеют пока экономической оценки. Задача эта, безусловно, сложная, поскольку объективная стоимостная оценка подземных вод, как природного ресурса, определяется многими факторами, и методологически она не разработана. Тем не менее, эта задача должна быть поставлена для решения, поскольку все проблемы ресурсосбережения без ее решения не могут получить объективного освещения.

2. Требуется взаимосвязки с Законом «О недрах» (и очевидно новой редакции) Водный кодекс РФ, Закон «Об охране окружающей среды»; значительно устарело действующее в Свердловской области положение о лицензировании недропользования (Постановление областного правительства от 04.03.94 «45-п).

3. Федеральный Закон о лицензировании видов деятельности не учитывает необходимость лицензирования комплекса работ по оценке и разведки месторождений (водозаборов) подземных вод, что не способствует их выполнению с учетом всех законодательно закрепленных положений об охране и эффективном использовании подземных вод.

4. Не разработан механизм взаимодействия различных систем мониторинга окружающей среды, в том числе система мониторинга геологической среды с подобными системами в Уралгидромете, Госкомэкологии области, в ОблЦСЭН.

5. Необходимо разработать и реализовать областную программу поисково-оценочных и разведочных работ на минеральные воды, в первую очередь на такие из типы как хлоридно-гидрокарбонатные (Обуховский тип), гидрокарбонатно-хлоридные (Шадринский тип, Эссенуки-4), радоновые. Она должна быть увязана с программой реконструкции и развития на территории областных местных здравниц (см. рисунок 1).

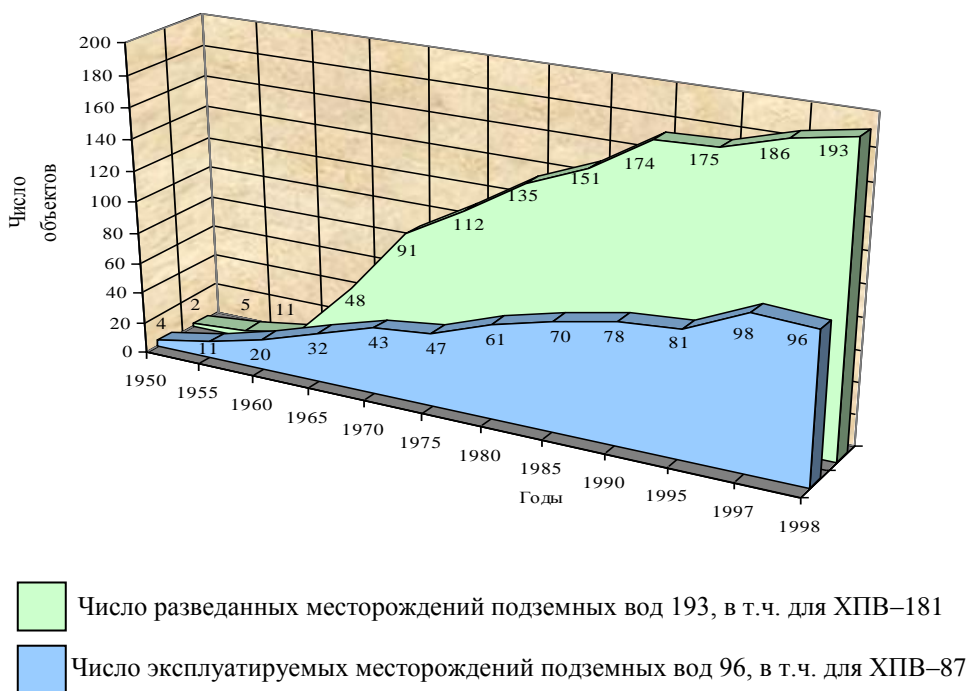


Рисунок 1 – Динамика роста числа разведанных месторождений подземных вод и вовлечения их в эксплуатацию за период 1950-1998 гг. на территории Свердловской области (по состоянию на 01.01.1999 г.)

6. Разработать и реализовать в каждом административном округе программу поисков, разведки и эксплуатации минеральных природных столовых подземных вод (с минерализацией до 1 г/л) наивысшего качества для коммерческой реализации населению как питьевых или для изготовления на их основе питьевых напитков с различными наполнителями.

ЛИКВИДАЦИЯ АВАРИИ ПО РОЗЛИВУ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ НА ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «СРЕДНЕУРАЛЬСКИЙ МЕДЕПЛАВИЛЬНЫЙ ЗАВОД»

Васильев Д. Л., Горбунов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Во второй половине дня 17 февраля 2013 г. на территории промышленного предприятия ОАО «СУМЗ» городского округа Ревда, в районе полигона твердых бытовых отходов с рельс сошли несколько железнодорожных цистерн, принадлежащих ОАО «СУМЗ». Неофициальные источники сообщали, что произошла большая утечка серной кислоты. При этом было неизвестно, сколько именно опрокинулось цистерн.

Из официальной информации прокуратуры города Ревда, «17 февраля 2013 года на железнодорожных подъездных путях в районе перегона Комбинатская — Пиритная на промышленной территории ОАО «СУМЗ» в результате ненадлежащего хранения и перевозки опасного химического вещества — серной кислоты — произошел сход железнодорожных цистерн и разлив серной кислоты в объеме 200 тонн на площади около 100 м², что повлекло причинение вреда окружающей природной среде в виде загрязнения почвы».

К месту аварии незамедлительно выехали аварийно-спасательные и специальные службы предприятия, муниципального образования, МЧС, полиции, скорой медицинской помощи и др. При проведении разведки установлено – пострадавшие и погибшие отсутствуют, угрозы для населения нет. По прибытию к месту руководителей завода был создан штаб по локализации утечки серной кислоты и ликвидации аварии в целом. На заседании штаба было принято решение по сбору необходимых сил и средств. Были привлечены работники завода в количестве 75 человек, а также вся необходимая техника: тракторы-бульдозеры на гусеничном ходу, тяжелый трактор «Катапилер», колесные и гусеничные экскаваторы, грузовые автомобили на базе шасси «Камаз», подъемные автокраны, в том числе железнодорожный, тепловозы тягачи, пожарные автоцистерны, специальный автомобиль регионального спасательного отряда (PCO МЧС).

На первой стадии было необходимо провести расчистку места, для подъезда техники. Далее проводилась обваловка местности с использованием гусеничных тракторов и экскаваторов, для задержания дальнейшего распространения серной кислоты. Одновременно с этим велись ремонтные работы по подъему сошедших с рельсов железнодорожных цистерн. Для нейтрализации разлива серной кислоты применена известь, которая доставлялась автомобилями Камаз, как с территории предприятия, имевшего необходимый запас, так и из города Дегтярск. Работы проводились в круглосуточном режиме, в течение 2-х суток. К месту аварии доставлено 400 тонн извести.

В настоящее время на данной территории проводятся все необходимые дальнейшие рекультивационные мероприятия под надзором государственных контролирующих органов. Предприятие ОАО «СУМЗ» работает в штатном режиме. По факту данного происшествия возбуждено уголовное дело по признакам преступления, предусмотренного ч. 1 ст. 254 УК РФ (отравление, загрязнение или иная порча земли вредными продуктами хозяйственной или иной деятельности) и проведена проверка.

В результате проверки было установлено, что причиной аварии послужило ненадлежащее исполнение должностными лицами ОАО «СУМЗ» требований законодательства о промышленной безопасности так как, не был обеспечен должный контроль за эксплуатацией технических средств и путей железнодорожного цеха. Установка тормозных башмаков под колесные пары вагонов производилась с нарушениями и без надлежащего контроля, к тому же комплекс мер по защите от проникновения на опасный производственный объект выполнен не в полном объеме.

По результатам проведения служебной проверки руководством ОАО «СУМЗ» приняты меры по устранению выявленных нарушений, 15 виновных должностных лиц предприятия привлечены к дисциплинарной ответственности.

РЕАБИЛИТАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ

Александров Б. М., Хайруллина Ю. И.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Рекультивация земель – это вид хозяйственной деятельности, направленный на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды.

Она включает в себя большой комплекс мелиоративных, сельскохозяйственных, лесохозяйственных работ по восстановлению нарушенных земель в плодородные экологически сбалансированные земли, близкие по основным почвенным параметрам к эволюционно ненарушенным.

Целью рекультивации является создание нового ландшафта. Все компоненты ландшафта создаются заново в процессе рекультивации: формируется рельеф и толща пород, составляющих подпочву будущего ландшафта; восстанавливается режим грунтовых вод; в соответствии с выбранным видом освоения рекультивируемых территорий создается структура почвенного и растительного горизонтов ландшафта. Искусственно воссозданная среда формирует животный мир восстанавливаемых территорий.

Основная задача, которая ставится перед рекультивацией – это восстановление продуктивности земель. Эту задачу можно определить как перспективную, но трудно выполнимую за период проведения рекультивационных работ, поскольку ее решение зависит от вида объекта, его функционального предназначения и природных условий.

Объект рекультивации земель – нарушенный земельный участок, подлежащий рекультивации.

Рекультивация подлежат земли, в которых произошли изменения, выражающиеся в нарушении почвенного покрова, образовании новых форм рельефа, изменении гидрогеологического режима территорий (иссушение, подтопление), засолении почвы и загрязнение ее промышленными отходами, а также прилегающие угодья, на которых в результате деятельности предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых произошло снижение объемов и качества продукции сельскохозяйственных, лесохозяйственных, рыбохозяйственных и других угодий.

Основными объектами рекультивации являются: карьеры, где добывались горные полезные ископаемые и торф, отвал горных пород; отвалы золы на тепловых электростанциях; отвалы шлака металлургических заводов; посолы и резервы вдоль каналов, шоссе и железнодородных дорог; трассы трубопроводов, площадки буровых скважин; промплощадки, транспортные коммуникации отработанных предприятий и отдельных объектов (в случае, если в последующем не могут эффективно использоваться в народном хозяйстве); загрязненные земли.

Основные направления рекультивации следующие:

1. Сельскохозяйственное – создание на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий (пашни, сенокосы, пастбища, многолетние садовые насаждения, подсобное хозяйство и др.);

2. Лесохозяйственное – создание лесонасаждений различного типа (общего хозяйственного и полезащитного насаждения, лесопитомники);

3. Рыбохозяйственное – создание в понижениях техногенного рельефа водоемов различного назначения;

4. Рекреационное – создание на нарушенных землях объектов отдыха (зоны отдыха и спорта, парки и лесопарки, водоемы для оздоровления, охотничьи угодья, туристические базы и спортивные сооружения);

5. Природоохранное и санитарно-гигиеническое – биологическая или техническая консервация нарушенных земель, отвалов и хвостохранилищ, оказывающих отрицательное воздействие на окружающую среду, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически не эффективна или преждевременна (участки природоохранного

назначения, притовозрозионного лесонасаждения, задернованные или закрепленные специальными средствами, участки самозарастания и др.);

6. Строительные – приведение нарушенных земель в состояние, пригодное для промышленного и гражданского строительства, размещение отвалов отходов производства, хвостов обогащения, строительного мусора (таблица 1).

Выбор рациональных направлений рекультивации выполняется с учетом следующих факторов:

- природно-климатических факторов, рельефа местности, почвенного покрова, растительности, геологических, гидрогеологических и гидрологических особенностей;

- хозяйственных и санитарно-гигиенических условий с учетом перспективы развития района и требования районной планировки;

- технологии и комплексной механизации горных и транспортных средств, срока эксплуатации карьера, стадий развития предприятий;

- экономических и социальных требований освоения природных ресурсов района, экономической, экологической и социальной эффективности рекультивации нарушенных земель.

Таблица 1 – Площадь нарушенных и рекультивированных земель в Свердловской области

Годы	Нарушено		Рекультивировано					Передано без рекультивации
	всего на конец периода	в т. ч. в отмеченном периоде	всего	в том числе				
				в пашню	другие с-х угодья	лесные насаждения	водоемы и др.	
1966-95	67723	24338 ⁴	41831	2259	9295	23126	7151	13240
1995	67457	719	580	19	72	359	130	405
1997	68454	778	724	27	72	383	242	-
1998	66939	729	2159	19	229	1681	230	85
1999	66773	756	1047	2	53	403	589	-
1996-99	66773	2982	4510	67	426	2826	1191	490
Всего	66773	27320	46341	2326	9721	25952	8342	13730
%			100	5,0	21,0	56,0	18,0	

Выбранное направление рекультивации должно с наибольшим эффектом и наименьшими затратами обеспечивать решение задач рационального и комплексного использования земельных ресурсов района, создания гармонических ландшафтов, отвечающих экологическим, хозяйственным, эстетическим и санитарно-гигиеническим требованиям.

Учитывая агрохимические свойства вскрышных пород, природно-климатические условия района расположения месторождения делаем вывод, что наиболее эффективно проводить на поверхности отвала и его откосах лесохозяйственную рекультивацию.

В процессе лесной рекультивации на нарушенных землях создаются лесонасаждения различного типа и назначения, происходит оздоровление среды, улучшающие санитарно-гигиенические условия жизни человека.

К ВОПРОСУ О СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Борисова Н. А., Кербс Л. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Устойчивое развитие и безопасность общества в целом, обеспечение гармонии человека и природы достигается с помощью экологического образования.

Осознавая, что деятельность людей определяется уровнем формирования их мировоззрения и системы ценностей, Организация Объединенных Наций объявила о необходимости претворения в жизнь концепции «Образование в интересах устойчивого развития», которая по характеру должна быть шире более ранней концепции «Экологическое образование».

Необходимо выделить несколько наиболее существенных на наш взгляд проблем, касающихся теоретического обоснования и практической реализации концепции «Образование в интересах устойчивого развития».

1. Ученые и педагоги признают недостаточную сформулированность концепции «Образование в интересах устойчивого развития». Формулировка концепции «устойчивое развитие» носит довольно «расплывчатый» характер. В связи с этим во многих странах имеются довольно сильно отличающиеся взгляды на проблему образования в интересах устойчивого развития.

2. Различие взглядов в понимании взаимосвязи между концепцией «Образование в интересах устойчивого развития» и концепцией «Экологическое образование» как между различными социальными группами (ученые, представители неправительственных организаций), так и внутри этих групп.

3. И те, и другие группы, обосновывают тезис об «общем образовании» для устойчивого развития, а также об «общем» экологическом образовании, однако вопросы профессионального, особенно профессионального инженерно – экономического образования существуют и изучаются обособленно, без взаимосвязи с концепцией «Образование для устойчивого развития» [1].

В области экологического образования очень велика роль высшего профессионального инженерно – экологического образования, что было признано на Втором международном конгрессе Юнеско по техническому и профессиональному образованию, который состоялся в Сеуле (Корея) в апреле 1999 г. «Образование и переподготовка в течение всей жизни: мост в будущее» [2].

Значительное влияние на систему экологического образования оказывают современные политические и социально – экономические отношения в мире, выступающие значительным фактором формирования социального заказа на подготовку инженера – эколога. На наш взгляд высшее инженерно – экологическое образование в России необходимо реформировать с учетом требований, накладываемых на него обществом и рыночной экономикой.

Сфера образования сегодня, по мнению И.Б.Федорова, занимает важное место. Ее функции заключаются в совершенствовании активного элемента производства, в формировании специалистов как профессионалов, обладающих необходимыми качественными знаниями и умениями [2].

Таким образом, важнейшим условием создания системы экологического образования является участие в этом процессе всех учреждений, социальных групп и слоев населения. Экологическое образование должно осуществляться на протяжении всей жизни человека.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Катастрофы и образование/ под ред. Ю. Л. Воробьева – М.: Эдиториал УРСС, 1999.
2. Федоров И. Б. Проблема технологии учебного процесса в исследовательских технических университетах России.

ТЕХНОЛОГИЯ ОКУСКОВАНИЯ ТОРФЯНОГО И ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЖЁСТКОЙ ВАКУУМНОЙ ЭКСТРУЗИИ

Головских Д. С., Цыплякова М. Н., Горбунов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Во многих металлургических регионах, включая Уральский, остро стоит проблема образования и накопления техногенных отходов. Ситуацию осложняет то, что всё чаще приходится использовать низкосортное сырьё, в связи с исчерпанием природных ресурсов. В переработку вовлекаются отходы прошлых лет, содержащие ценные компоненты. Такое сырьё требует предварительной подготовки для использования в металлургическом переделе, в частности окускования.

Технология окускования достаточно широко распространены в различных отраслях промышленности, включая металлургическую. В горной и металлургической отраслях применяют агломерацию, окомкование, грануляцию, брикетирование. Жёсткая экструзия существенно отличается от вышеперечисленных технологий. Брикетирование и грануляция требуют, как правило, высоких давлений и применения связующих, агломерация материалов – высокой температуры для спекания компонентов шихты, при окомковании образуются окатыши, без применения непосредственного давления, но требующие досушки после окатывания.

Наиболее перспективным способом переработки металлургического сырья и различных отходов является процесс жёсткой вакуумной экструзии, с получением формованных брикетов – брэксов. По этой технологии возможно окускование широкого спектра дисперсных (сыпучих и увлажнённых) материалов – металлсодержащих пылевидных отходов (медьсодержащих, цинксодержащих, железосодержащих и др.), различных углеродсодержащих материалов (нефтяной кокс, каменноугольный кокс, уголь, торф и др.).

Основными отличиями процесса производства брэксов методом жёсткой экструзии являются:

1. Высокая механическая прочность влажных брэксов, обусловлена наличием вакуумной камеры в экструдере, что позволяет удалить более 90 % воздуха из формируемого материала. Это приводит к росту плотности смеси до ее формирования, обеспечивает высокую прочность при меньшем расходе связующего по сравнению с другими технологиями брикетирования и не требует термической обработки для достижения рабочей прочности брэксов и необходимых для этой обработки логистических операций и соответствующего оборудования;

2. Возможность производства брэксов оптимального размера и формы с точки зрения металлургической технологии, в которой они используются, что достигается простым изменением профилей и размеров выходных отверстий фильера.

3. Высокие прочностные характеристики готовых брэксов, позволяющие осуществлять погрузочно-разгрузочные операции и транспортировку с минимальным образованием мелочи, и высокая горячая прочность.

4. Возможность эффективного брикетирования высоковлажных материалов (до 18-20 %), приводящая к снижению затрат на осушение шихты.

Потенциальное потребление в Свердловской области только формованного топлива для коммунально-бытовых целей, объективно обеспеченное сырьевыми ресурсами и уровнем техники и технологии составляет около 2 млн т. Наличие в области различных видов сырья и отходов позволяют производить широкий спектр новых видов формованной продукции.

МЕТОДИКА ПАТЕНТНОГО ПОИСКА ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА

Гревцев Д. Е.

Научный руководитель Гревцев Н. В. д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для создания инновационных технологий природообустройства необходим сбор и анализ информации о современном мировом уровне техники и технологии в этой области. Наиболее полную информацию дает патентный поиск, который может проводиться с использованием Информационной поисковой системы Федерального института промышленной собственности (ИПС ФИПС).

В ИПС ФИПС возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, международным товарным знакам с указанием России, промышленным образцам, классификаторам и документам из последних бюллетеней. В базе данных (БД) возможен поиск по текстовым полям, по номерам и по датам с использованием масок, подстановок, интервалов, и т.д. Возможен вход в платные и бесплатные базы данных. Платные БД включают: изобретения (RUPAT, RUPATABRU, RUPATABEN), ретроспективная БД Российских патентных документов 1924-1993 г.г. (RUPAT_OLD), БД полезных моделей (RUPM, RUPMAB), БД Российских товарных знаков (RUTM), БД наименований мест происхождения товаров (RUGP), БД международных товарных знаков с указанием России (ROMARIN – бесплатная) – работает в тестовом режиме, БД общеизвестных в России товарных знаков (WKTM), БД промышленных образцов (RUDE). Бесплатные БД включают: МПК, МКТУ, МКПО, БД перспективных изобретений (IMPIN), БД рефератов Российских патентных документов на русском (RUPATABRU) и английском (RUPATABEN) языках, БД рефератов полезных моделей (RUPM).

Методика поиска по сайту ФИПС (http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru) включает следующие шаги:

- Найти слева надпись «Информационные ресурсы»;
- После нажатия на нее, откроется ещё несколько надписей, нам нужна «Информационно - поисковая система»;
- Нам открывается окно. В этом окне 2 места, куда можно ввести «логин» и «пароль» чтобы производить патентный поиск. «Логин» и «пароль» в данном случае «guest», вводим. И нажимаем кнопку «Войти»;
- Нам открывается новая страничка, на этой страничке следует нажать «Патентные документы РФ (рус.)» Нам открывается ещё несколько ссылок с галочками, слева от «Рефераты российских изобретений (РИ)» ставим галочку;
- Смотрим левее и нажимаем уже ссылке «Поиск». Несколько регистров, куда можно ввести текст, в регистр «название» мы вводим название предмета поиска. Так же чуть левее и выше находится «Вид поиска» – выбираем «нечеткий»;
- Последний шаг, нажимаем «Поиск».

По данной методике был произведен поиск по следующим темам: «Способы рекультивации нефтезагрязненных почв», «Способ получения горючего газа», «Композиционный влагопоглощающий материал на основе торфа», «Гранулированное топливо для пиролиза».

ФИЗИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ МОДЕРНИЗАЦИИ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ФОРМОВАННОГО ТОРФА

Дудина Н. Е., Лазарева Т. Ю., Журавлев А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Недостатки существующего фрезерного способа добычи торфа – это низкая экономическая эффективность, обусловленная низким качеством продукции (являющаяся, по существу, полуфабрикатом): малая плотность, высокая влажность. Не менее серьезным недостатком является крайне высокая пожароопасность вследствие того, сотни и тысячи гектаров технологических площадей, покрыты сухой фрезерной крошкой.

Альтернативу существующему фрезерному способу составляет способ получения формованной торфяной продукции, поскольку производство такого вида продукции позволяет благодаря возможности применения физико-технологических способов воздействия, как на исходное сырье так и непосредственно на технологический процесс, получать продукцию значительно более высокого качества, более экономичную с соблюдением экологических требований.

В связи с этим для повышения эффективности и надежности технологического процесса получения продукции был предложен энерго-технологический метод повышения названных показателей, «метод предусматривает воздействие энергозатратными способами на свойства торфа с целью стабилизации параметров физических и технологических процессов в требуемом интервале и включает локальную тепломелиорацию торфяной залежи на производственных площадях, термообработку торфа при формовании, сушку формованного торфа в настилаемом расстиле, досушку торфа, убранного в складочные единицы, при естественной и принудительной вентиляции», а также вакуумирование переработанного торфа перед формованием и вибрирование при формовании.

Энерготехнологический метод получил широкое применение, как в отечественной, так и в зарубежной практике. А термонасадка (термомундштук) применяется для получения не только формованной торфяной продукции, но также и различных строительных, топливных материалов другой продукции разнообразного назначения.

Формованные куски торфа, подвергнутые вакуумированию при формовании при эффективных значениях вакуума, обладают наилучшими физико-механическими свойствами. Плотность сформованного торфа-сырца возрастает на 3-6 %, плотность воздушно-сухого торфа на 4-9 %.

Применение вибрирования при формовании торфа снижает энергозатраты на формование на 13-22 %, плотность сформованного торфа возрастает на 3-6 %.

Эффективность термообработки формованного торфа проявляется (помимо увеличения производительности формирующего устройства в 1,5-1,9 раза) в ускорении процесса сушки в среднем на 15 % благодаря снижению способности к водопоглощению в 2-3 раза и уменьшению, вследствие этого, увлажнения от подстила и осадков. Ускорение сушки торфа повышает сезонные сборы соответственно на 15 %.

Эффективность применения при сушке торфа настилаемого расстила состоит в повышении, против однослойного расстила (применяемого при добывающих машинах типа МТК-16, МВТ), в 2,5-3,5 раза с площади нетто сезонного сбора торфа и повышении качества готовой продукции (повышении прочности, снижении крошимости). При этом коэффициент использования площади брутто при расчете на однослойный расстил повышается с 0,4 до 1,2, что в 1,5 раза больше, чем при существующем способе с машиной МТК-16.

Применение операций по досушке формованного кускового торфа с помощью естественной и принудительной вентиляции штабелей, повышает сезонные сборы торфа в среднем в 1,5 раза.

КОНЦЕПЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ МАЛО-РЕФТИНСКОГО ТОРФЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Ермаков А. Е.

Научный руководитель Гревцев Н. В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Торф – это один из самых ценных природных материалов. Уже многие столетия люди используют торф в различных сферах, и с каждым годом потребность в нем растет все больше.

Концепция разработки бывших торфяных массивов, таких как Мало-Рефтинское торфяное месторождение, является актуальной на сегодняшний день, поскольку работы на этом массиве прекратились не так давно поэтому вод в эксплуатацию этого месторождения значительно дешевле и быстрее, чем начинать разработку новых. На сегодняшний день Мало-Рефтинское торфяное месторождение обладает достаточными запасами качественного сырья это 127785 тыс. куб.м. запас торфа, общей площадью 3163 га промышленной залежи.

В настоящее время, когда остро стоит угроза истощения запасов нефтяных ресурсов, природного газа и других источников топливной энергетики, торф и его производные являются стратегическим топливно-энергетическим резервом. Это подтверждается теплоценностью торфа как топлива, минимальная теплота сгорания которого составляет более 23,5 МДж/кг (5600 ккал/кг).

В то же время по мере расширения производства в металлургической промышленности возрастает потребность в коксе для агломерации железных руд, литейного производства, производства ферросплавов. Эту потребность может восполнить переработанное торфяное сырье. Поэтому разработка торфяных месторождений, добыча торфа и его переработка для нужд топливной энергетики и металлургического производства является одной из важнейших проблем, требующей своевременного решения, тем более что запасы торфяного сырья и их качество как в целом по стране, так и по Уралу позволяют осуществлять поставленную задачу.

Второй проблемой в данный момент является огромное количество отходов, появившихся в результате деятельности человека, в том числе в процессе металлургического производства. Хранилища отходов значительно ухудшают состояние окружающей среды, нарушают естественные природные ландшафты. Площади, занятые под хранение отходов, изымаются из земельного фонда. Утилизация отходов, их переработка, вторичное использование отходов в производстве помогает решить проблему образования все большего количества отходов. Однако задача по утилизации отходов и их повторного использования решается довольно сложно, поэтому требуются все новые пути реализации данного процесса.

Очень широко применяется торф в сельском хозяйстве. В чистом виде торф является прекрасной средой для произрастания любых растений. Торф, хотя и беден минеральными микро- и макроэлементами, богат гуминовыми кислотами, являющимися стимуляторами роста растений, и аминокислотами, которые способствуют переводу некоторых веществ в форму, доступную растениям.

Из торфа готовят почвенный грунт и удобрения. При обогащении торфа минеральными веществами получают субстрат, используемый в теплицах. Причем в зависимости от растения и условий выращивания меняют набор элементов и получают оптимальный грунт для выращивания определенных типов растений.

Благодаря тому, что торф задерживает вредные вещества, он оздоравливает почву и снижает содержание нитратов в растениях.

Торф используют для приготовления компостов - смеси продуктов жизнедеятельности животных и птиц с торфом. Таким образом, получают очень ценное удобрение. Такая смесь препятствует потере содержащегося в навозе азота и переводит азотистые соединения в форму доступную для растений.

В связи с вышеизложенным, вопрос о возобновлении добычи торфа на бывших торфопредприятиях, а также на отдельно взятых торфяных массивах, является актуальным.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ГРАНИЦАХ ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКОВ В ХМАО

Зайцева Г. Б., Горбунов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра – динамично развивающийся субъект Российской Федерации. Последние полвека развитие региона неразрывно связано с освоением Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции.

Система экологического мониторинга организована и функционирует в рамках в исполнения полномочий автономного округа, установленных федеральным законом от 29 декабря 2004 года № 199-ФЗ, по «участию в порядке, установленном нормативными правовыми актами Российской Федерации, в осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга) с правом формирования и обеспечения функционирования территориальных систем наблюдения за состоянием окружающей среды на территории субъекта Российской Федерации».

Из года в год на территории округа увеличивается количество техногенных объектов. По данным Департамента охраны окружающей среды и экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 01.01.2011 г. это 82 тыс. шт. добывающих и 26 тыс. шт. нагнетательных скважин; более 82,4 тыс. км трубопроводов (промысловых, межпромысловых, магистральных), из них 4,2 тыс. км требуют замены; 44 тыс. км линий электропередач; 42 тыс. источников загрязнения атмосферы; 561 факел по сжиганию попутного газа; 1 382 шламовых амбара; 1,5 млн т отходов образующихся за год.

Нефтепромыслы занимают площади в десятки и сотни квадратных километров, тесно связаны между собой различными коммуникациями, организацией хозяйств, техногенными и природными потоками веществ. Таким образом, очагом техногенного давления на природную среду в региональном масштабе следует считать нефтедобывающие районы.

Мониторинг окружающей среды является важнейшей составляющей охраны природы. Приоритет в системе мониторинга отводится контролю химического состава атмосферы, гидросферы и почвенно-растительного покрова. Различают несколько уровней организации экологического мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный.

Порядок организации и осуществления государственного мониторинга окружающей среды в Российской Федерации утвержден Постановлением Правительства РФ от 31.03.2003 г. № 177 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)». Базовую основу государственной сети мониторинга составляют наблюдательные посты Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды – Росгидромета.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в 7 городах на 13 постах проводятся регулярные наблюдения за содержанием поллютантов в атмосферном воздухе.

Ежемесячные наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в поверхностных водах осуществляются на 25 постах, расположенных на 14 водных объектах. В основу организации и проведения режимных наблюдений положены такие основные принципы, как комплексность и систематичность наблюдений, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями и изменением метеорологических условий, определение показателей едиными методиками.

К сожалению, игнорирование специфики нефтегазодобывающего производства при размещении постов, а также значительные расстояния между ними, не позволяют получить целостное представление о пространственно-временной динамике процессов загрязнения атмосферного воздуха, почвенно-растительного покрова и поверхностных вод.

Насущная потребность иметь реальную картину экологического состояния территории Югры определила необходимость создания системы экологического мониторинга на региональном и локальном уровнях.

Порядок организации и ведения экологического мониторинга на локальном уровне определен Постановлением Правительства ХМАО – Югры № 302-П от 29 июля 2003 г. «Об утверждении требований к определению исходной загрязненности компонентов природной среды, проектированию и ведению экологического мониторинга в границах лицензионных участков недр на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры» с учетом перспективы долгосрочной разработки месторождений полезных ископаемых на территории автономного округа.

В соответствии с вышеуказанным Постановлением, недропользователи (владельцы лицензий на право пользования недрами) обязаны создать систему регулярных наблюдений за состоянием компонентов окружающей среды в границах лицензионных участков. Организация и ведение экологического мониторинга осуществляется за счет собственных средств, являясь элементом природоохранных мероприятий.

Проектирование наблюдательной сети за состоянием компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, поверхностных вод, донных отложений и почв) разрабатывается для каждого лицензионного участка.

В результате проектирования определяются оптимальное количество и местоположение пунктов контроля природных сред. Перечень веществ и параметров, исследуемых в обязательном порядке, определен исходя из перечня возможных загрязнителей, образующихся в результате технологического процесса при разработке месторождений. Периодичность отбора проб природных компонентов различна и определяется характеристиками самого компонента и происходящими внешними и внутренними естественными процессами. В соответствии со сроками, утвержденными Постановлением, недропользователи предоставляют результаты количественных химических анализов в единую информационную базу.

Перед организацией исследований осуществляется разработка проектной документации, которая подлежит обязательному согласованию с исполнительными органами в области охраны окружающей среды. В настоящее время разработано и согласовано 256 проектов локального экологического мониторинга, что составляет 92,4 % охвата всех эксплуатируемых лицензионных участков недр на территории автономного округа.

Территориальную систему экологического мониторинга образуют наблюдательная сеть Росгидромета, трансграничные и транзитные посты вне границ лицензионных участков недр, пункты локального экологического мониторинга в границах лицензионных участков недр.

Организовано проведение работ по обеспечению оперативной космической информацией дистанционного зондирования для ведения экологического мониторинга. Это позволяет охватывать наблюдениями всю площадь автономного округа, осуществлять усиленный контроль состояния водных объектов и территорий нефтепромыслов, наиболее подверженных техногенному воздействию.

Главным условием успешного функционирования системы локального экологического мониторинга является дальнейшее формирование единой наблюдательной сети на территории распределенного фонда недр, основанное на единых принципах и подходах. Особое внимание следует уделять своевременному предоставлению информации недропользователями в стандартизированной форме. В этой связи необходимой мерой является усиление контроля качества предоставляемой ведомственными лабораториями информации в уполномоченные органы, поскольку законом автономного округа от 30 апреля 2003 года № 24-оз «Об административных правонарушениях» предусмотрена административная ответственность в виде крупных штрафов за экологические правонарушения (ст. 29.3 «Нарушение требований к проектированию и ведению локального экологического мониторинга в границах лицензионных участков недр»).

Таким образом, на территории Югры сформирована и функционирует система экологического мониторинга на 3 уровнях – государственном, региональном и локальном, позволяющая оценивать физико-химическую составляющую происходящих процессов. Следующим этапом развития сложившейся системы должны стать наблюдения за биотой, поскольку ее состояние является истинным отражением идущих процессов в окружающей среде.

РАЗРАБОТКА НОВОГО ГИДРОМЕХАНИЗИРОВАННОГО СПОСОБА ДОБЫЧИ ТОРФА ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Кирсанова И. В., Лебзин М. С.

Научный руководитель Гревцев Н. В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Добыча торфа имеет место ряд отрицательных последствий для окружающей среды. К ним, в частности, относятся загрязнения атмосферного воздуха выбросами технологического транспорта, сброс неочищенных вод, изменение ландшафта и почвенного покрова в местах торфодобычи, ухудшение условий существования животных.

При добыче с болот вымываются взвешенные частицы, которые могут послужить причиной заиливания водоёмов. В сточных водах содержатся гумус и питательные вещества, накопление которых может вызвать нежелательные последствия.

В результате чего, при добыче торфа возникает необходимость ведения мониторинга окружающей среды – проведение наблюдений за параметрами природной среды, оценка их состояния и прогноз ожидаемых изменений по определенному плану во времени, в пространстве и по компонентам (загрязнителям).

С момента становления и последующего развития торфяной промышленности ученые и производственники торфодобывающих стран пытались решить вышеуказанные проблемы. Одно из последних, двадцатилетней давности, решений круглогодичной добычи и искусственного обезвоживания торфа была разработка проекта экономически и технически обоснованного комбината искусственного обезвоживания торфа мощностью 400 тыс. тонн годовой продукции (топливного торфа и ряда продуктов переработки), выполненная ВНИИТП.

Сегодня наиболее перспективным направлением решения основной задачи, стоящей перед торфодобывающим производством, представляется создание технологического процесса круглогодичной добычи торфа на принципиально новой технической основе с использованием последних достижений научно-технического прогресса.

Зная несовершенство применяемой технологии, необходимо переходить на новые способы добычи топливного торфа, которые должны развиваться по двум основным направлениям:

- увеличение продолжительности сезона добычи торфа;
- экскавация торфа из залежи с последующим искусственным обезвоживанием в заводских условиях.

Современные методы торфопереработки позволяют использовать сырье относительно высокой влажности. Очевидно, что в таком случае мероприятия по осушению разрабатываемых полей кажутся излишними.

Современное оборудование и используемые технологические схемы не позволяют добывать торф без предварительных мелиоративных мероприятий, что выдвигает на передний план проблему создания новых технологических схем и самоходных добычных машин и комплексов.

Добыча полезного ископаемого может осуществляться машинами циклического и непрерывного действия.

Управление торфяными месторождениями оказывают положительное влияние на местный углеродный баланс.

Торфяные месторождения после экскавации торфа на всю глубину могут быть легко и быстро восстановлены как функционирующие заболоченные места. Экскавация натурального торфа разрешает прогрессивное восстановление области производства так, чтобы только на относительно малую область торфяника воздействовали в определенное время. Это минимизирует проблемы пыли и путем осторожного гидрологического мониторинга и водного менеджмента позволяет уменьшать отрицательные эффекты на местные водные системы.

ЭНЕРГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДОБЫЧИ ФРЕЗЕРНОГО ТОРФА

Кирсанова И. В.

Научный руководитель Гревцев Н. В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При производстве торфяного топлива в условиях использования природных источников энергоресурсов (солнечной энергии) возникает проблема оптимальной организации производства эффективного использования естественного тепла.

Добыча торфа – это технологический процесс по обезвоживанию (сушки) торфяного сырья. Технологии добычи (сушки) торфа могут быть различными, но конечной целью любой технологии является получение воздушно-сухого торфа, который используется для различных целей.

Преобладающее распространение получил способ производства фрезерного торфа с использованием поверхностно-послойной системы разработки торфяных месторождений, который подразумевает под собой разработку месторождения тонкими слоями с поверхности за короткие циклы. Продукция, получаемая при данном способе – фрезерный торф кондиционной влажности.

В настоящее время данный способ добычи торфа испытывает существенные трудности из-за низкого качества продукции, высокого уровня пожароопасности, природоохранных и экономических рисков [1].

Во-первых, эта технология требует огромных площадей для добычи, последующей сушки и складирования торфа.

Во-вторых, требуются значительные затраты, как материальные, так временные, на предварительное проведение операций по подготовке болот, включая осушение открытой сетью и дренажом, сводку древесной растительности, удаление пней и выравнивание поверхности.

В-третьих, требуется большой парк узкоспециализированной техники для добычи торфа и ремонтно-подготовительных работ.

Данный способ сильнейшим образом зависит от метеоусловий, что отражается в его сезонности (при благоприятных условиях, с мая по август – 3 месяца), так и в зависимости качества получаемого торфа от количества осадков, выпадающих в течение сезона.

Таким образом, с целью оптимальной организации производства эффективного использования естественного тепла, прежде всего, необходимо провести комплексный анализ энергозатрат на всех стадиях производства данной единицы продукции с учетом стоимостных критериев эффективности использования энергоресурсов и сокращения их потерь.

Вопросы энергосбережения необходимо решать комплексно с учетом экологической составляющей объектов производства, при этом анализируя особенности технологии изготовления продукции, учитывая утилизацию отходов, энергетические и материальные затраты на стадиях производства. Комплексный подход позволит эффективно использовать энергоресурсы, обеспечить надежность энергосбережения, усовершенствовать эксплуатационные качества и условия работы оборудования, минимизировать потери и трудозатраты и в конечном итоге - добиться минимальной стоимости энергетических составляющих и себестоимости продукции.

Без этого анализа не всегда удастся выделить оптимальные, с точки зрения стоимостных факторов и рационального потребления энергоресурсов, составляющие производства данного вида продукции.

Для оценки эффективности производства энергоемкой металлургической продукции разработан полный (сквозной) энерго-экологический анализ (СЭЭА), который обеспечивает управление энергосбережением и снижением вредных выбросов в окружающую среду при реконструировании и создании новых энерготехнологических процессов [2].

Комплексный анализ энергозатрат на всех стадиях производства учитывает особенности технологии, сокращение выбросов вредных веществ, утилизацию отходов, производство побочной и вторичной продукции, энергетические и материальные затраты на предыдущих стадиях производства, сведенных для сравнения к единому универсальному показателю в единицах условного топлива.

Для этого сквозные энергетические затраты рассчитываются в форме технологических топливных чисел (ТТЧ), учитывающих все материальные и энергетические потоки производства и раскрывающих структуру потребления энергии и материалов с выявлением лимитирующих звеньев по величине максимального энергопотребления, а энергозатраты, связанные с погашением стоимости экологического ущерба от вредных выбросов на единицу выпускаемой продукции, рассчитываются с помощью технологических экологических чисел (ТЭЧ). Для удобства расчетов за стоимость топлива принята цена природного газа, т.е. использован «газовый» эквивалент.

Данный подход применим и в при расчете энергозатрат в торфяной промышленности. Так при добыче торфа используются следующие энергоресурсы:

- 1) энергия технологических машин;
- 2) естественная природная энергия, используемая при осушении залежи с естественной влажности до эксплуатационной;
- 3) естественная природная энергия на испарение (сушку).

В таблице 1 приведены энергетические затраты к циклу добычи фрезерного торфа, рассчитанные в форме технологических топливных чисел.

Таблица 1 – ТТЧ к циклу добычи фрезерного торфа

Операции	Повторность операции в цикле	Общий расход топлива на выполнение операции, кг	Удельный расход топлива		ТТЧ, кг у. т./т
			кг/га	кг/т	
Фрезерование	1	46665,2	3,69	0,275	0,39
Ворошение	2	17899,5	0,8	0,105	0,15
Валкование	1	17870,3	1,67	0,105	0,15
Уборка	1	62745,6	6,45	0,369	0,53
Штабелирование	1	17539,4	0,03 кг/м ³	0,103	0,15
Итого		162720		0,957	1,37

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Михайлов А. В., Кремчев Э. А., Большунов А. В., Нагорнов Д. О. Перспективы развития новых технологий добычи торфа // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2010. № 9. С. 189-194.
2. Лисиенко В. Г., Дружинина О. Г., Зобнин Б. Б., Рогович В. И., Никифоров А. Ф., Уткин В. И. Энерго-экологический анализ, программное обеспечение и снижение энерго-экологического ущерба: учеб. пособие. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2005. 310 с.

ФОРМИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОВАННОГО ТОРФА

Кузьминых О. А., Лазарева Т. Ю., Журавлев А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Технологические операции процесса получения формованного торфа можно разделить на основные: экскавация торфа Э, формование Ф, стилка Ст, уборка У и вспомогательные: тепломелиорация производственных площадей ТМ, переработка (диспергирование, перемешивание) Пр, термообработка ТО, ворочка торфа Вр, валкование Вл, досушка торфа в штабелях: естественная ДЕ и принудительная ДП. Первые (основные), формируют технологический процесс и проводятся последовательно во времени, в отличие от других операций со всем объемом торфа. Вспомогательные операции включены в технологический процесс последовательно или параллельно с основными. Проведение их повышает надежность и эффективность технологического процесса, а отсутствие - снижает названные показатели, но не прерывает процесс. Доля использования потенциала этих операций зависит от метеоусловий. Операции по досушке торфа в штабеле ДП и ДЕ являются заключительными, обеспечивающими безусловное получение заданного объема продукции. Показатели надежности технологических операций определяются следующим образом. Для операции тепломелиорации показатель надежности технологического процесса определяется как комплексный:

$$P_{\text{TM}} = P(\tau_{\text{max}}) \cdot P(h_{\text{max}}),$$

где $P(\tau_{\text{max}})$ – вероятность максимального значения времени оттаивания залежи, соответствующее расчетному заданному значению толщины мерзлоты в залежи; $P(h_{\text{max}})$ – вероятность максимально возможного значения толщины мерзлоты (вследствие variability свойств залежи), соответствующего расчетному времени оттаивания залежи.

Технологическая операция тепломелиорации залежи фрезерованием ее в осенне-зимний период:

а) Наибольшее время τ_{max} , соответствующее расчетному значению толщины мерзлоты залежи в период оттаивания h определится из условия:

$$P(\tau < \tau_{\text{max}}) = \Phi^* \left(\frac{\tau_{\text{max}} - \tau}{\delta} \right),$$

где Φ^* – интегральная нормированная функция нормального распределения, откуда $\tau_{\text{max}} = \tau_{\text{cp}} + a_{\tau} \cdot \sigma_{\tau}$, где a – табличное значение аргумента функции Φ^* при заданном значении $P(\tau)$.

б) Наибольшее значение толщины мерзлоты h_{max} , соответствующее расчетному времени оттаивания залежи, определится из условия:

$$P(h - h_{\text{max}}) = \Phi^* \left(\frac{h_{\text{max}} - h}{\delta_h} \right),$$

откуда $h_{\text{max}} = h + a_h \delta_h$, где a_h – табличное значение аргумента функции Φ^* при заданном значении $P(h)$ ($P_{\text{TM}} = P(h) \cdot P(\tau)$).

Показатель надежности операции экскавации торфа определяется вероятностью толщины слоя мерзлоты в момент экскавации, не превышающей заданной величины и поэтому вычисляется по пункту б).

Операция переработки торфа. Показатель надежности этой операции определяется вероятностью содержания в переработанном торфе фракций P_{250} не менее заданного значения поскольку $P(P_{250}) = P(S_0)$. Минимальное значение $P_{250(\text{min})}$ находится из условия:

$$P(P_{250} > P_{250(\min)}) = 1 - \Phi^*\left(\frac{P_{250(\min)} - P_{250}}{\sigma_{P_{250}}}\right),$$

Откуда $P_{250(\min)} = P_{250} - a_{P_{250}} \sigma_{P_{250}}$.

Комплексный показатель надежности технологического процесса на стадии формирования определяется как:

$$P(\theta_{\text{наиб}} < \theta_{\text{наиб}(\max)}) \cdot P(\theta_{\text{наим}} > \theta_{\text{наим}(\min)}).$$

В связи с тем, что качество формирования торфа определяется предельным напряжением сдвига θ , предлагается критерием надежности формирования считать θ и находить предельные его значения:

а) наибольшее предельное напряжение сдвига торфа, из условия:

$$P(\theta_{\text{наиб}} < \theta_{\text{наиб}(\max)}) = \Phi^*\left(\frac{\theta_{\text{наиб}(\max)} - \theta_{\text{наиб}}}{\sigma_{\theta}}\right),$$

отсюда $\theta_{\text{наиб}(\min)} = \theta_{\text{наиб}} + a_{\theta} \sigma_{\theta}$;

б) наименьшее предельное напряжение сдвига торфа, из условия:

$$P(\theta_{\text{наим}} > \theta_{\text{наим}(\min)}) = 1 - \Phi^*\left(\frac{\theta_{\text{наим}(\min)} - \theta_{\text{наим}}}{\sigma_{\theta}}\right),$$

отсюда $\theta_{\text{наим}(\min)} = \theta_{\text{наим}} - a_{\theta} \sigma_{\theta}$.

Показатель надежности технологического процесса на стадии сушки в наслаиваемом расстиле и уборки $P = P(W, S_o, T_o)$, вычисляется через установление закона распределения величины $P(\tau)$ и параметров, поскольку $P(\tau) = P(W)$, методом статистического моделирования с использованием формулы расчета продолжительности сушки формованного кускового торфа*.

Максимальное значение влагосодержания торфа, определяющее надежность технологического процесса на стадиях проведения названных операций, находится из условия:

$$P(W < W_{\max}) = \Phi^*\left(\frac{W_{\max} - \bar{W}}{\sigma_W}\right),$$

откуда $W_{\max} = \bar{W} + a_w \cdot \sigma_w$,

Вследствие того, что технологические операции с торфом проводятся последовательно во времени и на основании теории вероятностей, обобщенный показатель надежности технологического процесса представляет собой произведение показателей надежности $P(\tau)$, формируемых проведением отдельных операций:

$$P(\tau) = P_{\text{тм}} \cdot P_{\text{э}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot P_{\text{вр}} \cdot P_{\text{вл}} \cdot P_{\text{у}} \cdot P_{\text{дп}} \cdot P_{\text{де}}.$$

* Антонов В. Я., Малков Л. М., Гамаюнов Н. И. Технология полевой сушки торфа. – М.: Недра, 1981. 240 с.

БИОТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Лазарева Т. Ю., Мочалова О. С., Горбунов А. В., Липатова Т. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одной из распространенных последствий производственной деятельности является загрязнение почвенного покрова территорий углеводородами и продуктами их переработки. Вопрос борьбы с углеводородным загрязнением становится все более актуальным, особенно в России, где решение экологических проблем, достаточно долго, откладывалось на будущее. Накопленные проблемы загрязнения настолько обострились, что без их решения ожидаемый подъем производства приведет не к экономическому росту, а к экологической катастрофе, так как производственное оборудование, в том числе, очистные сооружения большинства предприятий устарели и пришли в негодность, а сиюминутная экономическая выгода еще больше, чем раньше, заслоняет экологические проблемы.

Для нефтегазового комплекса рассматриваемые проблемы выражаются: в росте общей площади нарушенных территорий при хронически низких темпах их восстановления; большой загрязненности территорий в районах действия нефтегазового комплекса; высокой степени техногенных нагрузок на окружающую среду от нефтедобывающих предприятий и трубопроводного транспорта; недостаточной развитости природоохранной инфраструктуры; систем предотвращения и снижения негативных воздействий на природную среду; средств объективного контроля полноты и качества выполнения проектных решений; соблюдения экологических норм на всех этапах эксплуатации и реабилитации природных комплексов [1, 2].

Пропитывание нефтепродуктами почвенной массы - одного из главного объекта окружающей природной среды, приводит к активным изменениям в химическом составе, свойствах и структуре почв. Прежде всего, это сказывается на составе почвенного гумуса, что ухудшает свойство почвы как питательного субстрата для растений. Загрязненные нефтепродуктами почвы оказывают длительное отрицательное воздействие и на почвенных животных, вызывая их массовую элиминацию в интенсивной зоне загрязнения.

Чтобы избежать неблагоприятных экологических последствий, нужно заранее предусмотреть комплекс мероприятий по рекультивации загрязненных почв, а также восстанавливать ранее нарушенные земли. Наиболее щадящие, для окружающей среды, являются биологические методы рекультивации почв:

– Естественное разложение. Данный метод не является активной технологией восстановления почв; он основывается на самоочищающейся способности окружающей среды (обычно посредством активизации аборигенной микрофлоры).

– Сельскохозяйственная обработка почвы. Загрязненную почву перекапывают с целью увеличения доступа кислорода воздуха к почвенным микроорганизмам и возрастания скорости естественной биodeградации. Обработываемые участки обычно огораживают посадками для ограничения загрязненного стока.

– Использование биореакторов. Согласно методике, почву перемешивают с водой и другими реагентами и помещают в реактор периодического действия. Эту массу выдерживают при контролируемых рабочих условиях, при необходимости добавляя кислород и питательную среду до окончания процесса. Затем почву обезвоживают, а полученную жидкость используют вновь (используют вторично или утилизируют).

– Фитомелиорация. Данный метод основан на посеве стойких к нефтяным загрязнениям и активизирующих почвенную микрофлору растений. Такие растения способствуют процессам разложения, стабилизации или устранения загрязняющих веществ из почвы. Данная технология применяется в основном на окончательной стадии рекультивации загрязненных почв.

– Поэтапная рекультивация почв. На первом этапе после загрязнения почву вывозят на полигон, затем равномерно распределяют слоем около 0,5 м, разравнивают и проводят рыхление. На втором этапе почву, загрязненную нефтью обрабатывают промышленным биопрепаратом. На третьем этапе, после разрушения наиболее токсичных легких фракций нефти, высевают бобово-злаковую травяную смесь, состоящую из пяти культур.

– Использование биогенных добавок совместно с промышленными биопрепаратами для восстановления почв. Для ускорения деградации углеводов нефти совместно с биопрепаратами вносятся биогенные добавки, которые создают оптимальные физико-химические условия для жизнедеятельности почвенной микрофлоры.

– Комплексная ликвидация экологических последствий аварийных разливов нефти. Предлагаемая технология включает в себя следующие мероприятия.

1. Обследование объекта очистки. Картографирование и фотографирование. Отбор проб, уточнение площади и объема загрязнения. Анализ почвы на содержание нефтепродуктов. Создание проекта рекультивации.

2. Установка скиммерного оборудования. Установка бонов. Пуско-наладочные работы. Сбор нефти (нефтепродуктов) в коллектор (транспортировка к месту утилизации).

3. После сбора нефти проводят последующее восстановление объектов до уровня, который должен быть достигнут по согласованию с природоохранными органами на местах с помощью агротехнических и биологических мероприятий с применением (или без применения) сорбентов и/или биопрепаратов из микроорганизмов-деструкторов нефти. Биологические мероприятия предусматривают в зависимости от характера загрязнения и требований заказчика, следующие мероприятия:

- активизацию аборигенной микрофлоры;
- внесение удобрений;
- внесение биопрепарата;
- высев трав;
- посадка деревьев.

– Использование активированного торфа. В загрязненную почву вносят торф, предварительно активированный минеральными добавками, содержащими азот и фосфор, и последующей инкубацией в мезофильном режиме в течение 3-7 суток для увеличения в нем численности углеводородокисляющих микроорганизмов. Активированный торф обеспечивает одновременно сорбцию нефтяных углеводов и является носителем нефтеусваивающих культур микроорганизмов, обеспечивающих высокую скорость деструкции нефти.

– Комплексная технология рекультивации почв. Данная технология включает в себя агрохимическую и физико-химическую обработку с последующей активацией почвенного микробиоценоза. При этом происходит трансформация углеводов нефти в нетоксичные для растений и животных соединения, напоминающие гумусовые соединения почвы. Последняя стадия рекультивации включает обработку нефтезагрязненной почвы вермикультурой [1].

Проблема нефтяного загрязнения почв в настоящее время в нашей стране практически не решается. Работы по очистке нефтяных загрязнений с использованием биологических методов рекультивации не координируются, их научный и технологический уровень невысокий. Таким образом, проблема загрязнения нефтью и нефтепродуктами почв Российской Федерации стоит в настоящее время как никогда остро и для поиска путей разрешения всех ее аспектов необходимо переориентирование рекультивационного процесса с количественных показателей на качественные и создание условий для внедрения в практику более прогрессивных с экологической точки зрения и научно-обоснованных, так называемых "щадящих" рекультивационных технологий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Технологии восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами: справочник / авт-сост.: S. Miertus [и др.]. – М.: РЭФИА, НИА-Природа, 2001. 185 с.
2. Федеральный портал http://www.protown.ru/information/hide/hide_596.html.

АНАЛИЗ УРЕАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КАК ИНДИКАТОР ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ НА ОТВАЛАХ СТРИЖЕВСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА

Левицкая Е. К., Давыдова И. В.
Житомирский государственный технологический университет

Житомирское Полесье в сравнении с другими регионами Украины характеризуется заметным многообразием полезных ископаемых и значительной площадью, которая занята карьерами. В недрах Житомирщины содержится свыше 25 видов полезных ископаемых, а балансовые запасы минерального сырья значительно превышают добычу. Если полезные ископаемые залегают сравнительно неглубоко, то разрабатывать их выгоднее карьерным способом, что не только в 2-3 раза дешевле, но и позволяет уменьшить потери сырья в 4-5 раз. Разработка месторождений полезных ископаемых неизбежно связана с нарушением земельных территорий и изъятием их из общего землепользования, вследствие чего нарушается экологическое равновесие в биогеоценозе. Полномасштабная разработка ведется не на всех 475 разведанных месторождениях области, и в дальнейшем, в связи с расширением добычи полезных ископаемых, площади нарушенных земель будут увеличиваться.

Стрижевский бурогольный разрез был заложен на левом коренном берегу р. Тетерев в с. Стрижевка. После выработки месторождения общая площадь нарушений составляла приблизительно 430 га. Это преимущественно пашня и граничащие с ней лесные массивы. После проведения технического этапа рекультивации в 1968-1971 гг., работниками Коростышевского гослесхоза и научными работниками Украинского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации, было проведено облесение отвалов разными лесными культурами. На сегодняшний день общая площадь лесной рекультивации в лесхозе составляет около 300 га, и актуальными, как и ранее, являются вопросы оценки качества возобновления почвы на этих землях, в частности поиска эффективных методов проведения таких оценок.

В процессах превращения аминокислот, белковых веществ и других азотосодержащих органических соединений, которые имеют место в техногенно нарушенных землях, значительную роль играют гидролитические ферменты. Амидазы катализируют распад азотосодержащих органических соединений до аммиака и CO_2 , ускоряя их трансформацию в доступные для высших растений формы. Для изучения особенностей функционирования антропогенно нарушенной почвы с точки зрения метаболизма азотосодержащих органических соединений было исследовано биохимическую трансформацию мочевины путем анализа уровня активности фермента уреазы как составляющей части этого процесса.

Опыт по определению активности фермента уреазы был проведен на возобновленных почвах Стрижевского бурогольного разреза на 33 опытных площадках. Результаты сравнивались с контрольными почвами, отобранными на природных лесных почвах.

Для определения достоверных отличий ферментативной активности уреазы на опытных площадках были использованы математические методы проверки гипотез про средние значения и дисперсии (метод множественных сравнений Шеффе и LSD критерий). Проведенное попарное сравнение средних значений уровня активности с помощью метода линейных контрастов Шеффе разрешило проверить значимость полученных данных при разных соотношениях пород в насаждениях на отвалах раскрывных пород. Результаты анализа расчетов разницы средних значений активности фермента уреазы в слое почвы 0-2 см сгруппированы на рис. 1. После анализа расчета средних значений активности уреазы на 33 опытных площадках можно прийти к выводам о том, что достоверно между собой отличаются и создают отдельные группы 14 площадок. Рисунок 1 иллюстрирует полученные результаты в форме, которая показывает упорядоченность опытных площадок по уровню ферментативной активности уреазы: площадки, для которых среднее значение уреазы имеет незначимую разницу, объединены в одну группу.

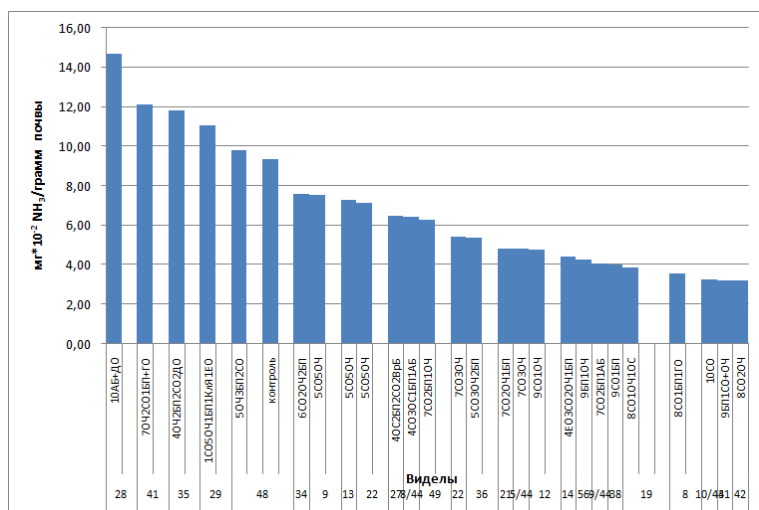


Рисунок 1 – Уреазная активность почвы в слое 0-2 см

С точки зрения биологического блока трансформации азотсодержащих органических соединений опытные участки можно условно поделить на три категории: (1) участки с повышенной активностью фермента; (2) участки, где произошло разной степени ингибирование ферментативной активности в сравнении с контрольными показателями, и (3) участки, на которых растет сосна обыкновенная без использования каких-либо мелиоративных средств, демонстрирующие наихудшие значения активности фермента уреазы.

Уровень активности фермента уреазы на пяти опытных участках выше таковой на контрольном участке. Такая активация процессов преобразования мочевины по сравнению с контролем была установлена для участков, на которых в преобладающем количестве растут азотфиксирующие породы. Наивысшую уреазную активность имеет почва опытного участка № 28 (10АБ + ДО) – на 58 % больше уровня активности на контрольных почвах. Значительная активность также наблюдается на участках № 41 (7ОЧ2СО1БП + ГО) и № 35 (4ОЧ2БП2СО2ДО) – 130 и 128 % соответственно. Несколько меньшую разницу демонстрируют участки № 29 (1СО5ОЧ1БП1КЛЯ1ЕО) и № 48 (5ОЧ3БП2СО) с 119 и 105 % соответственно.

В следующих группах участков активность уреазы колеблется в пределах 7,58-2,41 мг NH³*0,01/гр почвы, что составляет 81-26 % от природных значений активности фермента. Причем относительно высокий, по сравнению с контролем, уровень активности уреазы наблюдается на тех участках, где растет существенное количество мелиоративных азотфиксирующих пород (до 50 % от общего состава насаждений). Это участки № 34 (6СО2ОЧ2БП) и № 9 (5СО5ОЧ (81 % от значений контрольных почвах) и участки № 12 (5СО5ОЧ) и № 22 (5СО5ОЧ (76-78 % относительно значений контроля).

В следующих группах почв наблюдается довольно резкое снижение активности уреазы с уменьшением количества ольхи черной и акации белой в насаждения. В частности, на участках, где количество этих пород находится в пределах 10-30 % (участки № 21, 5/44 и 12) активность фермента падает до 50 % относительно контрольных значений. Низкие значения уреазной активности (27-29 % от контрольных значений) наблюдаются на почвах в группе участков разного возраста (17-37 лет), на которых растет сосна обыкновенная без применения каких-либо мелиоративных средств. Так, на выделах № 40, 52 и 22 с составом насаждений 10СО уровень активности уреазы составляет 26-29 % относительно контрольных почв. Пониженное значение активности этого фермента также наблюдается в молодых почвах на участках № 8 (8СО1БП1ГО, 14 лет) – 38 %, № 42 (8СО2ОЧ, 16 лет) – 35 %, № 4/44 (5СО5ОС, 19 лет) – 26 %. Фактически уровни активности уреазы в молодых не монокультурных насаждениях соответствуют уровням старших чистых сосновых насаждений (до 37 лет).

Полученные результаты демонстрируют достоверные отличия уреазной активности на опытных площадках с качественно различным составом насаждений, что позволяет наряду с другими показателями использовать также значения уреазной активности для оценки качества почвообразования на отвалах Стрижевского бурогоугольного разреза.

ТОРФОДЕРНОВЫЕ КОВРЫ ДЛЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ

Мочалова О. С., Горбунов А. В., Липатова Т. В., Лазарева Т. Ю.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

При прокладке дорог, благоустройстве населенных пунктов, различных видах мелиорации требуется закрепление поверхностей растительным покровом. Наиболее быстрый способ покрытия растительностью грунта – это применение рулонных газонов.

В настоящее время значительную долю на рынке газонных покрытий в Уральском регионе занимает продукция из других регионов, как правило, Подмосковья. Транспортировка данного вида продукции не только ухудшает качество газонов, но требует дополнительных затрат, что приводит к повышению стоимости.

При подготовке с саммиту ШОС газонным покрытием был обустроен проспект Ленина города Екатеринбурга (рисунок 1).



Рисунок 1 – Благоустройство проспекта Ленина рулонными газонами

Как видно по рисунку 1, газон плохо прижился. Это связано, прежде всего, с тем, что корневая система растений могла повредиться при транспортировке из Московской области. Кроме того, длительное время рулоны пролежали под солнцем.

Поэтому актуальным является не только производство собственных газонных покрытий, но и подбор оптимальной рецептуры субстрата для выращивания качественных ковров, что и стало целью нашей работы.

Нами предлагается в качестве основных компонентов субстрата газона использовать верховой торф малой степени разложения и сапрпель. Для создания благоприятного водно-воздушного режима и свободной циркуляции воды и воздуха необходимо, чтобы субстрат обладал высокой влагоемкостью. Этим требованиям и отвечает верховой малоразложившийся торф. Воздухоёмкость субстрата повышается благодаря свойствам верхового торфа, который к тому же обладает малым объемным весом.

Существующие компании по производству газонных покрытий используют, в основном, почвенный субстрат. С помощью дополнительных включений в субстрат мы можем контролировать агрофизические и агрохимические свойства ковров, повышая их качество, а значит и эффективность выращивания травяного покрова на нем. Нами планируется в качестве питательного элемента использовать осадки станции водоподготовки.

В горном университете проводились исследования инженерно-экологических свойств осадков водоподготовки как основы их использования при рекультивации нарушенных земель. Мы предлагаем использовать эти осадки как дополнительный компонент субстрата торфодернового ковра.

Первые лабораторные исследования по выращиванию мятлика однолетнего на рекультивационных смесях с различным процентным содержанием торфа, сапропеля и осадков были проведены в 2012 году. Мятлики луговой лучше других злаков выносит уплотнение почвы. Кроме того, он образует ровную, компактную, упругую дернину и красивый густой интенсивно-зеленый однородный травостой. Проведенные опыты дали положительные результаты и в дальнейшем планируется использование тех же рецептов, но уже в качестве исходных точек для поиска оптимального состава субстрата для торфодерновых ковров. В будущих исследованиях планируются исследования качества ковров по разным характеристикам на прочность, морозостойчивость и вытаптываемость.

Кроме новой рецептуры субстрата нами предлагается новая технология производства торфодерновых ковров. Субстрат формируется слоем около 2 см на непроницаемом основании: полиэтиленовой пленке, которая выстилается на бетоне. Затем наносится армирующая сетка и производится повторная стилка субстрата 2 см, как показано на рисунке 2.

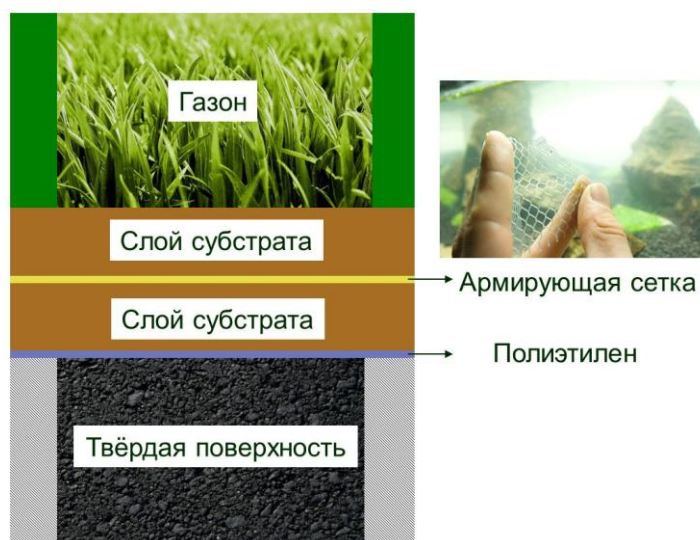


Рисунок 2 – Технология выращивания торфодерновых ковров

Новая технология заключается в создании субстрата с заданными агрофизическими и агрохимическими свойствами, отсутствием сорняков, что способствует повышению качества торфодерновых ковров.

Рынок рулонных газонов достаточно обширен, потенциальными покупателями являются:

1. Дорожные строительные компании,
2. Предприятия по мелиорации земель,
3. Частные застройщики,
4. Крупные выставочные комплексы и др.

В преддверии знаковых Международных мероприятий – чемпионат мира по футболу в 2018 году, предполагаемое проведение выставки «ЭКСПО-2020» целесообразно применение торфодерновых ковров для благоустройства города Екатеринбурга – его улиц, газонов, парков

В ноябре 2012 года городские власти г. Екатеринбурга решили применять современные методы озеленения городской территории. Одним из таких методов является озеленение крыш подземных паркингов, которые сегодня занимают большую часть дворовых территорий новостроек. В данном случае также целесообразным будет использование торфодерновых ковров.

На данный момент проект находится в стадии разработки. Был проведен аналитический обзор, подобрана рецептура субстрата и выполнены поисковые лабораторные исследования. В будущем планируется довести данный проект до стадии внедрения его в работу предприятия.

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ТОРФЯНЫХ МЕЛИОРАНТОВ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

Нурисламова О. Ф.¹, Тюрина Т. А.¹, Назарова Е. В.¹, Якупов Д. Р.²

¹ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

²УФНПР «Научно-исследовательский институт охраны труда»

Для нефтяной промышленности вопросы снижения вредного воздействия отрасли на окружающую среду – проблема чрезвычайная и требующая особого внимания, так как именно нефть и нефтепродукты стали одним из самых распространенных экотоксикантов. Опасность нефтяного загрязнения состоит в нарушении динамического равновесия в сложившихся экосистемах из-за изменения структуры почвенного покрова, биогеохимических свойств почв и токсического действия на растения и почвенные микроорганизмы. Непринятие срочных мер к восстановлению нефтезагрязненных территорий ведет к разрушению всех биологических компонентов ландшафта и зачастую носит необратимый характер.

При решении проблемы рекультивации нефтезагрязненных почв в настоящее время большое внимание уделяется способам стимулирования активности аборигенной углеводородоокисляющей микрофлоры загрязненного грунта, не требующих трудоемких, дорогостоящих операций, связанных с выделением, культивированием и внесением углеводородоокисляющей культуры микроорганизмов.

Наличие больших запасов и широкая распространенность торфа в Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО-Югра) позволяет широко использовать его при рекультивации нефтезагрязненных почв.

Характерной особенностью торфа в естественном залегании является чрезвычайно высокая влажность. Этим признаком торф резко отличается от всех видов твердых полезных ископаемых. Торфяная залежь представляет собой по существу как бы водный бассейн, в котором сухого вещества содержится всего лишь 5-14 %. Добыча торфа, по своей сути, является технологическим процессом по обезвоживанию (сушке) торфяного сырья, приемом концентрирования действующего вещества в единице объема или массы. Технологии обезвоживания (сушки) торфа могут быть различными, но конечной целью является получение воздушно-сухого торфа (влага 60 %), который может использоваться для различных экологических целей.

Вследствие сложности гидрологических и гидрогеологических условий, а также неблагоприятных природно-климатических условий на территории ХМАО-Югра наиболее распространенный фрезерный способ не находит широкого применения. Добыча торфа производится экскаваторным способом с погрузкой его в автосамосвалы, с последующей доставкой его на предварительную площадку складирования, откуда частично обезвоженный торф по мере необходимости, развозится автосамосвалами на объекты рекультивации.

Отсутствие в технологическом процессе обезвоживания, при осушении и естественной полевой сушки добытого торфяного сырья, приводит к использованию для рекультивации переувлажненного торфа, который приносит скорее вред, чем пользу из-за присутствия в нем закисных форм железа, фитотоксичных форм Mn, Al и других элементов. Азот в переувлажненном торфе находится в недоступной для растений форме, также отсутствует основное свойство торфа – способность к водо-газопоглощению и структурообразованию почвы [1].

При выборе технологии переработки торфяного сырья для получения рекультивационного материала необходимо учитывать особенности взаимодействия торфа и нефтепродуктов, различия структурно-механических и физико-химических свойств различных видов торфяной продукции.

Гранулированный торф имеет улучшенные физико-механические свойства: насыпную массу в 1,5...1,75 раза выше, чем фрезерный торф, однородный зерновой состав, водопоглощение в 2,5...3 раза ниже по сравнению с фрезерным торфом [2].

На процесс формирования физико-механических, водно-физических и других свойств торфяных гранул оказывает влияние множество факторов: от исходных физико-химических свойств сырья до технологических процессов изготовления гранул. В процессе подготовки торфяного сырья гранулированию происходит усреднение влажности смеси, изменение фракционного состава элементов - вследствие истирания отдельных частиц материала о рабочие органы и стенки смесителя, трения частиц друг о друга. Эти факторы могут снизить сорбционные способности торфяных гранул. В месте с тем при грануляции имеется возможность вводить различные добавки и получать мелиорант, позволяющий решить одну из задач при рекультивации нефтезагрязненной почвы – обеспечение необходимыми макро и микро элементами биодеструкторов нефтеполлютанта на длительное время. Способность гранулированного торфяного мелиоранта удерживать элементы питания в промывном режиме почв прошли апробацию при производстве различных торфоминеральных удобрений.

Гранулирование торфа упрощает множество технологических вопросов, такие как длительное хранение, транспортировку, механизированное внесение сорбента на загрязненные участки, исключает процесс самовозгорания торфа и др. Равномерное распределение компонентов в смеси оказывает влияние на устойчивую работу шнекового гранулятора и служит упрочняющим фактором для готовой продукции. Изменяя технологические режимы формования в шнековом грануляторе, возможно получение гранул необходимой плотности. В процессе механического воздействия достигается возможность изменения физико-химических свойств торфа и составляющих его высокомолекулярных соединений.

Наличие в торфе углеводородокисляющих микроорганизмов, численность которых в 4-5 раз выше аналогичного показателя для почв, позволяет увеличить эффективность процессов деструкции нефтеполлютанта сорбируемого на нем. После физико-химической активации торфа количество микроорганизмов возрастает в 20-100 раз и составляет в среднем $5-10^{10}$ клеток / 1 г а.с.в. Углеводородокисляющее сообщество торфа весьма разнообразно в видовом отношении, основу его составляют мезофильные бациллы, актиномицеты и проактиномицеты [3].

Введением в композицию осадков сточных вод позволяет активировать агрохимические и биологические свойства торфа и значительно снизить себестоимость проводимых рекультивационных работ. Осадки сточных вод (ОСВ) представляют собой отдельный вид отходов, образование которого в условиях городов составляет 30-45% от общего количества отходов производства и потребления. ОСВ со станций очистки сточных вод представляет собой важнейший источник органических, питательных и биологически активных веществ и могут содержать основные элементы питания: азота до 3,0 %, фосфора до 4,5%, калия 0,7 % [4] и др. микроэлементы необходимые для роста и развития нефтеокисляющей микрофлоры почвы.

Непосредственное применение торфяного мелиоранта при рекультивации нефтезагрязненных почв в качестве сорбента и деструктора, является выгодным и рациональным способом снизить финансовые затраты на проведении рекультивационных работ. Очистка почвы от нефтяных загрязнений с использованием торфяного мелиоранта позволяет обогатить почвы биологически активными веществами, стимулирующими процессы гумусообразования, способствует экологическому оздоровлению и реабилитации деградированных почв.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Толстограй В. И. Проблемы торфяных ресурсов ХМАО // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика. Нижневартовск, 2003.
2. Испирян С. Р. Разработка методики комплексной оценки поглощения торфом нефтепродуктов: дис. ... канд. техн. наук / С. Р. Испирян. Тверь, 2001.
3. Бурмистрова Т. И., Алексеева Т. П., Перфильева В. Д., Терещенко Н. Н. Использование торфяных мелиорантов для реабилитации нефтезагрязненных почв Нефтеюганского района // Изв. вузов. Нефть и газ. № 4. 2004.
4. Пахненко Е. П. Осадки сточных вод и другие нетрадиционные органические удобрения // Бином. Лаборатория знаний, 2007.

ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Олейникова Л. Н., Васильев Д. Л.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Проблема водоснабжения г. Екатеринбурга является весьма актуальной на сегодняшний день. На большинстве эксплуатируемых централизованных водопроводов вода не соответствует требованиям СанПиНа. Требуется совершенствование реагентной обработки воды, необходима реконструкция станций очистки воды и насосных станций перекачек, отработавших свой амортизационный срок. Свыше 70 % водоводов и разводящих сетей находятся в ветхом состоянии.

Источниками водоснабжения для 95 % населения Екатеринбурга служат открытые водоемы – Волчихинское водохранилище и Верх-Исетский пруд, на которых организованы водозаборы основных хозяйственно-питьевых водопроводов: горводопровод, водопровод Свердловского отделения железной дороги и водопровод района Уралмаш.

Оба водоисточника не соответствуют санитарным нормам и ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения» из-за отсутствия зон санитарной охраны. В результате производственной и хозяйственно-бытовой деятельности предприятий в водоемы поступает большое количество загрязняющих веществ.

Большинство всех неудовлетворительных проб по санитарно-химическим показателям в разводящей сети приходится на органолептические показатели. Превышение санитарно-гигиенических нормативов отмечается по цветности, железу, марганцу, запаху, привкусу, мутности.

Проблемой остается вторичное загрязнение воды в водопроводных сетях в связи с их неудовлетворительным техническим состоянием. Около 99% трубопроводов изготовлены из металлических труб без внутреннего покрытия, что приводит к процессам коррозии, физическому износу, частым аварийным ситуациям.

Водоканал Екатеринбурга, являясь одним из крупнейших в Российской Федерации, обязан решить проблему водоснабжения в городе. Предприятие имеет одну из самых масштабных инвестиционных программ, как по срокам реализации, так и по объемам финансирования. Внедряет новые методы реновации трубопроводов. На Северной аэрационной станции закончена реконструкция третьей очереди, а также используют новые реагенты. Это одно из новейших сооружений по очистке сточных вод в России. Высокий уровень автоматизации, достигнут благодаря модернизации.

В 2013 году начались пусконаладочные работы по цеху ультрафильтрации воды. Цех позволит дополнительно получить до 18 млн м³ воды. Этот цех является уникальным проектом, поскольку используются новейшие технологии.

Выбор источника питьевой воды также является одной из наиболее ответственных задач при проектировании системы водоснабжения, так как он определяет в значительной степени характер самой системы, наличие в ее составе тех или иных сооружений, а, следовательно, стоимость и строительства и эксплуатации.

Артезианские воды имеют весьма большое значение для народного хозяйства: они широко используются для целей водоснабжения городов, сельского хозяйства, населенных пунктов и промышленных предприятий, в то же время, как и всякие подземные воды, они создают проблемы при строительных работах.

Водоканал вынужден решать и проблему резервного источника водоснабжения. Согласно требованиям нормативных документов, город должен быть обеспечен не одним трактом подачи воды, а иметь как минимум, еще один, резервный.

На сегодняшний день создана рабочая группа для решения проблем водоснабжения Екатеринбурга. Специалисты провели все необходимые подготовительные работы для строительства водохранилищ на реках Дарья и Шишим, которые позволят создать резерв подачи воды в столицу Урала.

АНАЛИЗ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ П. БУЛАНАШ

Синцова А. Д., Горбунов А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одна из главных причин загрязнения водной оболочки Земли, приводящая к дефициту чистой пресной воды, – сброс в поверхностные (а через почву и в подземные) водоёмы неочищенной или недостаточно очищенной воды, содержащей загрязняющие вещества. Как отмечается в Декларации ООН «Об окружающей среде», любое вещество считается загрязнителем, если оно встречается в ненадлежащем месте, в ненадлежащем количестве и в ненадлежащее время. Для обезвреживания загрязнённых вод, главным образом их разбавления, после очистки, ежегодно в мире затрачивается около 9000 км³ чистой воды, что составляет 20 % устойчивого стока всех рек земного шара, принимаемого за запасы чистой пресной воды на Земле. В России в настоящее время в поверхностные водоёмы ежегодно сбрасывается более 70 км³ сточных вод, 30 % из которых неочищенные или недостаточно очищенные.

Критерием загрязнённости воды выступают ухудшение её качества вследствие изменения органолептических свойств (неприятный запах, привкус, повышенная жесткость и т. п.) и наличие вредных веществ, влияющих на:

- процессы естественного самоочищения водоёмов;
- жизнедеятельность водных организмов;
- здоровье человека при использовании воды для водоснабжения населения.

Состав загрязняющих веществ в сточных водах и их концентрации зависят от источника загрязнения, характера и технологии производственного процесса. При этом загрязняющие вещества могут находиться в различных агрегатных состояниях. Степень загрязнения дождевых стоков зависит от общей санитарной обстановки населенного пункта.

Существуют различные методы очистки сточных вод: механические, химические, физико-химические, биологические. Обычно на хозяйственных объектах комбинируют различные методы очистки. Рассмотрим характер сточных вод и работу очистных сооружений на примере поселка Буланаш город Артемовский Свердловская область. Бытовая система канализации поселка Буланаш обеспечивает прием хозяйственно – бытовых и промышленных сточных вод от населения и предприятий, транспортировку их на поселковые канализационные очистные сооружения, которые имеют две самостоятельные технологические линии с общим выпуском в р. Бобровка. Сточные воды поселка Буланаш формируются в результате жизнедеятельности населения и осуществления деятельности организаций и предприятий.

Канализационные сети поселка Буланаш состоят из двух технологических линий очистных сооружений – напорной и безнапорной.

Часть сточных вод (до 70 %) поступают на станцию перекачки и под напором направляются на канализационные очистные сооружения по двухниточному коллектору в песколовку со встроенной камерой гашения скорости решеткой. Песок с песколовкой осаждается в бункерах и по пескопроводу удаляется на песковые площадки, а осветленная сточная вода поступает в первичные двухъярусные отстойники. В процессе осветления сточной воды выпадает в септическую камеру отстойника осадок, который обрабатывается и удаляется по трубопроводу на иловые площадки. Периодичность выгрузки осадка из септической камеры составляет 3-4 раза в год (до полного созревания осадка). Осветленная сточная вода по линии поступает на биофильтры. Биологические очищенные сточные воды направляются во вторичные отстойники по линии, где происходит разделение осветленной воды от избыточной биопленки. Избыточная биоплёнка насосом по линии подается на песколовку, где перемешивается с поступающей сточной водой. Очищенные сточные воды напорной технологии из вторичных отстойников насосами станции перекачки подаются по напорному коллектору на биопруды.

Оставшаяся часть (около 30 %) сточных вод, очищается по безнапорной технологии, они направляются по самотечному коллектору на песколовку, где песок осаждается в установленных в нижней части контейнерах и мере накопления выгружается на песковые площадки, а осветленная вода через приемную камеру канализационной насосной станции, по напорной линии подается на блок аэротенков-отстойников. После биологической очистки и отделения активного ила в отстойной зоне очищенная вода поступает на контактные резервуары и далее по самотечному коллектору на биопруды.

Двух секционные биопруды с высшей водной растительностью предназначены для доочистки от взвешенных веществ, нефтепродуктов, соединений азота и фосфора. Обеззараживание хлорной водой дочищенной воды происходит в последней карте второй секции биопрудов. Дочищенная и обеззараженная вода по линии поступает в лоток Паршалья и по выпуску сбрасывается в водоприемник – р. Бобровка.

Степень очистки сточных вод определяется химлабораторией очистных сооружений (производственный контроль) на основании полученных ею результатов анализов по качеству сбрасываемых сточных вод после очистки на канализационных сооружениях.

Ближайший к месту выпуска сточных вод пункт производственного контроля за сосредоточенным сбросом установлен не далее 500 м выше и ниже сброса (п. 7.4. СанПиН 2.1.5.980-00).

Государственный контроль за эффективностью обеззараживания сточных вод осуществляется органами санитарно-эпидемиологической службы (п.7.4. СанПиН 2.1.5.980-00). В процессе обеззараживания необходимо учитывать объем вносимой хлорной воды в таком количестве, чтобы количество остаточного хлора в обеззараженной воде после контакта должно быть не менее $1,5 \text{ г/м}^3$ (СНИП 2.04.03.85, п. 6.223). Отслеживание содержания остаточного хлора осуществляется химлабораторией очистных сооружений, и соответственно даются рекомендации по уменьшению или увеличению дозы хлора при обеззараживании.

Производственный контроль проводят на основании объективных способов учёта и измерений с помощью приборов, а также на основании методик анализов и определений, регламентируемых соответствующими ГОСТами. Аналитический контроль поступающей и очищенной воды осуществляется по согласованию с территориальными органами Министерства природных ресурсов, Госсанэпиднадзора и охраны природы с учётом точек отбора, периодичности контроля, перечня контролируемых показателей и согласованию методик.

В соответствии с данными производственного контроля, на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков, определяется оценка качественных и количественных показателей работы очистных сооружений. Эффективность очистки на канализационных очистных сооружениях определяется в сравнении с нормативной эффективностью очистки и данными норматива допустимого сброса (НДС).

Повышение эффективности очистки необходимо предусматривать в случае невыполнения установленных НДС, которые разработаны с учётом предельно-допустимых концентраций (ПДК) в водоёме и влияния сточных вод на фоновые концентрации веществ в реке, на основании систематического анализа результатов производственного контроля.

АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТОРФОМИНЕРАЛЬНОАММИАЧНЫХ УДОБРЕНИЙ РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Тяботов И. А., Пономарев К. В., Милютин Р. В., Назарова Е. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Торфоминеральноаммиачные удобрения (ТМАУ) – это комплексные биологически активные удобрения, в состав которых входят подвижные формы азота, фосфора и калия, а также органическое вещество торфа, часть которого после обработки аммиаком переходит в водорастворимое состояние. В результате обработки торфа аммиачной водой снижается его кислотность, активизируется микрофлора, а значительная часть гуминовых кислот и содержащегося в них азота превращается в растворимые соединения.

Производство ТМАУ осуществляется двумя способами: промышленный способ, он ориентируется на приготовлении высококачественных концентрированных видов торфяных удобрений; полевой способ производство ТМАУ – ориентируется на приготовление ТМАУ с пониженным содержанием питательных веществ и в таком объеме, который удовлетворил бы потребность различных хозяйств [1].

Качество и устойчивость ТМАУ при хранении зависит от влажности торфа, снижение которой улучшает процесс компостирования и хранения удобрений, уменьшает потери азота, которые могут достигать до 18 %.

Внесение ТМАУ в почву рекомендуется перед посевом или одновременно с ним. Рассеянные удобрения подлежат немедленной заделке для предотвращения потерь азота.

Агрономическая эффективность торфоминеральноаммиачных удобрений полевого производства приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Агрономическая эффективность торфоминеральноаммиачных удобрений полевого производства

Культура	Доза ТМАУ на 1 га, т	Урожайность, т/га		Прибавка	
		контроль	при ТМАУ	т/га	%
Картофель	20,0	147,7	220,5	72,8	49
Капуста	21,0	398,0	586,0	188,0	47
Овощи	21,6	205,0	281,5	76,5	37
Сахарная свекла	16,8	158,5	274,3	115,8	73
Кукуруза	19,0	260,0	383,0	123,0	47
Зерновые: озимые яровые					
	11,7	15,1	23,0	7,9	52
	12,0	16,6	23,8	7,2	43

Из таблицы 1 следует, что при внесении ТМАУ урожайность сельскохозяйственных культур увеличиваются от 37 до 73 %, в среднем – на 49,7 %.

Агрономическая эффективность применения ТМАУ разной концентрации при выращивании сельскохозяйственных культур приведена в таблице 2.

Таблица 2 – агрономическая эффективность ТМАУ разной концентрации при выращивании сельскохозяйственных культур

Варианты опыта	Картофель		
	урожайность т/га	прибавка	
		т/га	%
Контроль	178,9	-	-
ТМАУ (концентрированные) – 8 т/га	253,2	74,3	29
ТМАУ обычные – 40 т/га	266,8	87,9	33

Из данных таблицы 2 видно, что концентрированные ТМАУ, внесенные в дозе 8 т на 1 га, почти не уступают обычным ТМАУ, внесенным в дозе 40 т на 1 га.

Если сравнивать агрономическую эффективность ТМАУ разной концентрации в сельском хозяйстве, то полученные средние показатели урожаев сельскохозяйственных культур свидетельствуют о том, что более концентрированные виды ТМАУ при дозе внесения 6,5-10 т на 1 га мало уступают по урожаю менее концентрированным удобрениям при большей дозе внесения – 30 – 40 т на 1 га (таблица 2). В то же время, если рассматривать агрономическую эффективность ТМАУ разной концентрации в сельском хозяйстве, то в этом случае прибавка урожая на 1 т концентрированных ТМАУ будет в 3-5 раза выше, чем на 1 т ТМАУ пониженной концентрации. Установлено также, что действие ТМАУ не ограничивается годом внесения, поэтому экономические показатели применения ТМАУ могут быть значительно улучшены, если учитывать результаты их последствия на урожай сельскохозяйственных культур в последующие за внесением годы.

При правильно установленных дозах внесения с учетом качества ТМАУ, плодородия почв и требований сельскохозяйственных культур, а также равномерном и своевременном внесении торфоминеральноаммиачные удобрения обеспечивают планируемые прибавки урожая сельскохозяйственных культур.

Если в хозяйствах имеется почвенный покров с разной степенью окультуренности, то на слабоокультуренных и истощенных почвах следует вначале применять менее концентрированные удобрения с повышенным содержанием органического вещества (20-30 т на 1 га), а на хорошо окультуренных почвах – более концентрированные в пониженных дозах (6,5-10 т на 1 га). В обоих рассматриваемых вариантах можно ожидать полной окупаемости затрат за счет прибавки урожая.

Агрономическая эффективность применения высококачественных концентрированных ТМАУ в сравнении с другими удобрениями подтверждает целесообразность более широкого производства и применения их в сельском хозяйстве. [2]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богатов Б. А., Никифоров В. А. Технология и комплексная механизация торфяного производства. – Мн.: Изд-во «Университетский», 1988. 463 с.
2. Торф в народном хозяйстве / Под общ. ред. Б. Н. Соколова. – М.: Недра, 1988. 268с.

АГРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ТОРФОМИНЕРАЛЬНОАМИАЧНЫХ УДОБРЕНИЙ

Тяботов И. А., Олейникова Л. Н., Пономарев К. В., Милютин Р. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Основной задачей приготовления ТМАУ является повышение растворимости гуминовых кислот до 1/3 по азоту и связывание азота кислотой и фосфором.

Фосфорные и калийные удобрения чаще всего вносятся в таких дозах, чтобы соотношение $N-NH_4:P_2O_5:K_2O$ в готовом удобрении было примерно 1:1:1 (ВИУА, ВНИИТП). В некоторых случаях фосфорные удобрения, в частности суперфосфат, даются как нейтрализатор избыточной щелочности, создающейся при введении аммиачной воды в торф, с целью доведения pH удобрения до 7,0 с учетом требований культур, под которые предполагают вносить эти удобрения.

В зависимости от количества вносимых в торф минеральных компонентов различают торфоминаеральноаммиачные низкой (ТМАУ-1), средней (ТМАУ-2) и высокой концентрации (ТМАУ-4К, ТМАУ-6К и ТМАУ3). Первые четыре вида ТМАУ приготавливаются в полевых условиях и компостируются в штабелях в течение 1,5-2 месяцев на месте производства. ТМАУ3 производится в заводских условиях и выпускаются в полиэтиленовых мешках массой от 0,4 до 25 кг.

Согласно технологическим условиям торф для приготовления ТМАУ должен удовлетворять следующим требованиям (таблица 1).

Таблица 1 – Требования к торфу при производстве ТМАУ

	ТМАУ-1 и ТМАУ-2	ТМАУ-4К и ТМАУ-6К
Тип торфа	любой	любой
Степень разложения, %	не менее 15	не менее 15
Зольность, %	не более 25	не более 20
Влажность, %	50-60	56-60
Кислотность, pH	2,5-6,0	2,5-5,0
Размер частиц, мм	не нормируется	не нормируется
Поглощение аммиачной воды на 1т торфа 55 %-й влажности, кг	20	20
Содержание оксида железа, %	не более 5	не более 5
Содержание оксида кальция, %	не более 5	не более 5
Засоренность очесом и древесными остатками размером более 25 мм, %	не более 8	не более 8

Для приготовления ТМАУ используется аммиак водный технической марки А с содержанием аммиака 20,5 %; мука фосфоритная с содержанием P_2O_5 20 %; калия хлорид с содержанием K_2O 95 % или 60 %, калийная соль с содержанием K_2O 40 %.

Смесь торфа с компонентами должна хорошо перемешиваться, что обеспечивает качество ТМАУ. Отклонение содержания питательных веществ от норм в отдельных пробах не должно превышать ± 30 %.

При производстве ТМАУ доза аммиачной воды рассчитывается следующими методами: по гидролитической кислотности, обменной емкости поглощения торфом аммиачного азота – метод С. С. Драгунова, максимальному поглощению торфом аммиачного азота, или просто принимается определенный процент аммиачной воды от абсолютно сухого веса торфа. Фосфорные и калийные удобрения чаще всего вносятся в таких дозах, чтобы соотношение $N-NH_4:P_2O_5:K_2O$ в готовом удобрении было примерно 1:1:1.

Концентрации подвижных форм питательных веществ отдельных видов ТМАУ приведены в Таблице 2.

Таблица 2 – Содержание подвижных форм питательных веществ в ТМАУ в пересчете на сухое вещество торфа, %

Питательные вещества	ТМАУ-1 из низинного торфа	ТМАУ-2 из верхового торфа	ТМАУ-4К из низинного торфа	ТМАУ-6К из низинного торфа
Азот (N)	0,5	0,8	1,3	2,2
Фосфор в пересчете на P ₂ O ₅	0,6	0,9	1,3	2,1
Калий в пересчете на K ₂ O	0,6	0,9	2,3	3,5

ТМАУ выпускаются в ряде стран: например, во Франции – «Гумоби» (полевое производство), в Австрии – «Фольгумон» и в России – ТМАУЗ. По соотношению минеральных компонентов различают ТМАУЗ А (N:P:K=1:1:1), ТМАУЗ Б (1:1:1,5) и ТМАУЗ В (1:1,5:1) (таблица 3).

Таблица 3 – Содержание питательных веществ в высококонцентрированных удобрениях, % на сухое вещество торфа

Питательное вещество	Гумоби	Фольгумон	ТМАУЗ		
			А	Б	В
Азот	5	5,2	4,8	4,8	4,8
Фосфор	3	5	4,8	4,8	7,2
Калий	4	5,4	4,8	7,2	4,8
Растворимые гуминовые кислоты	1,2	12,3	8,1	8,1	8,1

Технологический процесс производства ТМАУЗ включает следующие операции: подготовки фрезерного торфа, заключающейся в отделении и расसेве на грохоте с размером крупных частиц ячеек 6 мм; дозировки торфа и минеральных удобрений с помощью ленточных массоизмерителей и шнековых объемных дозаторов; смешивания торфа с минеральными удобрениями в двухвальном смесителе; транспортирования смеси компонентов ковшовым элеватором в адсорбер насыщения торфоминеральной смеси газообразным аммиаком в адсорбере; расфасовки (затаривания) готовых ТМАУЗ в полиэтиленовые мешки с помощью полуавтоматических порционных весов.

ТМАУ полевого и заводского производства широко применяется для выращивания картофеля, овощей, технических, плодовых, ягодных, декоративных и лесных культур, земляники и цветов [1, 2].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богатов Б. А., Никифоров В. А. Технология и комплексная механизация торфяного производства. – Мн.: Изд-во «Университетский», 1988. 463 с.
2. Торф в народном хозяйстве / Под общ. ред. Б. Н. Соколова. – М.: Недра, 1988. 268с.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

Цыплякова М. Н., Головских Д. С.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов – важнейшая социальная и экономическая проблема современности. Перспективы развития человеческого общества, само существование человека на Земле в большой степени зависят от того, насколько разумным будет воздействие человека на природу, насколько рационально и экономно будут использоваться сырьевые и энергетические ресурсы. Химическая технология твердых горючих ископаемых в экологическом отношении одна из наиболее сложных отраслей промышленности, что обусловлено особенностями производства и масштабами отрасли.

Первым этапом любого процесса переработки твердых горючих ископаемых является его добыча. Эта ступень производства неизбежно связана с большими капитальными затратами, расходом значительных энергетических и трудовых ресурсов, отчуждением больших земельных территорий, очень интенсивным разрушением ландшафтов, образованием крупных отвалов пустой породы. При открытой добыче отвалы составляют от 2 до 15 т на 1 т добытого угля (с учетом вскрыши). При шахтной добыче весьма значительные отвалы образуются на стадии строительства шахт. Во время непосредственно подземной добычи на 1 т угля на-гора извлекается 0,3 т пустой породы. Этот этап следует обязательно учитывать при рассмотрении экологических характеристик технологических процессов переработки твердых горючих ископаемых.

Вторым этапом процесса является обогащение углей. При этом кроме концентрата образуются большие количества твердых отходов производства (35÷40 % от массы исходного угля), из которых на современных обогатительных фабриках 35÷50 % приходится на отходы флотации, отличающиеся мелкодисперсностью и высокой влажностью (до 50÷60 %). На экономику процесса влияют полнота извлечения органической массы угля в концентрат и качество концентрата, а также возможность утилизации отходов или затраты на сооружение хвостохранилищ и прудов (в особенности для отходов флотации).

Третьей стадией, также обязательной для любой технологии, является подготовка угля - его окончательное дробление, термическая подготовка, сушка, классификация, дозирование. На этой стадии образуется значительное количество пыли, а общие потери достигают 1,5÷2,5 кг/т угля. При сушке или термической подготовке образуются сточные воды, содержащие угольный шлам, а также некоторое количество отсевов угля.

На четвертой, основной технологической стадии, образуются разнообразные отходы. Их количества и состав зависят от специфики технологического процесса и свойств исходного ископаемого. На коксохимических заводах, например, выбросы в атмосферу составляют 6,7 кг/т кокса, причем около 70 % приходится на долю коксового цеха. При мокром тушении кокса выделяется около 600 кг пара на 1 т кокса, а общий объем образующихся пара и газов составляет более 1000 м³/т кокса. Коксование сопряжено с выбросами пыли и газа при загрузке шихты в печи и с образованием шлама при мокром тушении кокса.

Любой процесс переработки твердых топлив неизбежно связан с образованием сточных вод, включающих влагу шихты, воду, образующуюся при термическом превращении органической массы угля, ее гидрогенизации и газификации. В то же время в любом процессе, за исключением процессов газификации угля в кипящем слое или газификации пылевидного топлива, образуются водорастворимые фенолы, аммиак, органические основания, сероводород, а также, при коксовании - цианистый водород; все эти вещества неизбежно оказываются в воде.

Экологическая характеристика отрасли ухудшается также в результате использования в ряде производств устаревших технических решений. Экологическую опасность представляют любые нарушения технологии, так как в этом случае происходит значительное и неуправляемое увеличение количества выбросов.

ОЦЕНКА МАКСИМАЛЬНОЙ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ МОЩНОСТИ ТЭС НА СЫРЬЕВОЙ БАЗЕ ТОРФА БАСЬЯНОВСКОГО ТОРФОПРЕДПРИЯТИЯ

Шампаров А. Г.¹, Лопатюк В. В.², Назарова Е. В.³, Дудина Н. Е.³

¹Институт местных видов топлива – «Уралгипроторф»

²Басьяновское торфопредприятие ООО «Призма»

³ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящее время Басьяновское торфопредприятие ведет добычу торфа на месторождениях Басьяновское, Кокшаровское-Комбаевское, суммарные оценочные запасы торфа на которых составляют 100 млн т при условной влажности в 40 %.

Наиболее эффективным способом использования торфяных ресурсов предприятия является выработка электрической и тепловой энергии из фрезерного торфа на тепловой электростанции (ТЭС). С учетом минимизации затрат на транспортировку топлива такая станция должна располагаться в непосредственной близости от сырьевой базы. Исходя из аналогичного критерия размещения энергопроизводящих мощностей, строятся энергоблоки на торфе в Швеции, Финляндии, Польши, Нидерландах и ряде других стран.

В основу технологий положены модификации котлов с кипящим слоем, которые обеспечивают высокий уровень готовности и КПД, позволяя при этом сжигать широкий спектр различных видов топлива, включая биотопливо, при низком уровне атмосферных выбросов. Присущая данной технологии низкая температура и высокая эффективность сжигания, исключают необходимость применения сложных и дорогостоящих систем очистки дымовых газов.

Для оценки максимальной емкости сырьевой базы проектируемой ТЭС к разрабатываемым месторождениям Басьяновского торфопредприятия добавлены торфяные месторождения – компенсаторы. В состав сырьевой базы включены следующие торфяные месторождения, находящиеся в непосредственной близости от проектируемой ТЭС: Басьяновское (вкл. т. м. Мормышное), Кокшаровское-Комбаевское, Казачье, Леневское, Нивенское, Юконово, Шайтан. Суммарные запасы сырьевой базы торфа Басьяновского торфопредприятия составляют 223591 тыс. т, при этом запасы топливного торфа оцениваются в 185217 тыс. т.

Средняя степень разложения торфа топливных кондиций, исключая верховой торф малой степени разложения, составляет 25-30%, зольность торфа не превышает 10%. На всех месторождениях отмечается невысокая пнистость – 0,4-1 %. Практически во всех группах месторождений представлены все три типа торфяных залежей: верховые, переходные и низинные. Основную долю составляют низинные залежи: 69-81 % по площади и 70-82,5 % по запасам торфа. Запасы низинного торфа при влаге 40 % составляют более 156,5 млн т. Запасы переходного и смешанного торфов, которые могут использоваться на топливо, составляют свыше 28 млн т. Верховой торф на торфяных месторождениях залегает в пределах промышленной границы залежи и на всю ее глубину представлен сфагновым торфом, запасы которого составляют 38,4 млн т, в том числе запасы слаборазложившегося сфагнового торфа - 10,6 млн т. В целом по всем группам запасы топливного торфа составляют 185,2 млн т.

Средний ресурс работы паротурбинного энергоблока мощностью 50-100 МВт в энергетике составляет 30 лет. Принимая, что в течение срока службы ТЭС будет проведена одна капитальная реконструкция с последующим переходом станции (в течении второго тридцатилетнего цикла) на иные виды топлива, либо ее ликвидация, целесообразно установить срок эффективной работы ТЭС на торфяном сырье в 50 лет. Соответственно, в течение данного срока эксплуатации ТЭС должна быть обеспечена торфяным топливом. Емкость сырьевой базы Басьяновского торфопредприятия до своей полной выработки позволят обеспечить максимальную годовую добычу в объеме 3,7 млн т. фрезерного торфа в год в течение 50 лет.

С учетом технологических потерь и переходящих запасов на 100 МВт мощности ТЭС требуется 1,72 млн т фрезерного торфа в год. Таким образом, мы приходим к оценке максимальной генерирующей мощности всех энергоблоков проектируемой ТЭС на торфе Басьяновского торфопредприятия, не превышающей 215 МВт.

МИНИМИЗАЦИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Шерстнев В. И., Никулин С. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) представляют собой хранилища отходов различного происхождения и состава. К сожалению, на полигонах многих регионов России происходило и в настоящее время продолжает происходить совместное захоронение бытовых, промышленных, строительных отходов и даже иловых осадков.

С созданием полигонов ТБО связан целый комплекс серьезных экологических проблем. Прежде всего, в районе расположения полигонов нарушается природный ландшафт и все компоненты окружающей среды вблизи полигонов испытывают различные негативные воздействия. Кроме этого, из хозяйственного оборота изымаются немалые земельные площади. В ряде случаев негативное влияние на окружающую среду приводит к ее деградации, а иногда и к перестройке экосистемы.

Под воздействием внешних и внутренних факторов в теле полигона происходят био- и геохимические реакции с выделением тепла и образованием новых веществ в твердом, жидком и газообразном состояниях.

Изучение материалов по экологическим проблемам полигонов ТБО, приводит к выводу, что фильтрат и свалочный газ являются основными загрязнителями окружающей среды. В течение длительного времени происходит постоянный вынос веществ за границы полигона и образование ореолов загрязнения, размеры и характер которых зависят от устойчивости геологической среды к техногенному воздействию, определяемой комплексом присущих ей природных условий.

Для минимизации степени воздействия факторов риска от полигонов ТБО установлены регламентирующие нормы по их эксплуатации, требования к их обустройству инженерно-техническими сооружениями, разработаны рекомендации относительно мест расположения полигонов, учитывающие геолого-гидрогеологические условия площадок, приняты нормативные показатели загрязнения компонентов природной среды и пр.

Наиболее существенное негативное воздействие полигонов ТБО на окружающую среду оказывает процесс инфильтрации отжимной воды, выделяющейся из свалочного тела в процессе складирования, уплотнения и разложения отходов. На протяжении всего жизненного цикла полигона, фильтрат – постоянный источник загрязнения подземных вод.

Фильтрат – сточные воды, возникающие в результате инфильтрации атмосферных осадков в тело полигона и концентрирующиеся в его основании. Это сложная по химическому составу жидкость с ярко выраженным неприятным запахом биогаза.

Фильтрат, проходя через толщу отходов, обогащается токсичными веществами, входящими в состав отходов или являющимися продуктами их разложения и свободно стекает по рельефу, попадает в почву, грунтовые и подземные воды. Проникновение фильтрата в почвы и грунтовые воды может привести к значительному загрязнению окружающей среды не только вредными органическими и неорганическими соединениями, но и яйцами гельминтов, патогенными микроорганизмами.

Для того чтобы фильтрат не проникал в подземные воды необходимо устройство надежного противофильтрационного экрана, закрытой дренажной системы для сбора и отвода фильтрата на дне карт, открытой дренажной системы для отвода поверхностного стока с прилегающих территорий и системы очистки стоков. Материалы, применяемые для устройства противофильтрационного экрана, должны быть инертны и устойчивы по отношению к агрессивному воздействию химически активных и токсичных веществ, достаточно долговечными и исключать фильтрацию и диффузию фильтрата.

Существуют следующие виды защитных экранов основания полигона и финального перекрытия. По виду используемого материала их можно разделить на:

- экраны, сооружаемые из естественных минеральных грунтов (глины или суглинки);
- экраны из синтетических материалов.

Синтетические экраны (геомембраны) устраиваются из полимерных материалов на основе полиэтилена высокой плотности (HDPE) или полиэтилена низкой плотности (LDPE) и геосинтетических глинистых пленок в виде бентонитовых матов. Геотекстиль изготавливается из 100% синтетического волокна, обеспечивающего его прочность и долговечность.

Противофильтрационные экраны могут быть однослойными, двухслойными и композитными. Однослойный экран состоит из одного слоя синтетического или природного материала с низкой проницаемостью. Двухслойный экран включает два слоя, изготовленных из одного и того же или различных материалов. Композитный экран состоит из разнородных материалов (геомембрана, бентомат, глинистый слой), в качестве защитного, фильтрующего и дренажного слоя используется геотекстиль. Как правило, в этом случае синтетический экран располагается поверх минерального экрана из слабопроницаемого грунта. Более надежную изоляцию отходов обеспечивают двойные и композитные экраны.

Еще одним важным загрязнителем является свалочный газ (СГ). Свалочный газ образуется в результате анаэробного брожения отходов в теле полигона. Основными компонентами свалочного газа являются парниковые газы диоксид углерода и метан. Кроме того, свалочный газ содержит множество токсических органических соединений, являющихся источниками неприятного запаха.

Свободное распространение СГ в окружающей среде вызывает ряд негативных эффектов как локального, так и глобального масштабов, обусловленных его специфическими свойствами. При накоплении СГ могут формироваться взрыво-, пожароопасные условия как на самих полигонах ТБО, так и в зданиях и сооружениях, расположенных вблизи них. Накопление газа в теле свалки зачастую вызывает самовозгорание ТБО. Процесс горения сопровождается образованием токсичных веществ, в частности, диоксинов.

Свалочный газ загрязняет атмосферный воздух, содержит огромное количество токсичных и вредных веществ, крайне опасных для здоровья и жизни людей, оказывает губительное воздействие на растительный покров вокруг полигона и на его поверхности, и является парниковым газом.

Исходя из этого, вопросы образования биогаза на полигонах ТБО и минимизация его воздействия на окружающую среду являются весьма актуальными. Добиться снижения указанных опасных факторов можно либо сокращая захоронения органосодержащих отходов путем расширения процесса их вторичного использования, либо организованно собирая и используя биогаз на специально оборудованных полигонах и далее в различных производственных процессах, либо предотвращая образование метана, как наиболее опасного его компонента.

Добыча и дальнейшее использование газа полигонов является наиболее приемлемым и перспективным направлением с экологической и экономической точек зрения.

Сегодня существует несколько экологически и экономически привлекательных способов утилизации свалочного газа. Наиболее рентабельным способом является когенерация.

И хотя доля эмиссии «парниковых газов» в секторе отходов относительно невелика, все-таки она растет и проекты, направленные на сокращение выбросов свалочного газа привлекают все большее внимание инвесторов, как за рубежом, так и в России.

СОВРЕМЕННАЯ ПРАКТИКА УПРАВЛЕНИЯ ТВЕРДЫМИ БЫТОВЫМИ ОТХОДАМИ

Шерстнев В. И., Постовалова А. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Проблема твердых бытовых отходов (ТБО) давно стала глобальной, причем в большинстве стран мира она успешно решается. Но, несмотря на все принимаемые меры, объем выбрасываемого мусора продолжает увеличиваться. Площади, отводимые во всех государствах под свалки, огромны и продолжают расти. Природа не способна переработать такое количество мусора; особенно осложняется и замедляется процесс разложения из-за пластиковых и полиэтиленовых предметов, которых с каждым годом становится все больше и больше.

В настоящее время в развитых странах значительное количество бытовых отходов собирается и перерабатывается не городскими коммунальными службами, а частными предприятиями, которые также имеют дело с промышленными отходами. Проблема утилизации ТБО к каждому годом становится все острее.

Традиционные подходы к проблеме ТБО ориентировались на уменьшение опасного влияния на окружающую среду путем изоляции свалки от грунтовых вод, очистки выбросов мусоросжигательного завода и т.д. Основа концепции комплексного управления отходами состоит в том, что бытовые отходы состоят из различных компонент, которые не должны в идеале смешиваться между собой, а должны утилизироваться отдельно друг от друга наиболее экономичными и экологически приемлемыми способами.

Раздельный сбор бытовых отходов населением - вполне реализуемое мероприятие, как это показал эксперимент, проводимый в г. Перми.

Практическая часть научно-исследовательских работ по внедрению раздельного сбора отходов на территории Перми началась в декабре 2010 г. и официально закончилась в июне 2011 г., в общей сложности продлившись 6 мес. Несмотря на завершение экспериментальных исследований, специализированные контейнеры продолжают эксплуатироваться.

Для проведения эксперимента были выбраны 20 экспериментальных контейнерных площадок, обслуживающие более 100 жилых домов, в которых проживают почти 20 тыс. человек.

Территорией эксперимента считались два обособленных микрорайона, один из которых расположен в центральной части города и застроен преимущественно 4- и 5-этажными жилыми домами без мусоропроводов. Второй микрорайон - так называемый «спальный» район с 9-этажными и выше домами с мусоропроводами.

Таким образом, помимо всего прочего в ходе эксперимента предполагалось выявить, каким образом характер жилой застройки влияет на эффективность раздельного сбора. Полученные результаты говорят о том, что процент отходов, собираемых раздельно, несколько выше в малоэтажных жилых домах по сравнению с домами, оборудованными мусоропроводами.

Экспериментальные контейнерные площадки оборудовались дополнительными контейнерами для раздельного сбора. На все контейнеры были нанесены специальные наклейки. В соответствии со сложившейся мировой практикой выбрано два цветовых решения: синие наклейки предназначались для бумаги и картона, оранжевые - для пластика, стекла и металла. Помимо самих надписей «Бумага и картон», «Пластик, стекло и металл» на наклейках также были размещены иллюстрации с описанием того, что нужно и что не нужно складывать в данный контейнер. Помимо этого на наклейках были указаны телефоны горячей линии, по которым можно было обращаться при возникающих вопросах.

В целях проверки надлежащего санитарного и технического состояния экспериментальных контейнерных площадок и оперативного устранения выявленных нарушений выполнялся ежедневный контроль их состояния.

Каждый вид контейнеров обслуживался отдельно, отходы не смешивались. Раздельно собранный мусор направлялся на ручную сортировку, а затем - на переработку. Смешанные отходы захоранивались на городском полигоне.

Контейнеры для раздельного сбора заполнялись в среднем за 2-3 дня, причем на некоторых контейнерных площадках это происходило быстрее: сказывалось расположение отдельных контейнерных площадок вблизи магазинов и по пути следования жителей на автобусные остановки.

Следует отметить, что контейнер для бумаги и картона заполняется в среднем в 1,4 раза быстрее, чем контейнер для пластика, стекла и металла, кроме того, крупные картонные коробки зачастую не складывают в контейнер, а оставляют на прилегающей территории. В среднем в контейнеры для раздельного сбора отходов попадало 4-8 % всех отходов.

В рамках эксперимента по раздельному сбору отходов проводился опрос общественного мнения жителей, проживающих на территории эксперимента, относительно проводимых мероприятий.

Основные результаты социологических опросов показали положительное отношение населения в проекту. На первом этапе исследования две трети опрошенных жителей экспериментальных территорий однозначно выразили свою готовность сортировать отходы и пользоваться соответствующими контейнерами. Однако в середине проведения эксперимента в действительности участниками эксперимента стали 25,3 % жителей, но к концу проекта доля участников увеличилась до 33,2 %.

В целом к системе раздельного сбора мусора сложилось положительное отношение (76,7 %), особенно среди той части населения, которая непосредственно участвует в эксперименте (93,4 %). При этом каждый второй участник отмечает улучшение своего отношения к раздельному сбору мусора по мере участия в эксперименте. Три четверти жителей готовы продолжать сортировать свой мусор и после завершения эксперимента. При этом главным фактором, побуждающим жителей собирать мусор раздельно, являются внутренние мотивы (моральное удовлетворение от спасения природы).

В целом проведенные социологические опросы позволили доказать готовность населения к предлагаемым новшествам в системе сбора ТБО, выявить основные проблемы, возникающие при внедрении раздельного сбора отходов, оценить положительные, по мнению населения, аспекты реализуемых мероприятий.

Внедрение раздельного сбора отходов включает в себя не только техническую часть (установка и обслуживание контейнеров для раздельного сбора), информационно-рекламные мероприятия, но и широкомасштабную организационную работу, которая позволила бы оптимизировать затраты и достичь максимального эффекта.

При проведении эксперимента по раздельному сбору отходов основной его целью было установить своевременность и целесообразность внедрения раздельного сбора ТБО. Своевременность раздельного сбора отходов определяется двумя основными показателями:

- готовностью жителей (несмотря на скептические высказывания относительно участия населения, эксперимент по раздельному сбору отходов показал, что население готово к участию в раздельном сборе отходов и постепенно включается в данный процесс);
- технической готовностью (текущая ситуация, сложившаяся в сфере обращения с отходами, имеет предпосылки для внедрения раздельного сбора - он нормативно закреплён, организация сбора отходов позволяет внедрять раздельный сбор, существует постоянный спрос на вторичные ресурсы).

Таким образом, первоочередной задачей в управлении ТБО на ближайшую перспективу является оптимизация их сбора и удаления при неизменной долгосрочной стратегии перехода от полигонного захоронения ТБО к их промышленной переработке.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ БЫСТРОГО ПИРОЛИЗА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Шерстнев В. И., Белоусов К. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Твердые бытовые отходы. О них говорят все чаще по всему миру. Технологии производства развиваются быстрыми темпами, и вместе с ними разрастается и структура отходов. Эти отходы, постоянно накапливаясь, превратились в настоящее бедствие. Правительства разных стран все больше внимания уделяют вопросам охраны окружающей среды и поощряют создание соответствующих технологий. Развиваются системы очистки территорий от мусора и технологии его сжигания. Самым выгодным по затратам способом решения «мусорных» проблем считают захоронение твердых бытовых отходов, тем самым, не обращая внимание, какой колоссальный вред наносится почве, грунтовым водам и воздушному бассейну химико-физическими процессами, происходящими в теле полигона ТБО. Сегодня, на полигонах захоронения бытовых и промышленных отходов запускаются производства по сортировке отходов. Это позволяет частично разгрузить площади захоронения отходов. Однако, основная масса отходов («месиво») прессуется в «кипы» и складировается штабелями. Таким образом, вместо горы отходов появляется гора «кип».

На сегодняшний день существуют технологии переработки бытовых отходов, благодаря которым можно не только избавиться от огромных площадей полигонов, которые не каждая страна может себе позволить ввиду небольших территорий, но и извлечь энергию, которую можно реализовать. К примеру, проблема утилизации тепловой энергии мусора является очень важной, так как бытовой мусор развитого мегаполиса на 40-50 % состоит из горючих материалов, а его энергетическая ценность составляет 7-8 тыс. кДж/кг, что по калорийности выше горючих сланцев. Традиционные источники энергии постепенно иссякают, а на ТБО можно смотреть как на возобновляемый источник энергии, который достаточно накоплен на полигонах. Наиболее эффективный способ извлечения энергии из ТБО – это применение быстрого пиролиза.

Переработка различных органических отходов человеческой жизнедеятельности методом пиролиза является перспективной сферой, так как количество канцерогенных и загрязняющих факторов, выделяемых в окружающую среду в процессе переработки значительно меньше количества таких же факторов, выделяемых отходами в процессе естественного распада. Кроме того, в результате переработки отходов методом пиролиза получают ценные высоколиквидные продукты — вторичное углеводородное сырье и топливо, значение которых в настоящее время все более возрастает в связи с истощением природных источников такого сырья.

Пиролиз — термическая деструкция исходного вещества (разрушение нормальной структуры вещества посредством высокой температуры, с ограниченным доступом кислорода).

Быстрый пиролиз — пиролиз, при котором подвод тепловой энергии к исходному веществу производится с высокой скоростью и без доступа кислорода (либо воздушной смеси в которой присутствует кислород). Если медленный пиролиз подобен (условно) процессу доведения воды до состояния закипания, то быстрый пиролиз условно подобен процессу попадания капли воды в раскаленное масло («взрывное вскипание»).

Отличительными особенностями быстрого пиролиза являются:

- способность построения непрерывного замкнутого технологического производственного процесса;
- минимальное содержание угарного газа, при практическом отсутствии углекислого газа;
- относительная «чистота» выходных продуктов пиролиза, из-за отсутствия процесса бертиниования («осмоления»);
- минимальная энергоемкость процесса, по сравнению с другими видами пиролиза;

- процесс сопровождается выделением тепловой энергии (экзотермические реакции превосходят эндотермические);
- управляемость температурными режимами процесса, с возможностью (при определенных условиях) построения «управляемого синтеза углеводов» и т. д.

Применение технологии быстрого пиролиза требует тщательной подготовки исходного сырья:

- измельчения до возможно меньшего эквивалентного диаметра частиц исходного вещества;
- сушку исходного вещества (эндотермия) до минимально возможной относительной влажности.

Если снивелировать эти недостатки, то себестоимость выходных продуктов быстрого пиролиза становится значительно ниже традиционных, полученных из: угля, нефти и природного газа.

Переработка твердых бытовых отходов, с использованием технологии быстрого пиролиза имеет некоторые особенности:

- возникает строгая необходимость сортировки отходов на родовые виды (древесные, бумажные, металлические, стекло и т. д., до «месиво — смесь пищевых и других отходов жизнедеятельности человека в быту»);

- что касается таких видов отходов как древесные, бумажные, целлофановые, пластиковые и т. п., то возможно (в принципе) построение самоокупаемых производств;

- металл и стекло, для применения технологии быстрого пиролиза, не пригодны;

- «месиво», состоящее из неопределенного состава веществ, не может никогда служить источником построения окупаемого производства. Его можно подвергнуть технологической переработке на установках быстрого пиролиза, с целью утилизации, однако, из-за своего неопределенного состава, оно не может служить источником построения какой-либо окупаемой производственной системы. Утилизация его является значимой эколого-социальной задачей — всегда дотационной. Результатом такой переработки является снижение, на порядок и выше, конечных объемов захоронения отходов жизнедеятельности человека.

Основными направлениями применения технологии быстрого пиролиза, для улучшения экологической ситуации, являются: утилизация бытовых отходов, после их сортировки; утилизация различных иловых отложений; утилизация автомобильных и авиационных покрышек; утилизация отходов АПК и отдельных фермерских хозяйств; утилизация отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности; утилизация отходов бумажно-целлюлозных комбинатов; утилизация отходов обогатительных фабрик и т. д.

Преимуществом применения технологии быстрого пиролиза, для утилизации промышленных и бытовых отходов, в сравнении с другими применяемыми технологиями (прямое сжигание и т. д.) является возможность построения самоокупаемых непрерывных производств по утилизации отходов, с достаточной управляемостью и замкнутостью технологического процесса (без каких-либо «выбросов» в окружающую среду) и возможность разделения продуктов быстрого пиролиза на фракции (жидкая, твердая, газообразная), из которых можно извлекать «чистые» химические соединения и вторично запускать их в промышленный оборот.

Конечные продукты быстрого пиролиза имеют высокую энергетическую способность и соответственно должны быть использованы, для внутренних (внешних) нужд систем ЖКХ, АПК (включая отдельные фермерские хозяйства), предприятий промышленности. Это позволит значительно снизить затраты на энергетику, что, в конечном итоге, приведет к снижению себестоимости продукции.

В настоящее время основная задача процесса утилизации твердых бытовых отходов — употребление с пользой (вовлечение во вторичный технологический оборот) не решена. Она заменена на процесс «захоронения» на полигонах ТБО. Применение технологии быстрого пиролиза позволит замкнуть цепочку процесса реальной утилизации отходов.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АВТОРЕЦИКЛИНГА

Шерстнев В. И., Ткаченко К. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Автомобиль хоть и является предметом длительного пользования, все же имеет конечный срок жизни. За последние годы проблема сбора и утилизации непригодных к использованию автомобилей и изношенных компонентов становится все более актуальной для многих регионов России. По статистике, через 10 лет ежегодное производство легковых автомобилей в России может превысить 3,5 млн штук в год. Таким образом, потребуют утилизации 2 млн автомобилей в год, или около 20 млн в течение 10 лет.

Отслужившие автомобили, кузова, изношенные и поврежденные автомобильные компоненты бросаются во дворах домов, в пустынных местах, на неорганизованных свалках, загрязняя городские территории и природные ландшафты. При выполнении работ, связанных с ремонтом, техобслуживанием, мойкой автомобилей, происходит накопление изношенных деталей: шин, аккумуляторных батарей, стекла, металлических и полимерных изделий, отработанного масла и других эксплуатационных жидкостей. Эти детали и материалы обычно просто вывозятся на свалки, хотя такие отходы содержат большое количество вредных веществ, загрязняют почву и оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Нерешенность многих вопросов и отсутствие системного комплексного подхода, связанных с утилизацией отслуживших автомобилей, приводят к тому что:

- снижается пропускная способность городских дорог, что способствует возникновению аварийных ситуаций или ДТП, пробок;
- создаются трудности для уборки города, особенно в зимнее время, для проведения строительных работ и работ по благоустройству территории;
- возникают препятствия для работы милиции, пожарной и скорой помощи;
- создаются неудобства для пешеходов;
- нарушается архитектурный облик и видеозекология города;
- загрязняются почвы городских свалок и появляется риск возможного самовозгорания отходов;
- загрязняется воздух от дыма горящих автопокрышек;
- загрязняются водные объекты при попадании отработанных масел и охлаждающих жидкостей в почву и подземные воды.

В большинстве регионов России инфраструктура сбора отслуживших автомобилей и утилизации старых автомобильных компонентов – полностью отсутствует. По оценке отраслевых экспертов, из официально выведенных из эксплуатации автомобилей в России на утилизацию попадает лишь 15-20 %. Основными причинами для такого положения являются следующие:

- отсутствие у автовладельцев заинтересованности сдавать отслужившие автомобили и изношенные автомобильные компоненты на утилизацию;
- отсутствие у промышленных предприятий заинтересованности собирать и перерабатывать отслужившие автомобили, кузова и автомобильные компоненты;
- отсутствие в России и субъектах Федерации нормативно-правовой базы, стимулирующей и организующей авторециклинг;
- отсутствие инфраструктуры авторециклинга.

Система авторециклинга относится к обеспечению экологической безопасности, поэтому её деятельность не должна основываться только на рыночных взаимоотношениях, а должна быть предметом обязательного законодательного регулирования. Это подтверждает опыт Западной Европы, где основные положения системы авторециклинга утверждены обязательными европейскими Директивами и национальными законами. Причём оплата за утилизацию отслужившего автомобиля должна происходить ещё в момент продажи или первой

регистрации нового автомобиля. Статистика показывает, что именно такой подход оказался наиболее эффективным в промышленно развитых странах. Среди зарубежного опыта и установленных систем и принципов формирования авторециклинга представляется наиболее успешной и рациональной голландская модель, которая во многом была повторена и в Японии.

Изучение положительного международного опыта, а также возникших в разных странах проблем при организации национальных систем сбора и утилизации старых автомобилей показали целесообразность разработки и принятия в России Федерального закона РФ «Об утилизации вышедших из эксплуатации автомобилей», который будет чётко регламентировать деятельность всех участников системы авторециклинга и правовые основы государственной политики в области сбора и утилизации отходов автотранспортного комплекса. На федеральном уровне система авторециклинга должна обеспечить:

- чтобы вышедшие из эксплуатации автомобили не бросались бесхозно, не наносили вред окружающей среде, а были направлены на специализированные предприятия по обработке;

- чтобы была обеспечена инфраструктура сбора, транспортировки и переработки отслуживших автомобилей и изношенных компонентов;

- чтобы владельцы старых автомобилей были заинтересованы в снятии отслужившего автомобиля с регистрации и передаче на утилизацию;

- чтобы производители (импортёры) автомобилей несли ответственность за произведённые автомобили на протяжении их полного жизненного цикла, предоставляли компаниям-утилизаторам подробную информацию об автомобильных компонентах и материалах, чтобы облегчить их демонтаж и рециклинг, а также учитывали технические аспекты их утилизации ещё на стадии проектирования и изготовления новых автомобилей.

Вышедший из эксплуатации автомобиль должен стать источником вторичных материальных ресурсов. Процесс рециклинга непригодных к использованию автомобилей, кузовов, изношенных и повреждённых автомобильных компонентов позволит уменьшить загрязнение окружающей среды и принесет пользу российской экономике.

Россия должна перенимать опыт зарубежных стран в области рециклирования отходов. Так, например, проектная группа "Утилизация автомобилей" компании BMW разрабатывает всеобъемлющую концепцию вторичного использования деталей автомобилей. Концепция учитывает необходимость утилизации уже на стадии проектирования. Разбираемые в Центре модели автомобилей удастся использовать повторно почти на 95%. Масло, антифриз, бензин идут на переработку или в качестве топлива на собственную ТЭЦ. Демонтированные элементы, пригодные в качестве запчастей (стекла, двери, сиденья) продаются примерно вдвое дешевле новых. Разделенные по видам материала детали измельчаются, прессуются и идут в переплавку. Мелкие пластиковые детали, разборка которых трудоемка, идут на топливо. В свою очередь, фирма «Мерседес-Бенц» устанавливает на все детали, которые должны быть повторно переработаны после снятия с автомобиля, специальные знаки, означающие пригодность к рециклизации, а также кодовый номер, указывающий на вид используемого сырья.

Таким образом, эколого- и социально-экономическими результатами проведения совокупности проектных мероприятий в области авторециклинга являются:

- снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду;

- сокращение площадей отчуждаемых земель под полигоны, отвалы и хранилища отходов;

- экономия сырья, материальных и топливно-энергетических ресурсов за счет вовлечения автомобильных отходов в хозяйственный цикл;

- насыщение рынка пользующимися спросом товарами, изготовленными из (или с применением) отходов;

- повышение экологической культуры производства, создание и развитие системы непрерывного экологического образования.