

Кроме того, следует отметить увеличение прочности при сжатии и изгибе опытных и промышленных образцов, что вызвано, вероятно, присутствием нефтепродуктов в керамической шихте.

Ранее проведенными исследованиями на кафедре «Инженерная химия и естествознание» было доказано, что нефтепродукты адсорбируются на частицах песка и грунта с размером менее 1,25 мм. Загрязняющие отсев балластного щебня нефтепродукты, адсорбированные преимущественно на тонких фракциях щебня, сгорая при обжиге, увеличивают температуру обжига, а также превращаются в газообразные фазы, дополнительно открывая при этом активные донорные центры на поверхности отошителя и сдвигая пористость в сторону более равномерной и мелкой пористости показанной на рис 20 (более 80% составляют поры с размером менее 0,04 мм по сравнению с контрольным образцом в котором поры с размером менее 0,06 мм составляют менее 8%).

Мелкие замкнутые поры, образованные сгоревшими нефтепродуктами, что согласуется также с проведенными ранее работами на кафедре по адсорбции нефтепродуктов, когда была установлена область адсорбции нефтепродуктов с рК от 0 до 7. Все вместе взятое приводит к интенсификации спекания глиняной матрицы и более прочному сцеплению по границе раздела фаз, что в свою очередь отражается в повышении прочности при изгибе и снижении водопоглощения.

Для получения кондиционного отошителя, удовлетворяющего требованиям ГОСТа на пески, используемые при производстве кирпича, нами, совместно с ПМС – 75 Октябрьской железной дороги предложена щебнеперерабатывающая стационарная установка для очистки и разделения балластного щебня по фракциям. Переработка балластного щебня на такой установке предполагает получение с помощью виброгрохота следующих фракций: 1) 25 – 60 мм; 2) 12 – 25 мм; 3) 5 - 12 мм; 4) менее 5 мм с содержанием нефтепродуктов.

Таким образом, при капитальном и среднем ремонте ж/д полотна только по ПМС-75 стационарная щебнеперерабатывающая установка позволит получить экономический эффект от внедрения 4,795млн. руб., в том числе за счет использования нефтезагрязненной фракции с размером частиц менее 5 мм в качестве отошителя.

#### ЛИТЕРАТУРА

*Абдрахимов В.З.* Производство керамических изделий на основе отходов энергетики и цветной металлургии. Усть-Каменогорск, ВКТУ, 1997.

*Бирмантас И., Садунас А. и др.* Влияние некоторых добавок на процессы, происходящие при обжиге глины в окислительной и восстановительной средах. Сборник трудов «ВНИИтеплоизоляция», вып. 3, гр. 111-121, Вильнюс, 1968.

## СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ АВАРИЙНЫХ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ С ПОВЕРХНОСТИ ПОЧВЫ

Бенза Е.В.

*ПГУПС, Санкт Петербург, h\_benza@gtn.ru*

Сегодня энергетическая программа России предусматривает увеличение объёмов добычи нефти, соответственно планируется расширение сети трубопроводов, увеличение количества перевозок нефти и нефтепродуктов. Известно, что с увеличением нефтедобычи увеличивается количество аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на поверхности почвы. Земляная поверхность загрязняется также при их транспортировке, и в результате техногенных аварий. Поэтому на передний план выходит одна из важнейших экологических проблем современности – загрязнение нефтью и нефтепродуктами поверхности почвы (Арустамов, 2000; Бурмистрова и др., 2000; Протасов, 1999; Экология..., 2000)

Нефть имеет сложный комплексный состав, включающий в себя порядка 3000 ингредиентов, большинство из которых легкоокисляемы. Именно поэтому загрязнения нефтью и нефтепродуктами сильно влияют на окружающую среду. Нефтяные разливы оказывают воздействие на геологическую среду: наносят большой вред поверхностному слою почвы, поверхностным и грунтовыми водами, подвергают опасности здоровье людей и ставят под угрозу существование целых экосистем.

На сегодняшний день в нашей стране и в других странах существует множество технологий, применяемых для обезвреживания почвы, загрязненной нефтью и нефтепродуктами. Самые известные и широко используемые методы для борьбы с нефтяными загрязнениями почв условно подразделяются на три группы. Это – механические, физико – химические и биологические технологии (Экология..., 2000).

К механическим методам относятся такие первичные мероприятия при нефтяных разливах, как обваловка загрязнения, откачка нефти в емкости. Данный метод требует наличие специальной техники и резервуаров и не решает проблему очистки почвы при просачивании нефти в грунт.

Также к этой группе методов можно отнести и замену почвы, т. е. вывоз почвы на свалку для естественного разложения в количестве 1-2% от общего количества сдаваемых отходов. Срок утилизации - 3-5 лет.

При угрозе прорыва нефти в водные источники как экстренная мера применяется сжигание. В зависимости от типа нефти и нефтепродуктов таким способом уничтожается до 2/3 разлива, остальная часть просачивается в почву. Существенным недостатком данного способа ликвидации является то, что утилизация нефти идёт только в поверхностном слое почвы, при этом в местах прокаливания уничтожаются природные биоценозы. Следует отметить и вред, наносимый атмосферному воздуху, так как при сжигании в атмосферу попадают продукты возгонки и неполного окисления нефти. Также возникает необходимость вывозить землю после сжигания на свалки.

К физико – химическим методам следует отнести и метод промывки почвы. Загрязненная нефтепродуктами почва промывается в специальных барабанах с применением ПАВ (поверхностно – активных веществ).

К наиболее широко применяемым биотехнологическим методам ликвидации нефтяного загрязнения почвы относятся метод биоремедиации (обработка почвы селекционированными нефтеокисляющими штаммами микроорганизмов в сочетании с введением комплексных минеральных удобрений) и метод фитомелиорации. При таком методе почва засеивается нефтестойкими травами, помогающими устранить остаток нефтепродуктов и активизирующими микрофлору земель. Этот метод завершает процесс рекультивации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами.

Один из широко распространенных физико – химических методов очистки нефтезагрязненных земель – это сорбция. Такой метод подразумевает использование для засыпки нефтяных разливов различных сорбентов, которые впитывают нефть и нефтепродукты. Данный метод наиболее эффективен в применении на твердой поверхности. В настоящее время в мире существует около 200 видов различных сорбентов. В качестве сорбентов используются: глина, древесная стружка, уголь бурый гуминовый, пенополистирол гранулированный, капрон и т.д.

Одной из последних разработок кафедры «Инженерная химия и естествознание» Петербургского государственного университета путей сообщения является применение для ликвидации нефтяных разливов на почве пемнобетона. Были проведены эксперименты и разработана следующая технология. Для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на почве используется жидкий пенобетон, который при твердении впитывает в себя нефтепродукты. После застывания пенобетон снимается, и почва остается без следов нефтяного разлива. Применение такой технологии наиболее эффективно для песчаных грунтов.

Была проведена серия экспериментов для того, чтобы установить какая марка пенобетона наиболее эффективно впитывает нефтепродукты. Смоделированные нефтяные разливы заливали пенобетоном разной плотности – Д300, Д400, Д500, Д600, Д700, Д800. Через 7 и 14 суток визуально замерялась высота подъема нефтепродуктов в пенобетоне. Уже на 7 сутки можно было увидеть, как пенобетон вбирает в себя нефть. Проанализировав полученные результаты можно сделать вывод, что наиболее лучшими свойствами для подобного эксперимента обладает пенобетон Д600, т. к. он практически полностью впитывает нефтепродукты (табл. 1).

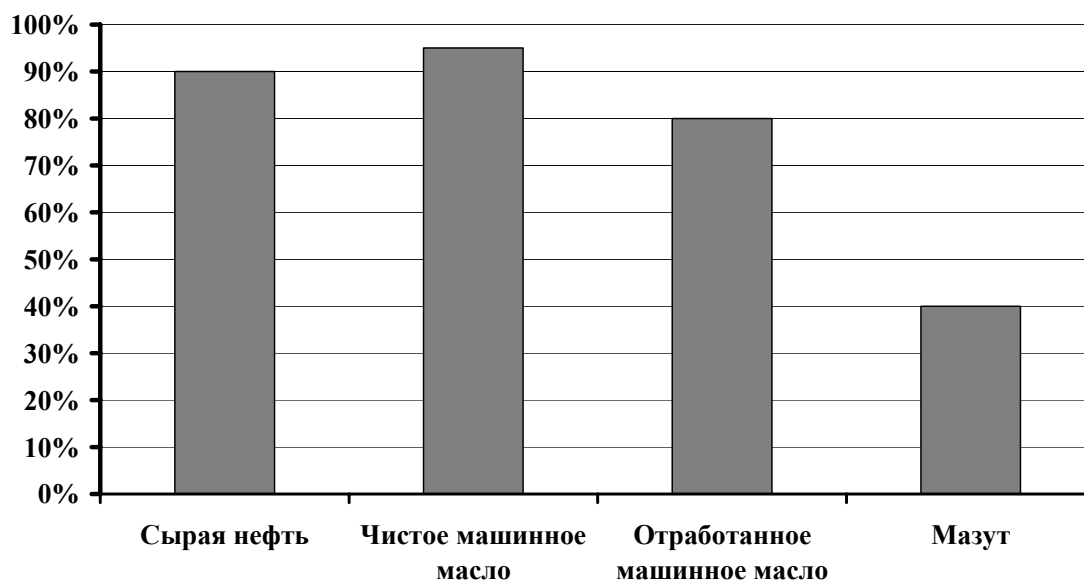
Таблица 1. Эффективность удаления нефтепродуктов

Марка пенобетона	Высота подъема нефтепродуктов, см				Эффективность удаления нефтепродуктов
	1 сутки	3 сутки	7 сутки	14 сутки	
Д300	0,5	0,86	1	1,0	60%
Д400	0,7	1	1,5	1,9	70%
Д500	0,8	1,3	1,5	1,7	80%
Д600	0,9	1,2	2,7	3,6	90%
Д700	0,36	1	1,8	2,6	80%
Д800	1,0	1,3	1,4	1,6	70%

Для того, чтобы выяснить какие из видов нефтепродуктов различных фракций наиболее эффективно подлежат ликвидации были проведены эксперименты с сырой нефтью, отработанным и чистым техническим маслом, мазутом. Практически во всех случаях, кроме мазута с помощью пенобетона удалить разлив удалось почти на 90% (рис. 1).

Следует отметить, что кроме пенобетонов различной плотности были также опробованы пенобетоны с различными отощителями. Кроме традиционно применяемого песка использовались также гранулированный доменный шлак и известь. Как показали результаты эксперимента наиболее предпочтительным в качестве отощителя является песок.

### Эффективность удаления пенобетоном различных нефтепродуктов



**Выводы.** Предложен новый способ ликвидации аварийных нефтяных разливов на почве с использованием жидкого пенобетона, позволяющий практически полностью очистить земляной покров от нефти и нефтепродуктов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Арустамов Э. А. Природопользование, Издательский дом «Дашков и К<sup>0</sup>», Москва, 2000.- 284 с.
- Бурмистрова Т. И., Алексеева Т. П., Перфильева В. Д., Терещенко Н. Н. Использование торфяных мелиорантов для реабилитации нефтезагрязненных почв Нефтеюганского района//Исследования эколого – географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивости развития нефтегазовых регионов России: Теория, методы и практика. – Нижневартовск:НГПИ,
- Протасов В. Ф.. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России, Учеб. и справ. пособие, Москва, «Финансы и статистика», 1999, 672 с.
- Экология и развитие стран Балтийского региона. Доклады 5– й Международной конференции, 6–9 июля 2000 г. СПб: Международная академия экологии, безопасности человека и природы (МАНЭБ), 2000. 344 с., с. 6–15.

### МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ БУРОВОГО ШЛАМА

Кожевникова М.В.

СПбГИ им. Г.В. Плеханова, Санкт-Петербург, [marblsya@bk.ru](mailto:marblsya@bk.ru)

Под влиянием производственной деятельности в районах шламовых амбаров, захоронения и складирования опасных отходов наблюдается трансформация подземной гидросферы, заключающаяся в изменении гидродинамических и гидрохимических параметров подземных вод, в загрязнении и ухудшении качества вод, изменении условий питания и разгрузки, что ведет к их истощению.

Основными факторами в районах захоронения и складирования опасных отходов, оказывающими негативное влияние на подземную гидросферу, являются:

- негерметичность и аварийность хранилищ опасных отходов;
- повышение опасности практически инертных отходов со временем хранения, вследствие трансформации в новые легкомигрирующие фазы;
- формирование и складирование токсичных продуктов утилизации сточных вод и очистки выбросов.

Первым этапом по изучению техногенного изменения природной гидрогеологической среды в районах негативного влияния шламовых амбаров является оценка природной защищенности пресных подземных вод от загрязнения как «сверху», так и «снизу» – в основном, наличие или отсутствие выдержанного водоупора, подстилающего или перекрывающего пресный водоносный горизонт; глубина залегания уровня подземных вод; соотношение пьезометрических уровней пресных и соленых водоносных горизонтов; гидравлическая связь поверхностных и подземных вод и т.д.