

ПРИМЕНЕНИЯ БУРОВОГО ШЛАМА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Дубинецкий В.В., Гурьева В.А.
ФГБОУ ВПО «БГТИ» (филиал) ОГУ, г. Бузулук
ФГБОУ ОГУ, г. Оренбург

Широкомасштабная эксплуатация недр и увеличение объемов нефтепереработки сопровождается повышенными рисками загрязнения окружающей среды, начиная от этапа разведки и добычи нефти и заканчивая использованием нефтепродуктов. При этом происходит образование значительных количеств нефтесодержащих отходов, главным образом нефтяных шламов (НШ), снижающих экономическую эффективность предприятий нефтегазовой отрасли за счет необходимости отчуждения территории предприятий под их хранилища, увеличения экологических платежей за хранение отходов и выбросы загрязняющих веществ.

В настоящее время осуществление утилизации нефтяных шламов сопряжено со многими трудностями из-за их сложного и разнообразного состава.

Значительное отрицательное воздействие на окружающую природную среду Оренбургской области оказывает, нефтяная промышленность.

Потери нефти, содержащейся в отходах, составляют ориентировочно 3 % от ее годовой добычи. Однако приоритетность проблемы определяется не только значительными убытками, но и негативным воздействием нефтеотходов практически на все компоненты природной среды. В результате их воздействия происходит существенное изменение природного состояния геоэкологической обстановки, снижение естественной защищенности подземных вод, активация геохимических и геомеханических процессов, смена естественного микробиоценоза [1].

В настоящее время значительней процент при ведении работ по добычи нефти в соответствии с техническим регламентом ОАО «Оренбургнефть», для хранения отходов продукта бурения создаются амбары для сбора буровых и тампонажных растворов, буровых сточных вода и шламом, пластовыми водами, продуктами испытания скважин, материалами для приготовления и химической обработки буровых и тампонажных растворов, ГСМ, хозяйственно-бытовыми сточными водами и твердыми бытовыми отходами, ливневыми сточными водами [2].

Угрожающий рост накапливаемых ежегодно опасных нефтешламов при отсутствии необходимых масштабов их утилизации и переработки приводит к изъятию земельных ресурсов на длительные сроки [3].

Выбор способа переработки и обезвреживания нефтяных шламов зависит, в основном, от количества содержащихся в них нефтепродуктов и в каждом конкретном случае необходим дифференцированный подход с учетом как экологических, так и экономических показателей.

Следует отметить, что нефтеотходы относятся к вторичным материальным ресурсам, которые по своему химическому составу и полезным свойствам

могут применяться в строительной индустрии Оренбургской области взамен первичного сырья.

Шламы представляют собой уникальный техногенный продукт, особенность которого - технологическая пригодность к производству строительных материалов широкой номенклатуры общестроительного и специального назначения.

Химико-минералогический состав нефтешламов в рамках одного месторождения имеет постоянную стабильность, так как процесс нефтеперегонки и сбора состоит из аналогичных по назначению и принципу действия операций.

Технологичность шламов связана не только с их дисперсностью и составом.

Предварительные исследования показали, что процессами шламообразования можно управлять, получая вместо осадков-отходов осадок – готовую высокоомогенную сырьевую смесь, не требующую корректирования.

В составах сырьевых смесей нефтешламы могут выполнять функции как основного, так и моделирующего компонентов.

Результаты полученных лабораторных анализов по изучению опасных производственных отходов ОАО «Оренбургнефть» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Компонентный состав отхода ОАО «Оренбургнефть»

Вид отхода	Процентное содержание
1	2
Буровые сточные воды	
Влажность (вода)	96,45
Хлорид кальция	0,02
Хлорид магния	0,01
Хлорид натрия	0,70
Гидрокарбонат натрия	0,03
Сульфат натрия	0,25
Хлорид аммония	0,39
Механические примеси	2,13
Отработанный буровой раствор	
Влажность (вода)	74,96
Нефтепродукты	0,80
Гидрокарбонат натрия	0,07
Хлорид кальция	1,99
Хлорид магния	0,68
Глина	5,23

продолжение таблицы 1

1	2
Сульфат натрия	0,78
Буровой шлам, в том числе при бурении скважин – колодцев	
Влажность (вода)	18,74
Нефтепродукты	7,56
Гидрокарбонат магния	0,04
Хлорид кальция	0,81
Хлорид натрия	58,97
Сульфат натрия	1,02
Глина	12,86

Опираясь на полученные данные лабораторных исследований были произведены несколько предварительных опытов с применением бурового шлама совместно с портландцементом и глиноземистым цементом.

Цель опытов рассмотреть связующее вещество с добавлением предварительно просушенного бурового шлама при температуре $t = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ в сушильном шкафу и шлама обожженного при температуре $t = 800\text{ }^{\circ}\text{C}$, количество вводимого шлама в цемент составляет 10% от общего объема.

Опыт № 1.

Состав 1- портландцемент М 400;

Состав 2- порталанцемент М 400 +10% бурового шлама просушенного при температуре $200\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Состав 3- порталанцемент М 400 +10% бурового шлама обожженного при температуре $800\text{ }^{\circ}\text{C}$;

Испытание образцов на 4-е сутки после формования.

Результаты испытания образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытания

№ состава	№ образца	Показатели испытания на прочность кгс
1	1	1650
	2	1610
	3	1600
2	1	1220
	2	1200
	3	1980
3	1	920
	2	950
	3	1000

Опыт № 2.

Состав 1- глиноземцемент;

Состав 2- глиноземцемент +10% бурового шлама просушенного при температуре 200 °С;

Состав 3- глиноземцемент +10% бурового шлама обожженного при температуре 800 °С;

Результаты испытания образцов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты испытания

№ состава	№ образца	Показатели испытания на прочность кгс
1	1	950
	2	940
	3	900
2	1	540
	2	500
	3	530
3	1	200
	2	250
	3	290

Испытание образцов на 3-е сутки после формования.

Опыт № 3.

Испытание образцов после длительного замораживания в морозильной камере.

Образцы помещены в камеру на 7 суток при $t^0 -15^0\text{C}$. Время набора прочности в естественной среде при положительной температуре 8 суток.

Состав 1- портландцемент М 400;

Состав 2- порталанцемент М 400 +10% бурового шлама просушенного при температуре 200 °С;

Состав 3- порталанцемент М 400 +10% бурового шлама обожженного при температуре 800 °С;

Состав 4- глиноземцемент;

Состав 5- глиноземцемент +10% бурового шлама просушенного при температуре 200 °С;

Состав 6- глиноземцемент +10% бурового шлама обожженного при температуре 800 °С;

Результаты испытания образцов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты испытания

№ состава	№ образца	Показатели испытания на прочность кгс
1	1	1800
	2	1380
	3	1680
2	1	1050
	2	990
	3	1000
3	1	1320
	2	1080
	3	1250
4	1	740
	2	1090
	3	870
5	1	590
	2	990
	3	750
6	1	440
	2	820
	3	650

Целью предварительно проведенных опытов было определить совместимость бурового шлама с несколькими видами цемента и рассмотреть дальнейшие возможные направления работы по повторному использованию бурового шлама.

По полученным данным видно, что использование глиноземистого цемента совместно с буровым шламом не является перспективным направлением так как анализ испытаний показал плохую их взаимосвязь.

Разработка технологии повторного использования нефтешламов позволяет решить ещё одну глобальную проблему нефтяной промышленности - это утилизация опасных производственных отходов.

Известно, что себестоимость работ по утилизации нефтешламов и эксплуатация объектов, связанных с хранением отходов, характеризуется значительными капиталовложениями.

Утилизация предварительно обезвреженного бурового шлама может использоваться в производстве строительных материалов - кирпича, керамзита, мелкогазобетонных строительных изделий и т.п.

Возможная номенклатура продуктов утилизации и область применения нефтешламов представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Возможная область применения бурового шлама

Наименование	Область применения
1	2
Мелкоразмерные строительные изделия	
Шлакоблоки по ГОСТ 133-99	применение в малоэтажном строительстве для ограждающих и несущих конструкций
Бордюрный камень по ГОСТ 6665-91	для применения в дорожном строительстве и благоустройстве городской и преддомовой территории
Плитка тротуарная по ГОСТ 17608-91	устройство сборных покрытий тротуаров
Цокольная плитка по ГОСТ 13996-93	наружная отделка фасадов зданий
Добавки в бетонные и растворные смеси	
Связующие смеси по ГОСТ 25607-2009	для устройства оснований и дополнительных слоев оснований автодорог с капитальным, облегченным и переходными типами дорожной одежды
Гранулированный заполнитель	производство бетонов

Увеличение объема использования таких техногенных продуктов, имеющих удовлетворительные технологические характеристики и низкую себестоимость, для нужд строительной индустрии не только создаст значительный резерв местных минеральных и энергетических ресурсов, но и снизит нагрузку на окружающую среду.

Список литературы

1. **Кувыкин Н.А., Бубнов А.Г., Гриневиц В.И.** *Опасные промышленные отходы.* - Иваново: Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2004. - 148 с. - ISBN-1-21783-23-19.
2. *Полигон по утилизации и переработке отходов бурения и нефтедобычи: Принципиальные технологические решения. Кн.2. Разработка принципиальных технологических решений по обезвреживанию шламовых амбаров и нефтезагрязненного грунта.* Сургут, 1996.
3. **Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г.** [Промышленная экология.](#) – М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2008. – 247 с.
4. **Кокорин В.Н., Григорьев А.А., Кокорин М.В., Чемаева О.В.** [Промышленный рециклинг техногенных отходов: Учебное пособие.](#) М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 216 с.
5. **Баширов В.В. и др.** *Техника и технология поэтапного удаления и переработки амбарных шламов.* - М.: Вышш. шк., 1992–120с.

6. Косулина Т.П., Кононенко Е.А. Повышение экологической безопасности продукта утилизации нефтяных шламов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. № 04 (78). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/04/pdf/64.pdf>.