

4. Бондаренко В.А., Савенок О.В. Анализ современных методов и технологий управления процессами пескопроявлений при эксплуатации скважин // «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в экономике, управлении проектами, педагогике, праве, культурологии, языкознании, природопользовании, биологии, зоологии, химии, политологии, психологии, медицине, филологии, философии, социологии, математике, технике, физике, информатике» Сборник научных статей по итогам Международной заочной научно-практической конференции (30-31 января 2014 года, г. Санкт-Петербург). – СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2014. – С. 44-46.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ БУРОВОГО ШЛАМА

С.М. Яранцева

Научный руководитель доцент С.В. Азарова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В настоящее время особое внимание уделяется охране и защите окружающей среды. Одной из главных проблем нефтедобывающей отрасли является ее загрязнение. Утилизация промышленных отходов – один из путей, помогающих минимизировать отрицательное воздействие на природные компоненты.

Негативным побочным эффектом поиска, разведки и добычи углеводородов является накопление буровых отходов, образующихся в процессе доступа к этим ресурсам. Основным объемом отходов составляет буровой шлам, извлекаемый из скважины на поверхность. Одной из первоочередных проблем при обращении с нефтеотходами выступает выбор оптимальной схемы их утилизации или обезвреживания [1]. Под утилизацией отходов понимается переработка вредных промышленных отходов в пригодные сырьевые материалы или же их уничтожение с минимальным воздействием на окружающую среду. Большинство известных исследований по разработке способов утилизации буровых шламов отечественных и зарубежных стран, в основном направлены на выделение и утилизацию нефти и нефтепродуктов.

Цель данной работы – провести литературный обзор по технологиям утилизации бурового шлама. Проанализировать и сравнить методы утилизации буровых отходов России и ряда зарубежных стран.

Буровые отходы представлены следующими основными разновидностями: выбуренные породы, отработанные буровые растворы, буровые сточные воды и их отстой, буровой шлам и др. Так как в составе бурового шлама присутствует порода (60–80%), органическое вещество (8–10 %), водорастворимые соли (6%), нефть, разнообразные реагенты и т.п., то основное воздействие на окружающую среду будет заключаться в загрязнении объектов природной среды химическими реагентами, минеральными солями и нефтепродуктами [4]. Нефтяные шламы формируются в результате сброса в специальные амбары стойких эмульсий, отходов, образующихся в процессе подготовке нефти, продуктов зачистки резервуаров [2]. Все более актуальными становятся вопросы комплексной оценки эколого-гигиенических характеристик для обеспечения экологической безопасности и минимизации их техногенного воздействия на компоненты природной среды при добыче остаточных запасов нефти путем их утилизации [3].

Все известные технологии переработки нефтешламов по методам переработки можно разделить на следующие группы: термические; физические; химические; физико-химические; биологические [4].

Утилизация отходов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности исключительно актуальна для большинства развитых стран. Затрачиваются огромные средства для решения этого вопроса во многих высокоразвитых странах (США, Япония, Германия и др.). Поскольку характер нефти на каждом месторождении практически уникален, то и технология утилизации нефтешламов должна разрабатываться специально для рассматриваемого месторождения [5].

Среди существующих методов разделения нефтешламов с целью утилизации - центрифугирования, экстракции, гравитационного уплотнения, вакуумфильтрации, фильтрпрессования, замораживания и др. - наиболее перспективным является центрифугирование с использованием флокулянтов. При реагентной обработке нефтешламов изменяются их свойства: повышается водоотдача, облегчается выделение нефтепродуктов [5].

Кроме того, способ утилизации буровых шламов, включающий смешивание бурового шлама с предварительно вспененной и отвержденной карбамидной и/или формальдегидной смолой, дополнительное введение кальцийсодержащих и органических добавок с последующим смешиванием цементом и оксидами в определенных соотношениях и дальнейшее использование получаемой смеси в качестве строительного материала с повышенной прочностью и в качестве почвогрунтов с улучшенными экологическими свойствами [5].

Известен способ переработки бурового шлама (патент RU №2298567, опубл. 2007.05.10), при котором преобразование шлама в искусственную грунтовую смесь осуществляется путем смешения с добавкой, в качестве которой используют карбамидный пенопласт (5-20% от массы шлама) [5].

Один из способов утилизации буровых отходов включает рытье котлована в минеральном грунте. Извлеченный грунт используется для обвалования котлована и гидроизоляции полости котлована слоем глины. Затем котлован заполняется отходами бурения, проходит процесс расслоения отходов бурения на загущенную и жидкую фазы. Другой способ ликвидации буровых отходов предусматривает сооружение котлованов в минеральном грунте с гидроизоляцией металлическими листами, или синтетической пленкой, или железобетонными плитами, или деревянными щитами с битумным покрытием, или композициями на основе глины, извести, цемента. После отвода осветленной воды и заполнения котлована-отстойника загущенным отстоявшимся осадком его периодически чистят или навсегда выключают из работы [9].

Термический метод нейтрализации бурового шлама считается наиболее эффективным и практически доступным [6].

Технология реинджекшн - закачивание буровых отходов в затрубное пространство или в специально пробуренную скважину, закачивание в скважину после завершения буровых работ. Такой практике следуют нефтедобывающие компании на Аляске и в Норвегии. Пластовая вода закачивается еще и в эксплуатационные скважины для повышения интенсивности газодобычи [9].

Весьма интересный способ использования нефтяных отходов для производства дорожно-строительных материалов разработали, к примеру, в Казахском национальном университете. Объектами исследования служили нефтешлам из верхнего слоя и загрязненный нефтью грунт из нижнего слоя амбара с нефтью, разлитой при разрыве магистрального нефтепровода Жетыбай-Узень-Атырау [7].

Из зарубежных известна технология США, которая предусматривает смешение твердых отходов бурения с нефтью и последующую термическую обработку в специальных испарителях дополнительного удаления влаги. При этом образуется смесь нефти с распределенными в ней обезвоженными частицами твердой фазы. Затем твердую фазу отделяют от нефти путем сепарации. Его используют в качестве топлива, удобрения, строительного грунта. Технология применяется на 70 предприятиях США и в других странах.

Компанией KHD Humboldt Wedag AG (Германия) предложена технология разделения нефтешламов на фазы с последующим сжиганием шлама. Установка снабжена устройством для забора нефтешлама, виброситом для отделения основной массы твердых частиц, трехфазной центрифугой, сепаратором для доочистки фугата с центрифуги, печью. Производительность установки - до 15 м³/ч по исходному нефтешламу [6].

В Великобритании предложен метод термического обезвоживания буровых растворов и сточных вод, предусматривающий создание высокопроизводительных бездымных горелок [9].

Практическое применение получила в последнее время кислотная обработка загущенных влажных отходов. В результате добавления кислоты к влажному гидрокислотному осадку образуется реакционная смесь, жидкая фаза которой представляет собой раствор регенерированного коагулянта, а твердая фаза – нерастворимые в кислоте органические и минеральные вещества, а также гипс, образующийся при взаимодействии солей кальция с серной кислотой. После разделения фаз раствор регенерированного коагулянта используется для очистки исходной воды, а вторичный кислый шлам подвергается нейтрализации и обезвоживанию [4].

Обзор зарубежной литературы позволяет выделить несколько методов по управлению буровыми шламами. При выборе метода необходимо учитывать характеристики отходов бурения и специфические требования и ограничения. Методы утилизации представлены далее:

- хранение отходов бурения на буровой площадке, на трубопроводе отвода, или на удаленном узле;
- утилизация твердой фракции бурового шлама рассеиванием на рельеф;
- биодegradация отходов бурения, которая включает в себя земельную обработку или биодegradация в автономной системе, происходящей на буровой площадке или в удаленном месте;
- подземные захоронения отходов бурения в скважину во время процесса бурения;
- отправление буровых отходов для подтверждения управленческим объектом по отходам, чтобы использовать термическую обработку, как указано в Директиве 050 «Требования по обращению с отходами для нефтедобывающей промышленности» и любых последующих обновлениях к нему, и, как суммированные в этом выпуске Директивы 050 [8].

Во всем мире существуют различные способы утилизации буровых шламов. Каждый из способов имеет определенные достоинства и недостатки и зависит это от самого предприятия, состава буровых растворов, горных пород и др. Литературные данные показывают, как некоторое сходство, так и определенную разницу в технологиях по утилизации отходов, используемых в России и зарубежных странах. Последней новой разработкой является такая технология, как распыление всего суммарного объема или только жидких отходов на верхние слои почв. Применяется пока только за рубежом. Этот метод снижает потребность в строительстве отстойников, для чего нет потребности в вырубке лесов.

Литература

1. Б.С. Баталин, А.Е. Нечаева. Утилизация бурового шлама переработкой в материалы строительного назначения. Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - 2013
2. Томас Гихэн, Алан Гилмор, Гуань Го Хьюстон, Техас. На острие проблемы утилизации буровых отходов. США. 2014.
3. М.М. Малышкин, В.В. Крыса. Методика определения класса опасности соленых буровых шламов. – СПб. 2001.
4. Пичугин Е. А. Оценка воздействия бурового шлама на окружающую природную среду. - 2013.
5. FindPatent- патентный поиск. 2012-2015. [Электронные ресурсы]-URL: <http://www.findpatent.ru/patent/243/2439098.html>.
6. Булатов. А. И., Проселков Ю.М., Шаманов С.А. Техника и технология бурения нефтяных и газовых скважин. 2003.
7. Ибадов И.А., Касумов Ф.К., Гасымлы Л.Э. Биоремедиация бурового шлама в процоо химической фиксации. Международный журнал «Альтернативная энергетика и экология». 2005.
8. Dan McFadyen. Directive 050. Drilling Waste Management. May 2, 2012
9. Ягафарова Г.Г., Барахнина В.Б. Утилизация экологически опасных буровых отходов. - Уфимский государственный нефтяной технический университет. 2008.