

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ НАКОПЛЕНИЯ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОТХОДОВ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ

О. И. Жукова

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Накопление и обезвреживание шламов – отходов добычи и переработки углеводородного сырья остается серьезной проблемой нефте- и газодобывающей отраслей. Рассмотрены вопросы классификации, хранения и возможные пути детоксикации шламов.

Ключевые слова: *шламы, нефтяное загрязнение, детоксикация, рекультивация.*

Accumulation and neutralization of sludge as waste of hydrocarbon production and processing remains a serious problem of the oil and gas industries. Classification, storage and possible ways of sludge detoxification are considered.

Keywords: *sludge, oil pollution, detoxification, reclamation*

Нефтегазовая промышленность занимает одно из первых мест по уровню отрицательного воздействия на окружающую среду.

Для всех предприятий нефтегазодобывающей отрасли характерно образование нефтесодержащих твердых отходов (шламы). Нефтяные шламы по составу отличны между собой, но чаще всего состоят из минеральных компонентов (ил, глина, песок, и прочее), воды и нефтепродуктов, соотношение которых колеблется в очень широких пределах. Состав шламов, к тому же, зависит от типа и глубины перерабатываемого сырья (нефти), используемого оборудования, технологии переработки сырья. [1, с.14]

Из всего спектра веществ, входящих в состав шламов, наибольшую токсичность для почвы представляют минеральные соли, нефть и нефтепродукты. Основными факторами, влияющими на свойства шлама, как поллютанта, являются его физико-химические свойства и состав. Доказано, что при загрязнении вод нефтью и нефтепродуктами в водную фазу переходят, прежде всего, ароматические и полициклические ароматические углеводороды (как правило, двух-четырёхядерные) [3, с.24]. Учитывая это, ущерб от загрязнения нефтью и нефтепродуктами требуется рассчитывать не по интегральному показателю, то есть содержанию нефтепродуктов, а по отдельным компонентам (ароматическим и полиароматическим), входящим в комплекс химических веществ, обнаруженных в результате анализа [1, с.46]. Установлено, что основную роль в канцерогенном эффекте играет фракция 4-7 ядерных ПАУ. ПАУ, состоящие из двух и более ароматических колец, содержатся в нефти в количестве от 1 до 4% [4, с.63].

Канцерогенными и опасными для любых биологических систем являются не только компоненты самой нефти, такие как бензол и бенз(а)пирен, а также многочисленные продукты нефтехимии, например, ПХБ, галогенуглеводороды, винилхлорид, гидразины, пестициды, нитрилы, и другие. Многие соединения, названных классов, а также представители полиароматических углеводородов включены в список загрязнителей, приоритетных для Европы [5, с.232].

Попадание нефти и ее компонентов в природные ресурсы вызывает изменение ряда физических, химических и биологических свойств, нарушает ход естественных процессов. В ходе трансформации углеводородов нефти могут образовываться еще более токсичные соединения, чем исходные, обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами и стойкие к микробиологическому разрушению [6, с.112].

Аккумуляция отходов на предприятиях нефтегазовой промышленности происходит на специально отведенных для этого площадях или в бункерах без какой-либо предварительной классификации и сортировки. Зачастую, в таких резервуарах происходят естественные процессы – скапливаются атмосферные осадки, развивается специфическая микрофлора, протекают разнообразные окислительные и прочие процессы, т.е. идет самоочищение. Однако, в связи с большой минерализацией и высоким содержанием нефтепродуктов при общем недостатке кислорода самоочищение протекает десятки лет [1, с.52]. Сложность и многокомпонентность шламов-отходов затрудняет процесс самоочищения. Только немногочисленные виды микроорганизмов, адаптированные к данным загрязнителям способны утилизировать отходы в жестких условиях – высокой токсичности и отсутствии нормальных процессов газообмена. Вследствие этого процессы образования шламов превалируют над процессами естественной утилизации. Это приводит к загрязнению окружающей среды, особенно почвенных экосистем, и отторжению значительных земельных площадей из хозяйственного оборота.

Биодеградация углеводородов в естественной среде включает в себя два основных подхода [7, с.20], [8, с.579]:

1) биостимуляцию естественной нефтеокисляющей микрофлоры путем создания оптимальных условий для ее развития (внесение биогенных элементов и кометаболизируемых субстратов, аэрация и пр.);

2) биодополнение (внесение природных и биоинженерных штаммов-деструкторов).

Технологии восстановления нефтезагрязненных почвенных объектов разделяются по месту проведения рекультивационных работ на 2 группы: 1) восстановление загрязненных почв на специально отведенных участках (предварительно загрязненный слой почвы снимается и транспортируется в специально оборудованные места); 2) восстановление нефтезагрязненных почв непосредственно в месте загрязнения (*insitu*). Принципиально эти два способа не отличаются между собой, и технологии рекультивации нефтезагрязненных почв включают несколько этапов, каждый из которых имеет специфические особенности [9, с.48]. Восстановление нефтезагрязненных почв на специальных участках возможно несколькими способами:

1. Длительное хранение грунта на специально отведенных площадках без очистки, не сказывающееся на дополнительном ущербе окружающей среде [10, с.222]. Недостатки способа: загрязнитель, остающийся в снятом слое почвы, представляет потенциальную опасность для грунтовых вод; выводятся из обращения дополнительные земельные площади, которые в будущем могут использоваться только после дополнительной обработки.

2. Специально отведенные участки обустроиваются непроницаемым основанием, где загрязненный грунт обрабатывается аналогично обычной пашне. Для интенсификации процесса используют удобрения и внесение культур нефтеокисляющих микроорганизмов [11, с.209].

3. Применение для очистки биореакторов, где технология очистки аналогична биологической очистке стоков [11, с.212].

4. Компостирование грунта с использованием в качестве наполнителей торфа, древесных опилок, соломы, что способствует увеличению доступа кислорода и повышению влагоемкости [11, с.209].

5. Использование анаэробного метода биовосстановления нефтезагрязненных почв.

Наиболее распространенным методом восстановления нефтезагрязненных почв в настоящее время является метод восстановления непосредственно в месте загрязнения, т.к. его реализация требует меньших экономических затрат. Сущность метода заключается в стимуляции природных процессов деградации, происходящих в самой почве, как то: 1) активизацией метаболической активности естественной микрофлоры; 2) внесением селективированных культур углеводородокисляющих микроорганизмов.

Выбор метода рекультивации нефтезагрязненных почвенных экосистем должен базироваться на знании процессов самоочищения. Для определения потенциала самоочищения почвы и разработки технологии рекультивации важное значение имеет определение исходного уровня загрязнения [7, с.20], включающее химический анализ, характеристику почвы и микробиологический анализ. Рекультивационные мероприятия в итоге должны ускорять сроки восстановления, учитывая конкретную биохимическую обстановку этапов рекультивации и ландшафтно-климатические условия [12, с.70].

Список литературы

1. Мазлова Е.А., Мещеряков С.В. Проблемы утилизации нефтешламов и способы их переработки. – М., Издательский дом «Ноосфера», 2001, 56с.
2. Андреева Л.Н., Кадычагов Л.Б., Унгер Ф.Г. и др. Инструментальные методы исследования дисперсных систем. Томск: ТНЦ СО АН СССР.1990. Препринт, №15. 37с.
3. Мясников И.Н., Баранова Л.Б., Штондина В.С. Очистка нефтесодержащих сточных вод с применением бентонита. Водоснабжение и сантехника, 1988, № 8, с.24-25.
4. Нефти СССР: Справочник. Дополнительный том. Физико-химическая характеристика нефтей СССР. – М.: Химия, 1975.- 88с.
5. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Загрязнение воды и воздуха. Пер. с англ., М.: Мир, 1995, -296 с.
6. Корте Ф., Бахадир М., Клайн В., Лай Я.П., Парлар Г., Штойнерг И – Экологическая химия. Основы и концентрации. Пер. с нем., М.: Мир. 1997, – 396с.
7. Вельков В.В. Биоремедиация: принципы, проблемы, подходы // Биотехнология. – 1995, №3-4. – с.20-27.
8. Коронелли Т.В. Принципы и методы интенсификации биологического разрушения углеводородов в окружающей среде (обзор) // Прикладная биохимия и микробиология. -1996. – т.32, №6. – с.579-585.
9. Кураков А.В., Гузев В.С. Нефтезагрязненные почвы: модификация свойств, мониторинг и биотехнологии рекультивации// Учебно-методическое пособие «Нефтяные загрязнения и реабилитация экосистем». – М.: Изд-во ФИАН, 2003. – с.48-109.
10. Исмаилов Н.М., Пиковский Ю.И. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель// Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем (под ред. М.А.Глазковской). – М.: Наука, 1988. – с.222-230.

11. Klein J. Mikrobiologische method zur Sanierung mineralolkontaminierter Boden// Mineralol. – 1992. – v.12. – s.209-210, 212-217.

12. Вельков В.В. Стандартизация формата описания промышленных технологий биоремедиации// Биотехнология. – 2001. – №2. – с.70-76.

УДК 621.182

АНАЛИЗ И КЛАССИФИКАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СИСТЕМАХ ЖКХ

А. Н. Кузьмин, О. Р. Муканова, Р. В. Муканов, В. Я. Свинцов

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

Используемые в настоящее время в теплоэнергетике и системах ЖКХ котельные установки, используют различные виды топлива и различаются по виду отпускаемого потребителю тепла. В статье приведена классификация котельных установок по различным признакам

Ключевые слова: котельная установка, котлоагрегат, топливо, пароперегреватель, водяной экономайзер, воздухоподогреватель.

The boiler plants currently used in the power system and utilities systems use different types of fuel and differ in the type of heat supplied to the consumer. The article provides a classification of boiler plants according to various criteria

Keywords: boiler plant, boiler unit, fuel, superheater, water economizer, air heater.

Как известно, профиль и производительность любой котельной определяется по технологическим процессами предприятиям и систем тепловой генерации в ЖКХ. Когда выявлен вид и параметры теплоносителя (пар, горячая вода) определяется профиль и производительность котельной. Если все тепло отпускается в виде горячей воды, котельная входит в разряд водогрейных (основой являются водогрейные котлы). Когда же тепло отпускается в виде пара и горячей воды, то котельную относят к разряду комбинированных котельных с паровыми и водогрейными котлами. Котельные агрегаты входят составным элементом в котельную установку.

Котельная установка состоит из совокупности устройств и механизмов, обслуживающих котел для производства водяного пара или приготовления горячей воды, основой любой котельной установки является теплогенератор.

Если котлы вырабатывают пар с давлением $P \leq 0.07$ МПа или горячую воду с температурой $t \leq 115$ °С, они относятся к категории теплогенераторов не относящихся к ведомству Госгортехнадзора РФ. [1]

Остальные котлы имеют строгую градацию по следующим признакам:

- назначение – энергетические или отопительно-производственные;
- вырабатываемый теплоноситель – паровые или водогрейные;
- параметры теплоносителя, определяющие требования к котлам – с избыточным давлением до 0,7 кгс/см² или с температурой нагрева воды до 115° С и с параметрами более указанных;
- материал конструкции — чугунные и стальные;
- характер движения пароводяного потока — с естественной или принудительной многократной циркуляцией и прямоточные, т. е. с последовательным перемещением теплоносителя по всем элементам котлоагрегата;
- устройство топки по условиям сжигания топлива – слоевые (для твердого кускового топлива) и камерные для сжигания жидкого и газообразного топлива; по расположению относительно поверхностей нагрева – внутренние, внешние, выносные; по аэродинамическому режиму – с разрежением, с наддувом;
- условия перемещения газов и воды – газотрубные (в которых газы проходят внутри труб, а нагреваемая вода в межтрубном пространстве); водотрубные (в которых нагреваемая вода проходит по трубам, а уходящие газы в межтрубном пространстве); водотрубно – газотрубные;
- транспортабельность – стационарные, установленные на неподвижном фундаменте, и передвижные – с ходовой частью.

Водотрубные котлы в свою очередь различают по расположению труб: горизонтально-водотрубные с наклоном труб к горизонту не более 20° (цельнокамерные и секционные) и вертикально-водотрубные с одним или несколькими барабанами; вертикально-цилиндрические и вер-