УДК 665.6.7

ПРОБЛЕМА ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ НЕФТЕШЛАМОВ

–––––––

THE PROBLEM OF NEUTRALIZATION SLUDGE

Янин Иван Михайлович
магистр,
Ярославский государственный
технический университет
geroy0603@mail.ru

Маркелова Надежда Леонидовна
кандидат технических наук,
доцент кафедры охрана труда и природы,
Ярославский государственный
технический университет
ngurileva@yandex.ru

Аннотация. Опасными загрязнителями всех компонентов природной среды являются нефтесодержащие отходы – нефтешламы. Хранение нефтешлама вызывает сложные экологические проблемы, в то же время нефтяная часть его является ценным органическим сырьем. Представлены различные методы обезвреживания нефтешламов.

Ключевые слова: нефть, нефтешлам, проблема переработки.

Yanin Ivan Mikhaylovich
Master,
Yaroslavl state technical university
geroy0603@mail.ru

Markelova Nadezhda Leonidovna
Candidate of technical sciences,
Associate professor of labor
protection and nature department,
Yaroslavl state technical university
ngurileva@yandex.ru

Annotation. Oil-contaminated waste – oil sludge – is one of the most dangerous pollutant of the planet environment and its storage causes serious environmental issues. On the other hand, the oily part of the sludge is a most valuable organic feedstock. The different methods of sludge.

Keywords: oil, oil sludge, the problem of processing.

Нефтешламы – это сложные физико-химические смеси, которые состоят из нефтепродуктов, механических примесей (глины, окислов металлов, песка) и воды. Соотношение составляющих его элементов может быть самым различным [1].

На предприятии ОАО «Славнефть-ЯНОС» (г. Ярославль) нефтешлам является продуктом переработки ловушечной нефти. Схема переработки ловушечной нефти представлена на рисунке 1.

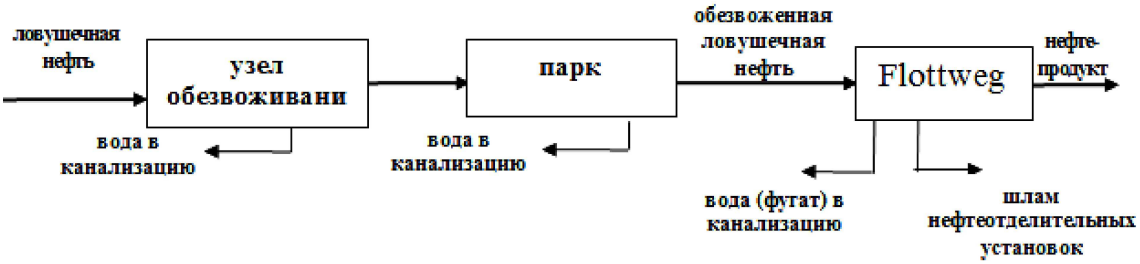

Рисунок 1 – Схема переработки ловушечной нефти

Уловленная на участке механической очистки нефть поступает на узел обезвоживания. Узел обезвоживания предназначен для отделения большей части воды из уловленной нефти, а также для нагрева нефтяной фазы с целью повышения интенсивности ее расслоения в разделительных резервуарах. Далее частично обезвоженная нефть идет в резервуарный парк, где происходит ее расслоение на воду, нефть и нефтешлам (ловушечная нефть). Далее нефтешлам поступает на установку Flottveg. Основное ее назначение – переработка ловушечной нефти методом центрифугирования. В результате образуются водная фаза (фугат), твердая фаза (нефтешлам) и нефтепродукт.

Производительность установки – 5–12 м^3/час.

Водная фаза далее поступает в канализацию и направляется на очистку, нефтепродукты – собираются в приемную емкость, откуда насосами откачиваются на узел переработки в топочный мазут 100. Твердая фаза (нефтешлам) накапливается в приемном резервуаре и вывозится в шламонакопитель. Установлено, что в год образуется около 10000 тонн нефтешлама.

Переработка нефтесодержащих отходов представляет собой сложную техническую и технологическую задачу, обусловленную, прежде всего, устойчивостью нефтяной эмульсии, значительным содержанием механических примесей, неоднородностью перерабатываемого сырья, и направлена на разделение его на углеводородную часть, воду и механические примеси [2].

В таблице 1 представлен состав нефтешлама, образующегося на предприятии ОАО «Славнефть-ЯНОС» на установке Flottveg.

Таблица 1 – Показатели качества нефтешлама

Наименование показателя	Значение показателя
Кислотное число, мг КОН/г	отсутствует
Плотность, кг/м^3	1253–1450
Доля минеральных компонентов, % масс.	35,7–42,2
Содержание воды, % масс.	42,2–45,8
Доля органических веществ в шламе, % масс.	15,8–19,3

Выбор метода переработки и обезвреживания нефтяных шламов, в основном, зависит от количества содержащихся в шламе нефтепродуктов. В качестве основных методов обезвреживания и утилизации нефтеотходов практически используются:

- термические методы обезвреживания;
- метод биологической переработки;
- физико-химические методы переработки.

Основным термическим методом утилизации является сжигание. Условия процесса: t = 800–1200 ºС и избыток кислорода. Для сжигания нефтешламов обычно используют камерные, барботажные, шахтные, с кипящим слоем и вращающиеся печи.

Недостаток способа – углеводороды, входящие в состав нефтяного шлама, при сжигании выделяют большое количество продуктов сгорания, большинство из которых токсичны. Кроме того, сжигание является дорогостоящим процессом, приводящим к потерям нефти, а также к загрязнению атмосферы, также расходуется большое количество тепла. Роль метода термического обезвреживания – путем сжигания нефтешламов постоянно снижается по мере ужесточения природоохранных требований. В этой связи изменилось и отношение к проблеме шламонакопителей и самих их «хозяев» в связи с изменением экологической политики и необходимостью внедрения системы экологического менеджмента и ее сертификации по международным стандартам [3].

Химические методы переработки нефтешламов предназначены для получения продуктов, пригодных для использования в строительстве, строительстве дорог, сооружении земляных насыпей. С экономической точки зрения химическое обезвреживание нефтешламов более выгодное, чем термическое.

С точки зрения эксплуатации технология химического обезвреживания нефтешламов также имеет определенные преимущества по сравнению с термическим методом. Например, установки для переработки могут быть мобильными, а значит, не требующими строительства собственных зданий.

Преимуществом такого метода является высокая эффективность процесса переработки нефтесодержащих отходов в порошкообразный гидрофобный материал, который может быть использован в дорожном строительстве. Однако данный метод требует применения специального оборудования, значительного количества негашеной извести высокого качества, проведения дополнительных исследований воздействия на окружающую среду образующихся гидрофобных продуктов.

Биологический метод утилизации и переработки нефтяных шламов. Биоразложение происходит при применении специальных штаммов бактерий, биогенных добавок и подачи воздуха. Процесс имеет простое аппаратурное оформление, отличается низкой вредностью. Недостатком метода является низкая производительность процесса и невозможность использования при низких температурах.

Физико-химические методы переработки нефтешлама. Обычно при переработке нефтешлам разогревают, разделяют на составные части (нефть, вода и механические примеси) и утилизируют каждый компонент. При разделении на нефтяную и водную фазы нефтешлам обрабатывают деэмульгатором. Под воздействием температуры, деэмульгатора и акустических воздействий происходит разделение эмульсий, а под воздействием флокулянта – процесс коагуляции механических частиц. Под воздействием центробежных сил нефтешлам разделяется на воду и нефть.

Основные преимущества метода:

- не требует больших капитальных и эксплуатационных затрат;
- экологическая безопасность.

Недостатки метода:

- высокая стоимость реагентов;
- неприменима для трудно расслаиваемых высоковязких нефтешламов.

Одним из наименее распространенных и малоизученных способов разделения водонефтяных эмульсий и, в частности, нефтешламов является эффект вымораживания воды из эмульсионной среды. Примером отечественной разработки данной темы является совместная работа кафедры микробиологии КФУ и ОАО «Казаньоргсинтез» [3]. В этой работе исследуется влияние эффектов замораживания и оттаивания шлама предприятия органического синтеза в процессах, важных для после-

дующего биологического обезвреживания данного отхода. Определено влияние замораживания и оттаивания на обезвоживание шламовой эмульсии, ее структуру, численность и дыхательную активность микрофлоры шлама, токсикологические характеристики водной фазы шлама. Обнаружено, что замораживание и оттаивание вызывает дестабилизацию структуры шлама, которая проявляется в ускорении его обезвоживания при центрифугировании.

Используя метод криодеэмульсации, из нефтешлама выделяется не только вода, но и легкие нефтяные фракции, что способствует увеличению глубины переработки нефти.

Недостаток данного метода заключается в том, что для обезвоживания нефтешлама его необходимо заморозить. Процесс заморозки требует существенных затрат энергии.

На кафедре «Охрана труда и природы» Ярославского государственного технического университета разрабатываются оптимальные условия для данного метода обезвоживания нефтешлама. Основной идеей является использование данного метода в зимнее время, это позволит избежать затраты на замораживание.

Литература:

1. Трубникова Н.В. и др. Методы переработки и использования нефтешламов на НПЗ : Переработка и использование отходов побочных продуктов нефтеперерабатывающих заводов / сб. науч. тр. ЦНИИТЭнефтехим. – М., 1988. – С. 76–79.

2. Цгоев Т.Ф. Иликоев Г.В. Методы утилизации нефтесодержащих отходов // Труды молодых ученых. – Владикавказ, – 2011. – № 3–4. – С. 59–67.

3. Ягафаров И.Р., Леонтьева С.В., Барахнина В.Б., Матросова Т.В. Исследование детергентов для вымывания легких фракций из нефтешлама / материалы международной научно-практической конференции «Нефтепереработка и нефтехимия – 2006». – Уфа, 2006. – С. 245–246.

References:

1. Trubnikova N.V., etc. Methods of processing and use of oil slimes at oil refinery : Processing and use of waste of by-products of oil refineries / col. scientific works TsNIITEneftechem. – M., 1988. – P. 76–79.

2. Tsgoyev T.F. Ilikoyev G.V. Methods of utilization of oily waste // Works of young scientists. – Vladikavkaz, – 2011. – No. 3–4. – P. 59–67.

3. Yagafarov I.R., Leontyeva S.V., Barakhnin V.B., Matrosova T.V. Research of cleaners for washing away of easy fractions from oil slimes / materials international scientific and practical conference «Oil processing and petrochemistry – 2006». – Ufa, 2006. – P. 245–246.