

Дьячкова Светлана Георгиевна,
д.х.н, профессор, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет»,
e-mail: dyachkova@istu.edu

Боженков Георгий Викторович,
к.х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет», e-mail: bgv@inbox.ru

Рудякова Елена Владимировна,
к.х.н., доцент, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный
исследовательский технический университет», e-mail: bgv@inbox.ru

Уханев Степан Александрович,
студент, ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский
технический университет», e-mail: b-106@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ НЕФТЕШЛАМОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ТОВАРНЫХ ПРОДУКТОВ

Dyachkova S.G., Bozhenkov G.V., Rudyakova E.V., Uchanev S.A

STUDYING OF REFINING OIL CUTTERS WITH THE PURPOSE OF PRODUCTS

Аннотация. Изучен процесс термического и каталитического крекинга нефтешламов. Определены физико-химические и химмотологические характеристики продуктов. Предложена комбинированная схема переработки нефтяных отходов.

Ключевые слова: нефтешламы, каталитический крекинг, термический крекинг.

Abstract. The process of thermal and catalytic cracking of oil sludge was studied. The physicochemical and chemotological characteristics of the products were determined. A combined petroleum waste treatment scheme is proposed.

Keywords: oil sludge, catalytic cracking, thermal cracking.

Утилизация отходов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности исключительно актуальна. Во многих высокоразвитых странах затрачиваются огромные средства для решения этого вопроса. Большинство известных исследований по разработке способов утилизации нефтяных шламов, в основном, направлены на выделение и утилизацию нефти и нефтепродуктов из их состава [1, 2].

С целью определения технической возможности реализации схемы переработки нефтешламов и разработки исходных данных для проектирования установки нами выполнен качественный и количественный химический анализ образцов с различных производств. Охарактеризованы следующие свойства нефтешламов: фракционный состав (ГОСТ 2177-99), групповой состав, качественный и количественный химический состав, содержание воды (ГОСТ 2477-65), содержание механических примесей (ГОСТ 6370-83).

Нами проведен термический и каталитический крекинг нефтешламов. Термический крекинг проводили в двух вариантах: под давлением до 14 атмосфер и при атмосферном давлении. Каталитический крекинг также проводили в двух вариантах: в жестких условиях (температура процесса 600°C)

и мягких условиях (температура процесса 490°C). Для процесса каталитического крекинга выбран доступный отечественный катализатор - синтетический цеолит структуры ZSM-5 (КН-30, СГК-1 и СГК-5). Процесс изучался в полупромышленном реакторе, объемная скорость подачи сырья варьировалась от 1,25 до 2 ч.

Показано, что термический крекинг нефтешламов под давлением дает меньший выход светлых нефтепродуктов – фракций, выкипающих до 360°C плюс углеводородные газы (55%), чем при атмосферном давлении (93,9 %). Термический крекинг нефтешламов при атмосферном давлении и температуре около 500°C протекает с образованием светлых нефтепродуктов, однако глубина крекинга незначительна. Полученные продукты имеют темно-коричневый цвет, от которого невозможно избавиться даже при многократных перегонках, что связано, по-видимому, с осмолением олефиновых углеводородов в смеси. Поэтому термический крекинг нефтешламов не может быть рекомендован для получения товарных нефтепродуктов.

Показано, что каталитический крекинг в жестких условиях приводит к высокому выходу углеводородных газов, бензина, дизельной фракции и небольшому количеству остатка (4,98%). Качество получаемых продуктов в процессе каталитического крекинга удовлетворяет требованиям к компонентам для получения товарных топлив.

На основе полученных данных нами предложена комбинированная схема переработки нефтяных отходов, состоящая из нескольких блоков: блок очистки сырья от механических примесей до необходимой концентрации, блок подогрева сырья (теплообменники и печь), каталитический блок (P2), блок термической деструкции (P1), блок разделения на топливные фракции (K1). Предлагаем схему с отключением блоков каталитической и термической деструкции как одновременно, так и по отдельности. Это позволит перерабатывать широкий спектр нефтяных отходов и таким образом снизить негативные воздействия на окружающую среду. Немаловажен и социально-экономический эффект для предприятия: уменьшение платы за размещение отходов, получение прибыли от реализации продуктов утилизации, создание дополнительных рабочих мест.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курочкин А.К. Установка переработки нефтяных шламов - высокорентабельное решение экологических проблем. // Экологический вестник России. 2012. №14. С. 16-26.
2. Боженов Г.В., Губанов Н.Д., Кузова И.Е., Сморгачев С.Е., Дьячкова С.Г. Утилизация отходов нефтепереработки, проблемы и методы их решения. // Мир нефтепродуктов. Вестник нефтяных компаний. 2015. № 6. С. 51-56.