

УДК: 665.775.4

**ПЕРЕРАБОТКА НЕФТЕШЛАМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ЮТКИНА****Д.У. Бодыков, М.С. Абдикаримов, З.А. Мансуров**Институт проблем горения, 050012, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Богенбай батыра, 172
d.bodykov@mail.ru**Аннотация**

Разработана и собрана установка для переработки сложных соединений с использованием электрогидравлического эффекта Юткина. Представлены результаты использования электрогидравлического эффекта для переработки нефтешлама. Подобраны режимы работы электрогидравлической установки для переработки нефтешлама различных составов и получены до 30 % бензиновой фракции из нефтешлама. Для анализа продуктов переработки использованы методы газожидкостной хроматографии и ИК-спектроскопий. Показана возможность использования данного эффекта в основу переработки и утилизации нефтешламов, высоковязких и высокозастывающих нефтей.

Ключевые слова: нефтешлам, электрогидравлический эффект, кавитация, разряд, бензиновая фракция, переработка, углеводород.

Введение

На современном этапе развития технологии нефтедобычи при эксплуатации нефтяных месторождений образуются большие объемы отходов, преимущественно накапливающихся в шламовых амбарах, под которые задействованы большие площади для их складирования и захоронения. Вокруг них воздух, почвы, грунтовые воды загрязнены, на отдельных участках значительно. В связи с чем возможным решением проблем снижения негативного воздействия на окружающую среду является извлечение полезных компонентов из углеводородного сырья, содержащегося в нефтешламах и преобразование их в готовую товарную продукцию при доведении доли отходов до возможного минимума.

В последние годы нефтедобывающими предприятиями внедряются в производство различные технологические решения, направленные на утилизацию отходов добычи и переработки нефти. Однако, как показывают результаты анализа литературы [1-6], в настоящее время универсального способа обезвреживания и утилизации нефтешламов отвечающего всем требованиям не существует. Обычно при их утилизации применяются такие способы воздействия, как физические, химические и биологические. Каждая из этих известных технологий имеет свои преимущества и недостатки, но тем не менее, уже сейчас реально в результате утилизации нефтешламов получают

много полезных продуктов, в частности, товарную нефть, топливо для котельных установок, некоторые строительные материалы. Следовательно, проблема утилизации нефтешламов приобретает особо важное значение в качестве использования их в качестве вторичного сырья, для извлечения находящихся в них компонентов.

В настоящее время в области естественных наук появилось принципиально новое направление научных работ, связанное с изучением воздействия на вещество таких физических факторов как радиация, электромагнитное излучение, ультразвук, плазма, высокое давление, повышенная температура, гравитация и т.д., как при изолированном, так и при совместном воздействии. Перечисленные выше действующие факторы часто характеризуются условным термином «химия экстремальных воздействий». Одним из видов комплексного экстремального воздействия является эффект высоковольтного короткого импульсного электрогидравлического разряда который сочетает в себе одновременное воздействие на вещество сильного механического сжатия, мощного ультразвука, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, кавитационных и резонансных явлений [7]. Образующиеся в процессе разряда электромагнитные поля также оказывают сильное влияние, как на сам разряд, так и на ионные процессы, протекающие в окружающей его жидкости. Под их воздействием происходит разнообразные физические изменения и химические реакции в обра-

батываемом материале, частичный разрыв связи в углеводородных цепочках с образованием светлых фракций из нефтешлама выкипающих до 350 °С, а также другие превращения углеводородов, изменяется плотность и вязкость исходного материала.

Воздействие импульсного электрического разряда на нефтяные шламы с водой в кавитационной установке приводит к образованию ионных потоков и расщеплению сложных молекул углеводородов.

При кавитации нефтяных шламов воздействием электрического разряда нарушаются С-С связи углеводородов – происходит разрыв связей и образование из одной, с большей вероятностью тяжелой молекулы, двух более легких и т.д., вследствие чего происходит изменение физико-химического состава нефтяных шламов. Добавление воды в нефтяные шламы позволит осуществить более глубокую конверсию тяжелой фракций в легкие фракций углеводородов.

Сопутствующие эффекты ЭГЭ такие как гидроудары, электромагнитные излучения и кавитация способствуют ионизации воды. Внутримолекулярные связи молекул воды рвутся с образованием свободных радикалов водорода, которые участвуют в образовании светлых фракции углеводородов.

В процессе крекинга энергия, выделяющаяся при схлопывании кавитационных пузырьков, используется для разрыва химических связей между атомами больших молекул углеводородных соединений. Энергия разрыва связей изменяется в углеводородах в широких пределах, примерно от 40 до 400 кДж/моль. Прочность связи $C_{втор}-H$ меньше, чем С-Н, т.е. атом водорода легче оторвать в середине молекулы нормального парафина, чем с конца.

Энергия разрыва С-С связей в молекулах нормальных парафинов также несколько уменьшается к середине углеродной цепи, т.е. длинные углеводородные молекулы автоматически разрываются в средней части. Процесс крекинга протекает во всех нефтепродуктах. Поскольку кавитационные пузырьки можно генерировать с помощью интенсивного акустического излучения в любых жидкостях, то можно предположить, что разрыв химических связей, таким образом, можно осуществить в любом химическом соединении при интенсивности звука соответствующей прочности энергии связи [8].

В месте обрыва химической связи должен быть подсоединен какой-либо радикал. При недостатке свободных радикалов в реакционной среде молекулы с ненасыщенной связью могут свернуться в кольцо, образуя циклические или ароматические соединения. Кроме процесса ароматизации в кавитационном активаторе можно осуществлять алкилирование, изомеризацию и другие процессы переработки нефти и нефтепродуктов [9-13].

Данный эффект Юткина положен в основу способа переработки и утилизации нефтешламов, высоковязких и высокозастывающих нефтей, с целью найти пути экспериментального повышения выхода светлых и средних нефтяных фракций за счет более глубокой переработки тяжелой фракции с помощью высоковольтных электроимпульсных разрядов в водной среде без использования органических растворителей [14,15].

Экспериментальная часть

Для исследования процессов и определения параметров и режимов переработки нефтешлама создана модельная лабораторная установка позволяющая определить последовательность электрогидравлического воздействия на вещество осуществляемое при напряжении от 20 до 50 киловольт импульсными разрядами в рабочей камере, в которой исходный продукт переходит в жидкое смешанно-коллоидное состояние с дальнейшим разделением по фракциям, аналогично процессам первичной переработки нефти, при регулировании температуры, давления, времени обработки, применением, при необходимости, дополнительных устройств относящихся к сфере электротехнологии, чем достигается отбор как светлых, так и тяжелых фракций с разделением их по плотности и температурам перегонки, изменение реологических параметров, получение в остатке, после ректификации, гудрона с дальнейшим получением из него битума для дальнейшего передела.

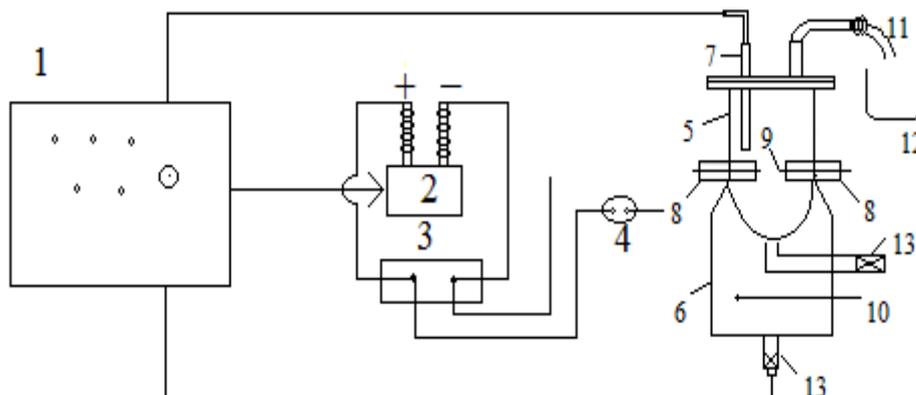
Устройство выполнено в однокорпусном исполнении, на котором смонтировано все оборудование (рис. 1).

Установка состоит из двух блоков.

➤ первый – сама установка с ее электрической частью, технической защитой, возможностью выхода на необходимый электрический режим и т.д.;

➤ второй – устройство электрогидравлического разряда, т.е. химический реактор с

кондиционером – дефлегматором-холодильником.



1 – пульт управления, 2 – повышающий высоковольтный трансформатор с выпрямлением, 3 – высоковольтный импульсный конденсатор с малой емкостью, 4 – формирующий искровой разрядник, 5 – корпус рабочей камеры, 6 – рубашка для отработанного масла, 7 – электроконтактный термометр, 8 – изолятор (капролоктан), 9 – электроды, 10 – нагревательный элемент, 11 – холодильник с дефлегматором, 12 – приемный сосуд, 13 – краны

Рис. 1 – Общая схема установки

Пульт управления включает в себя контрольно измерительные приборы: амперметр до 50 А, вольтметр переменного тока на 250 В, киловольтметр с рабочим диапазоном от 20 до 50 кВ, манометр от -0,5 до +1,5 кГс/см², сигнальные лампы «сеть», «готовность схемы», «нагрев», «высокое напряжение», вводной автоматический выключатель двухполюсный на 25А, лабораторный автотрансформатор на 9 А, 220 В, тумблеры управления: циркулярным насосом, нагревом камеры с тремя положениями – «1» - автомат, «●», «!» – ручное, вентилятором продувки.

Силовая часть установки состоит из выпрямителя-трансформатора, конденсаторной батареи, формирующего воздушного разрядника. Лабораторный реактор для переработки нефтешлама состоит из: рабочей камеры, электродов, изолятора, электроконтактного термометра, кранов, рубашки с нагревательным элементом, дефлегматора-холодильника и приемного сосуда. Толщина стального реактора 10 мм. Расстояние между электродами и дном рабочей камеры составляет 100 мм. Подаваемое напряжение на электроды регулируется расстоянием между шарами формирующего устройства.

Выпрямитель трансформатор состоит из диодов Д1008, собранных по мостовой схеме и трансформатора мощностью до 2,0 кВ,

напряжением 110 кВ залитый трансформаторным маслом. Выдвижная емкость для воды предусмотрена в полиэтиленовом прямоугольном корпусе объемом 12 л с расположенным циркуляционным насосом мощностью 16 Вт напряжением 12 В, напором 1 м. Рабочая камера представляет собой собранный из 3-х частей цилиндр, в верхней части которой расположен электроконтактный термометр, в средней зоне электроды рабочего разряда, в нижней зоне – сливной патрубков и электронагревательный элемент мощностью 500 Вт для подогрева исходного сырья (материала). В реакторе применялось конструктивное расположение электродов типа «острие-острие».

В эксперименте используется метод фракционной перегонки нефти, который наиболее прост в реализации и стандартизирован практически во всех странах. Нагрев нефтяных шламов до температуры 350 °С в кавитационной установке после электрогидравлического воздействия способствует осуществлению одноэтапной конверсии нефтяных шламов в легкие фракции углеводородов. Исследовались режимы термического воздействия на физико-химические свойства нефтешлама с целью его фракционного разделения и определения выхода светлых нефтяных фракций исходя из из-

вестных температур кипения при нормальном атмосферном давлении.

На первоначальном этапе работы гравитационным методом определялось процентное соотношение между компонентами примененного для исследования нефтешлама с трубопровода Атасу-Алашанкол, с Кызылординского малотоннажного нефтеперерабатывающего завода, со скважины №5544 Жанаозенского месторождения.

Но так как бензины, а также керосины состоят из смеси углеводородов и поэтому не имеют определенной температуры кипения на первоначальном этапе ставилась задача возможности получения дистиллята вообще при перегонке и при различных температурах. В реактор кавитационной установки с размещенными в нем электродами на расстоянии 20 мм от дна реактора заливали нефтяной шлам и воду из расчета 5:1. На электроды подавали напряжение 7 кВ для формирования электрогидравлического эффекта. Процесс конверсии нефтешлама в легкие фракции углеводородов начинается при пятикратном воздействии импульсного электрического разряда, которые конденсируются дефлегматором с холодильником. Двадцатикратное воздействие импульсного электрического разряда напряжением 7 кВ

обеспечивает интенсивную переработку нефтешламов. Экспериментально установлено, что практически 20-25 импульсов разряда достаточно для протекания конверсионных процессов. Практически после пяти импульсных разряда начинается выделение газовой фракции. После 20-ти импульсных разряда останавливали электрогидравлическое воздействия и прогревали рабочий реактор постепенно до 180 °С. При начальном воздействии разряда наблюдается интенсивное выделение газа и затем происходит конденсация выделенных продуктов. Из 500 г нефтешлама с трубопровода Атасу-Алашанкол при температуре реактора 85 °С полученный объем светлой фракций составлял 125 мл, затем прогревали реактор до 110 °С и при этом выделенный объем светлой фракций составлял 50 мл. При дальнейшем прогревании реактора до 150 °С получен еще 10 мл светлой фракций и при прогревание реактора до 180 °С сконденсирован 3 мл светлой фракций. Всего объем выделенной светлой фракций составил 188 мл. Это составляет 30 % от первоначального объема нефтешлама. В таблице 1 приведены количества выхода легких фракции углеводородов при ЭГ-воздействий на нефтешлам.

Таблица 1 – Выход легких углеводородов при ЭГ-воздействий на нефтешлам

Состав нефтешлама	Месторождение нефтешлама	Трубопровод Атасу-Алашанкол	Кызылординский малотоннажный НПЗ	Скважина №5544, Жанаозень
	Кол-во органической части, масс. %	85	42	63
	Кол-во минеральной части, масс %	10	55	32
	Кол-во воды, масс %	5	3	5
Напряжение, кВ		7	7	7
Количество импульсов		20	25	22
Выход углеводородов при температурах, масс. %	до 60 °С	дегазация, выделение газов, до 7 %	дегазация, выделение газов, до 2 %	дегазация, выделение газов, до 4 %
	до 180 °С	до 30 %	до 15 %	до 26 %

Из таблицы видно, что выход легких фракции углеводородов зависит от содержания органической массы нефтешлама.

Объем газовой фракции составляет 5 см³. Состав газовой фракции состоит в основном из метана и обнаружены следы этана и этилена. Анализ газовой фракций проводились на газовом хроматографе «ХРОМОС-1000» с детектором по теплопроводности, ско-

рость газа – носителя (Ar) – 20 мл/мин, определяли H₂, N₂, O₂ с использованием фаз состава СаА длина колонки – 2 м d = 3 мм, T = 350 °С, для определения СО, СО₂, СН₄, С₂Н₄, С₂Н₆ с использованием фаз состава АГ-3, скорость газа – носителя (Н₂) – 20 мл/мин, T = 250 °С.

Количественные расчеты по хроматографическим пикам проводились по калибровочным кривым, построенным для соответствующей

щих продуктов. Для этого, с помощью дозатора и специального микрошприца для калибровки в хроматограф вводились точно отмеренные количества чистого компонента или смеси веществ с известными концентрациями. На основании измеренных площадей пиков, соответствующих количеству вводимого вещества, строился калибровочный график в программе Хромос $F(x)=e^{k_1 \cdot x}$. Методом наименьших квадратов подбираются такие параметры функции, чтобы рассчитанные концентрации были как можно ближе к значениям при градуировке.

Хроматографический анализ жидкой фракции исследовали на приборе «Хроматэк

Кристалл». Детектор – пламенно-ионизационный. Газ-носитель – азот, колонка из нержавеющей стали длиной 3 м и диаметром 3 мм, сорбент g-Al₂O₃, температуры от 90 до 180 °С. Состав жидкой фракций составляет парафины, изопарафины, ароматические углеводороды, нафтены, олефины и оксигенаты (таблица 2). В таблице приведены количество веществ в легкой фракции и общий состав продуктов в зависимости от температуры прогрева реактора различных нефтешламов после электрогидравлической воздействий.

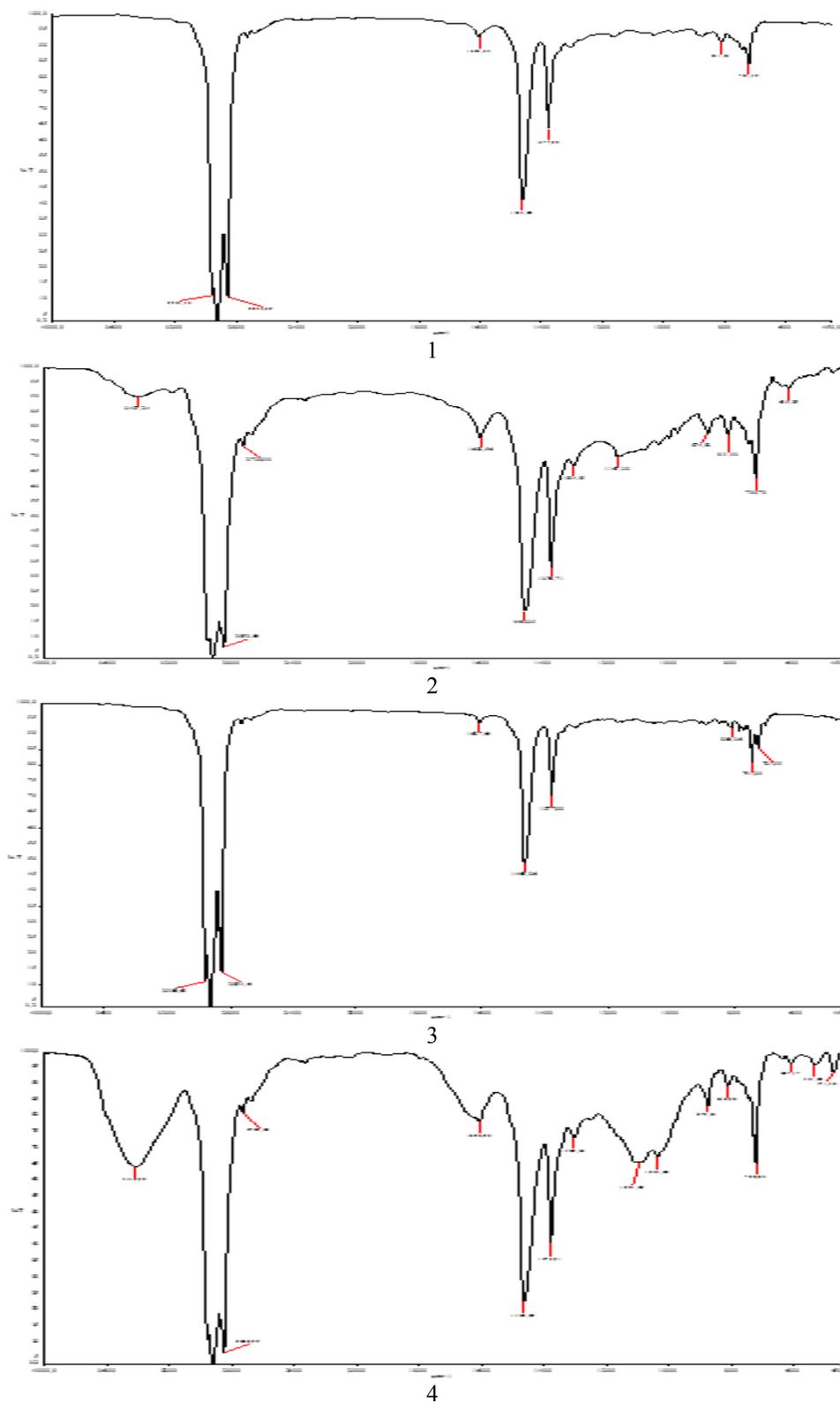
Таблица 2 - Состав светлой фракции в зависимости от температуры прогрева реактора

Нефтешлам с трубопровода Атасу-Алашанколь							
Температура, °С	Кол-во продуктов	Парафины	Изопарафины	Ароматика	Нафтены	Олефины	Оксигенаты
85	196	32,87	30,71	5,46	30,77	0,19	0,001
110	214	33,16	24,05	21,12	20,64	1,02	0,01
150	80	17,88	12,42	45,24	23,72	0,74	-
180	26	0,17	33,96	2,95	61,72	1,2	-
Нефтешлам со скважины №5544, Жанаозен							
110	203	41,63	20,18	18,94	18,24	0,51	-
150	234	42,08	7,57	39,93	6,98	3,29	0,14
180	11	91,29	-	8,71	-	-	-
Нефтешлам с КМНПЗ							
110	231	43,75	14,91	26,25	14,24	0,82	0,02

Также сделан ИК спектроскопический анализ до и после переработки нефтешлама (рис. 2).

Образец снят на Фурье ИК-спектрометре Spectrum 65 в кювете из КВг. Полученные данные ИК-спектров исходных нефтешламов показывают на наличие -СН (2956-2854 см⁻¹), -СН₃ (1377 см⁻¹), -СН₂-СН₂- (721 см⁻¹) связей и в малых количествах связей ароматических групп (1607 см⁻¹, 806 см⁻¹). В ИК-спектрах остатков нефтешлама при температуре 180 °С кроме -СН, -СН₃, -СН₂-СН₂- связей и малых количествах ароматических групп дополнительно присутствуют -ОН (3407-3418 см⁻¹), -С-О- (1602 см⁻¹), -С-ОН (1091-1034 см⁻¹), -С-О-С- (1167 см⁻¹) связи

т.е. связи сложных эфиров и циклических соединений. Наличие -ОН связи свидетельствует в взаимодействии гидроксильного радикала углеводородами нефтешлама и этим можно объяснить образования сложных эфиров, которые определены на основании хроматографических данных и ИК спектров продуктов. Этим взаимодействием также можно объяснить образование большего количества светлой фракции при добавлении воды на нефтешлам, чем без добавления воды. Следует отметить образование оксигенатов, так как оксигенаты общее название низших спиртов и простых эфиров, применяемых в качестве высокооктановых компонентов моторных топлив.



1 – ИК – спектр нефтешлама Атасу-Алашанкол до переработки
 2 – ИК-спектр остатка нефтешлама Атасу-Алашанкол после переработки при температуре 180 °С
 3 – ИК-спектр нефтешлама К-О МПНЗ до переработки
 4 – ИК-спектр остатка нефтешлама К-О МПНЗ после переработки при температуре 180 °С

Рис. 2 – ИК-спектр нефтешлама до и после переработки

Их вырабатывают из альтернативного топливам сырья: метанола, этанола, фракций бутиленов и амиленов, получаемых из угля, газа, растительных продуктов и тяжелых нефтяных остатков. Использование оксигенатов расширяет ресурсы топлив и часто позволяет повысить их качество. Бензины с

оксигенатами характеризуются улучшенными моющими свойствами, характеристиками горения, при сгорании образуют меньше оксида углерода и углеводородов.

Октановые числа полученных фракций исследовались моторным методом и приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Октановые числа полученных фракций

	Нефтешлам с Атасу-Алашанкол				Нефтешлам с Жанаозена			Нефтешлам с КМНПЗ
	температура				температура			температура
группа	85 °С	110 °С	150 °С	180 °С	110 °С	150 °С	180 °С	110 °С
парафины	15,460	22,836	8,220	0,067	30,377	39,550	88,389	35,918
изопарафины	21,065	15,323	7,974	14,942	13,649	5,942	0	9,896
нафтены	17,223	11,716	12,186	26,598	18,414	39,263	8,592	27,287
олефины	0,148	0,735	0,59	0,747	10,424	5,458	0	8,121
оксигенаты	0,063	0,008	0	0	0,368	0,160	0	0,021
Всего	59,155	71,061	73,101	45,571	73,628	93,09	96,981	81,933

Как видно из таблицы, в ходе переработки нефтешлама электрогидравлическим методом получена светлая фракция с высоким октановым числом.

Из вышеприведенных данных, где показана влияние температуры на октановые числа полученных светлых фракций, можем предположить, в ходе дальнейших исследований и экспериментов, меняя режимы, т.е. частоту разряда, времени обработки нефтешлама и температуру, можно получить светлую фракцию высокими октановыми числами.

Физико-химические характеристики образца остатка нефтешлама после электрогидравлического воздействия были определены по стандартным методикам:

- плотность по ГОСТ 3900-85;
- фракционный состав в аппарате АРН-ЛАБ-03 по ГОСТ 2177-99.

Разгонка образца нефти на фракции с целью установления ее фракционного состава проводили на аппарате АРН-ЛАБ-03 путем постепенного нагрева и конденсирования паров в специальных приемных емкостях при атмосферном давлении (ГОСТ 2177-99).

Анализ данных из таблицы 4 показывает, что фракционный состав нефти, выкипающей от начала кипения до 180 °С невелико всего 2,4 мас. %.

Фракция выкипающей при 180-250 °С составило 11,48 мас. %, а фракция, выкипающая при 250-350 °С больше 55 мас. %, количество фракций свыше 350 °С было примерно 31 % мас.

Таблица 4 – Групповой и фракционный составы нефтешлама после электрогидравлического воздействия и прогревании реактора до 135 °С

Показатели	Нефть
Групповой состав, мас. %:	
Масла	89,6
Смолы	8,9
Нерастворимый остаток	1,5
Фракционный состав, мас. %:	
н.к. – 180 °С	2,4
180 – 250 °С	11,48
250 – 350 °С	55,13
350 – к.к.	30,99
Плотность, г/см ³	0,889

Это говорит о том, что нефтепродукт относится к тяжелым нефтям и характеризуются высоким содержанием количеством масел 89 % мас.

Содержание смолы в нефти невысокое 8,9 мас. %. Это также указывает на возможность дальнейшей переработки нефтешлама.

Выводы

Таким образом, показана возможность переработки нефтешлама с использованием электрогидравлического эффекта с получением до 30 % бензиновой фракции. Техническим результатом данного исследования является возможность разработки технологических процессов и устройств с включением их в технологический цикл переработки нефти, а также нефтешламов непосредственно в амбарах. Конечным результатом является цель создания безотходной технологии, получение дополнительного количества продуктов, сохранение окружающей среды. Естественно, внедрение различных способов по переработке отходов нефтедобычи, в первую очередь, направлено на снижение негативного воздействия на окружающую среду.

Литература

1. Фридман В.М. Комплексная технология утилизации промысловых нефтешламов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа, 2002 г.
2. В.С. Владимиров, Д.С. Корсун, И.А. Карпухин, С.Е. Мойзис. Переработка и утилизация нефтешламов резервуарного типа. Источник: <http://www.newchemistry.ru/>
3. Жумурова А.К. Нефтяная политика Казахстана: становление и развитие (экономические аспекты): автореферат диссертации на соискание учен. степ. канд. экономических наук / А.К. Жумурова. – Алматы: Ун-т "Турпан", 2006. – 30 с
4. Миннигалиев Р.З. Разработка технологии переработки нефтяных шламов с применением ВЧ и СВЧ электромагнитных полей. // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Уфа, 2010 г.
5. T.N. Bokovikova, E.R. Shperber, David R. Shperber, Svetlana S. Volkova. Elaboration of application methods for trice oil emulsions and oil-slimes. *Petroleum & Coal* 52 (3) 203-206, 2010.
6. T.N. Bokovikova, D.R. Shperber, E.R. Shperber. Application of oil-slimes in road base and surface construction. *NAFTA* 62 (11-12) 383-385 (2011).
7. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. Л.; Машиностроение, 1986 г. – 253с.
8. Промтов М.А. Кавитационная технология улучшения углеводородных топлив. 2. Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2008. № 2 с.6-8.
9. Себостьянов В.П., Жукова Е.М., Холкина Т.В. Влияние электрогидравлического эффекта на кинетику гидролиза сложных эфиров карбоновых кислот. // Изв. вузов. Серия. Химия и технология, 2008. – Т.51. – №6. – С.21-22.
10. Демахин А.Г., Жукова Е.М., Себостьянов В.П., Холкина Т.В. Влияние электрогидравлического воздействия на систему «сланец-нефть» // Современные проблемы АПК и природопользования. – Саратов: Изд-во СГСЭУ, 2008. -Вып.3. -С.69-73.
11. Демахин А.Г., Жукова Е.М., Себостьянов В.П., Холкина Т.В. Влияние электрогидравлического воздействия на нефть. // Современные проблемы АПК и природопользования. Саратов: Изд-во СГСЭУ, 2008. – Вып.3. – С.66-79.
12. Золотухин В.А. Новая технология для переработки нефти и осадков нефтеперерабатывающих производств. 2.Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2004.
13. Патент на изобретение № 2149886 РФ. МКИ С10G 32/100. Способ обработки нефти, нефтепродуктов, углеводородов. Бюл. №7, 2000 г.
14. Бодыков Д.У., Абдикаримов М.С., Мирталипов Р.Т., Алиев Е.Т., Салахов Р.Х., Мансуров З.А. Способ переработки нефтяных шламов. Заключение № 6965 от 18 марта 2016 г. на выдачу патента РК на полезную модель.
15. Абдикаримов М.С., Елемесова Ж.К., Мирталипов Р.Т., Бодыков Д.У., Салахов Р.Х., Алиев Е.Т., Мансуров З.А. Электрогидравлическая установка для переработки сложных молекул // Тезисы докл. VIII Международного симпозиума «Горение и плазмохимия». – Алматы, 2015. – 235-238 с.

**ЮТКИННИҢ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЭФФЕКТИСІН ҚОЛДАНА
ОТЫРЫП МҰНАЙ ҚАЛДЫҚТАРЫН ӨНДЕУ****Д.У. Бодыков, М.С. Абдикаримов, З.А. Мансуров**

«Жану проблемалар институты» 050012, Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Богенбай батыр, 172
d.bodykov@mail.ru

Аннотация

Юткиннің электрогидравликалық әсерін қолдану арқылы жоғарғы қосылыстарды өңдеу үшін қондырғы құрастырылды. Мұнай қалдықтарын қайта өңдеу үшін электрогидравликалық әсердің нәтижелері көрсетілді. Мұнай қалдығынан 30% бензин фракциясы алынды және әртүрлі құрамдағы мұнай қалдығын анықтауға электрогидравликалық қондырғының жұмыс режимі таңдалынды. Алынған өнімді анализдеуге газ-сұйықты хроматография мен ИҚ-спектроскопия әдісі қолданылды. Тұтқырлығы жоғары мұнайды қайта өңдеуге негізделген бұл әсердің мүмкіндігі көрсетілді.

Түйінді сөздер: мұнай қалдығы, электрогидравликалық эффект, кавитация, разряд, қайта өңдеу, бензин фракциясы, көмірсутек.

RECYCLING OF OIL SLUDGE USING ELECTROHYDRAULIC EFFECT YUTKINA**D.U. Bodykov, M.S. Abdikarimov, Z.A. Mansurov**

Institute of Combustion Problems, 172 Bogenbai Batyr St., 050012 Almaty, Republic of Kazakhstan
d.bodykov@mail.ru

Abstract

Designed and assembled plant for processing of complex compounds using electrohydraulic effect Yutkina. The results of the use of electrohydraulic effect for processing sludge. Selected modes of electro-installations for processing oil sludge of different compositions and obtained 30% of the gasoline fraction of the sludge. For the analysis of the products used by gas-liquid chromatography and infrared spectroscopy. The possibility of using this effect based processing and recycling of sludge, high viscosity and high solidifying oil.

Keywords: oil sludge, electrohydraulic effect, cavitation, discharge, gasoline fraction, processing, hydrocarbon.