

RESEARCH OF OIL SLUDGE AND THEIR APPLICATION IN PRODUCTION

M. Zh. Almagambetova, G. Kh. Konyrbayeva

West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhangir Khan, Uralsk, Kazakhstan.

E-mail: maira0815@mail.ru; Gul_6767bk.ru

Key words: oil sludge, fractional composition, asphaltenes, resins, X-ray fluorescence spectrometer.

Abstract. The purpose of this study is to explore the possibility of the oil sludge as secondary raw materials.

As per tasks 5 oil sludge samples of the oil fields of West Kazakhstan have been learned: Chinarev oil field (samples # 1,4,5); Mangyshlak oil fields(samples #2,3). Physical-chemical studying have been conducted on samples from these oil fields.

During the studying filtration methods, chromatographic method were used, identification of the sulfur by the X-Supreme 8000 energydispersive X-ray fluorescence spectrometer, identification of the heavy metals by the atomic adsorption method with electro thermal atomization thru the AA-140 atomic-adsorption spectrometer, identification of the petrochemical's by the fluorometric method by the using of the "Fluorometer-02" analyzer were done.

The analysis of the results gives rise to the assumption, that oil sludge of the oil fields in West Kazakhstan could be considered as a fuel source, could be used in production of the construction and waterproofing materials, bitumen, expanded clay aggregate and allows to draw conclusions to select the best ways of recycling and usage.

УДК 665.613.32

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕФТЕШЛАМОВ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ

М. Ж. Алмагамбетова, Г. Х. Кобырбаева

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, Уральск, Казахстан

Ключевые слова: нефтешламы, фракционный состав, асфальтены, смолы, рентгено-флуоресцентный спектрометр.

Аннотация. В статье представлены результаты анализа нефтяных шламов месторождений западных регионов Казахстана. Исследованы физико-химические свойства нефтяных шламов, что позволяет сделать выводы для выбора оптимальных путей их вторичной переработки и применения.

Казахстан обладает мощным нефтегазовым потенциалом, включающим в себя большие объемы разведанных запасов и еще более значительные прогнозные ресурсы углеводородов.

Целью данного исследования является изучение возможностей применения нефтяного шлама в качестве вторичного сырья.

Твердые примеси, присутствующие в перерабатываемых и вспомогательных материалах на заводах химической, нефтеперерабатывающей, нефтехимической промышленности, нефтеналивных и нефтеперекачивающих станциях приводят к образованию такого распространенного вида отходов, как шламы.

Нефтешламы представляют собой многокомпонентные устойчивые агрегативные физико-химические системы, состоящие главным образом из нефтепродуктов, воды и минеральной части (песок, глина, окислы металлов и т.д.). Главной причиной образования резервуарных нефтешламов

является физико-химическое взаимодействие нефтепродуктов в объеме конкретного нефтеприемного устройства с влагой, кислородом воздуха и механическими примесями, а также с материалом стенок резервуара. В результате таких процессов происходит частичное окисление исходных нефтепродуктов с образованием смолоподобных соединений и ржавление стенок резервуара. Попадание в объем нефтепродукта влаги и механических загрязнений приводит к образованию водно-масляных эмульсий и минеральных дисперсий. Любой шлам образуется в результате взаимодействия с конкретной по своим условиям окружающей средой и в течение определенного промежутка времени, одинаковых по составу и физико-химическим характеристикам шламов в природе не бывает [1].

Основное количество добываемой в Казахстане нефти приходится на западный регион. Здесь расположены такие крупные и богатые месторождения, как Кашаган, Тенгиз, Узень, Карачаганак и другие.

В соответствии с поставленными задачами были исследованы 5 образцов нефтешламов нефтяных месторождений западных регионов Казахстана: Чинаревского (1,4,5-образцы); Мангышлакского (2,3-образцы).

Чинаревское нефтегазоконденсатное месторождение – одно из крупных месторождений Западно-Казахстанской области, открытое в 1991 году. Чинаревское нефтегазоконденсатное месторождение находится в Приуральном районе, в 80 км к северо-востоку от г. Уральска. По данным геологоразведки, запасы составляют 49 миллиардов кубических метров природного газа и 35 миллионов тонн нефти. Оператором месторождения является казахстанская нефтяная компания Жайыкмунай.

Каламкас – газонефтяное месторождение в Мангистауской области Казахстана, на полуострове Бузачи. Относится к Северо-Бузачинской нефтегазоносной области. Открыто в 1976 г. Освоение началось в 1979 году. Залежи находятся на глубине 0,5-1,1 км. Нефтегазоносность установлено нижнемеловыми и юрскими отложениями. Начальные дебиты нефти 26,4-62,1 м³/сут. Плотность нефти 902-914 кг/м³, содержание серы 0,1-0,3 %. Геологические запасы нефти – 500 млн т. В настоящее время разработку месторождения ведёт компания ОАО «Мангистаумунайгаз». Добыча нефти 2008 году составила 4,2 млн. тонн.

Жетыбай – крупное нефтегазоконденсатное месторождение в Мангистауской области Казахстана, на полуострове Мангышлак. Относится к Южно-Мангыстауской нефтегазоносной области. Месторождение Жетыбай открыто в 5 июля 1961 года на скважине №6, была получена первая Мангыстауская нефть. Освоение началось в 1969 году. Залежи на глубине 1,7-2,4 км. Начальный дебит скважин 2-130 т/сут. Плотность нефти 0,85-0,86 г/см³. Нефть Жетыбая легкая и средняя по плотности 830-870 кг/м³, смолистая 4,53-15,5%, высокопарафинистая 17,2-25%, малосернистая 0,2-0,28%. Содержание асфальтенов колеблется от 0,9 до 3,4%. Месторождение находится в поздней стадии разработки.

Для увеличения добычи нефти применяются различные технологии, например, ГРП, различные СКО и ЭКВ и т.д. Геологические запасы нефти составляют 345 млн. тонн, остаточные запасы нефти составляют 68 млн. тонн. В настоящее время разработку месторождения ведет казахская нефтяная компания ОАО «Мангистаумунайгаз» и его ПУ Жетыбаймунайгаз. Добыча нефти 2010 году составила 1,12 млн. тонн.

Проведены исследования образцов указанных месторождений.

Исследования физико-химических характеристик образцов включало определения:

- влажности (воды), %
- фракционного состава, мг/кг
- механических примесей, %
- зольности, %
- содержания ароматических углеводов, %
- содержания асфальтенов и смол, %
- содержание серы, %
- содержания нефтепродуктов, мг/кг
- содержания тяжелых металлов, мг/кг

Все аналитические исследования проводились согласно государственным стандартам. За результаты определений принимались среднеарифметические значения определений.

Определения влажности (воды) нефтяного шлама проводились по ГОСТ 2477-65. Определение по методу Дина и Старка – это один из распространенных и точных методов определения содержания воды в нефти и нефтешламах. Он основан на выпаривании воды с легким азеотропным растворителем при нагревании нефти и нефтешламов [2].

Одним из важнейших показателей нефти и нефтяных шламов является их фракционный состав. Определения фракционного состава нефтешламов проводились по ГОСТ 2477-99 с помощью аппарата атмосферной перегонки АРНС-2. В основе метода определения фракционного состава лежит дистилляция – тепловой процесс разделения сложной смеси углеводородов сырья на отдельные фракции с различными температурными интервалами кипения путем испарения сырья с последующей дробной конденсацией образовавшихся паров.

Содержание механических примесей в нефтешламе были определены по ГОСТ 6370-83 методом фильтрования смеси образца нефтешлама с легким углеводородным растворителем (бензин) с последующим взвешиванием высушенного на фильтре осадка [3].

Определения зольности проводились по ГОСТ 1461-75. Метод основан на определении содержания золы в дистиллятах, остаточных топливах, нефтяных парафинах и других нефтепродуктах.

Определения содержания ароматических углеводородов весовым методом проводились по ГОСТ 6994-54. Метод основан на обработке испытуемого сырья серной кислотой (концентрированная (моногидрат)) с дальнейшим вычислением содержания в испытуемом сырье ароматических углеводородов в весовых процентах (A) по соответствующей формуле.

Полученные результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели нефтешламов

Показатели	№1	№2	№3	№4	№5
Влажность, %	0,4	6,05	3,9	0,3	13
Фракционный состав, мг/кг	68,22	42,2	66,7	58,6	56,4
Механические примеси, %	0,29	22,70	8,50	10,7	0,44
Зольность, %	15,3	12	70	22,5	18,7
Ароматические углеводороды, %	8,79	–	9,77	10,14	9,82

Содержание асфальтенов и смол проводились классическим хроматографическим методом по ГОСТ 11858-66. Определение осуществляет в два этапа. На первом этапе производят осаждение асфальтенов в среде гептана, на втором этапе обессмоливают деасфальтированную часть нефтяного шлама адсорбцией смол в колонке с силикагелем. Полученные результаты исследования представлены на рисунке 1.

Из рисунка видно, что образец №3 характеризуется наименьшим содержанием смолисто-асфальтеновых веществ.

Также в рамках исследования определено содержание серы, определение проводили с помощью энергодисперсионного рентгено-флуоресцентного спектрометра X-Supreme 8000 (Oxford Instruments, Китай).

Полученные результаты исследования представлены на рисунке 2.

Результаты показали во всех образцах незначительные содержания серы. Наименьшим содержанием серы характеризуется проба №2.

Определение ионов тяжелых металлов в водной вытяжке проводились атомно-адсорбционным методом с электротермической атомизацией с использованием атомно-адсорбционного спектрометра «АА-140» [4]. Полученные результаты исследования приведены в таблице 2.

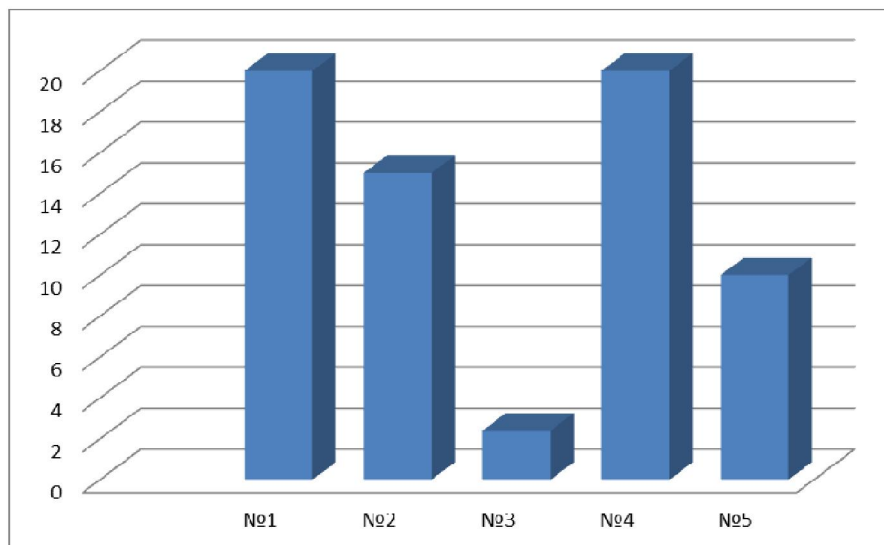


Рисунок 1 – Содержание смолисто-асфальтеновых веществ

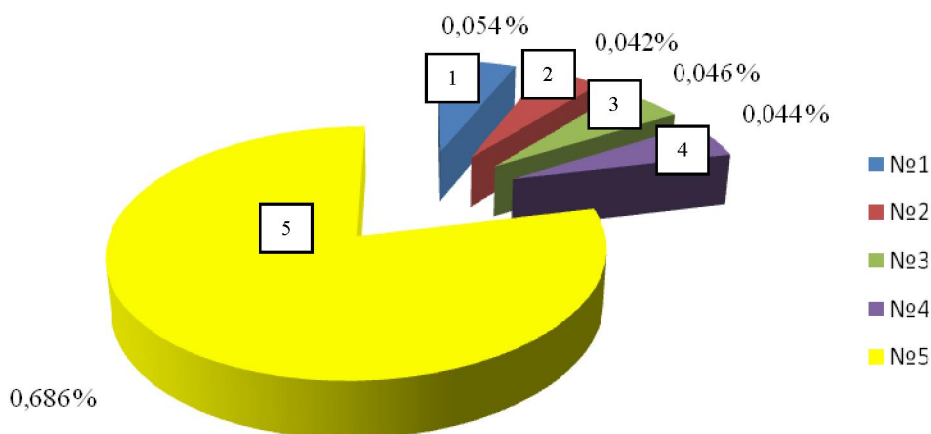


Рисунок 2 – Содержание серы в нефтяном шламе

Таблица 2 – Содержание ионов тяжелых металлов в составе нефтяных шламов, мг/кг

Образцы нефтяных шламов	Cu	Zn	Fe	Cd	Pb
№ 1	1,905	2,156	1584	–	–
№ 2	8,5	8,3	323	1,3	–
№ 3	2,26	5,65	2575	2	–
№ 4	–	–	399	3	–
№ 5	35,8	2,39	956	3	–

Полученные при исследовании экспериментальные данные подтвердили, что проба №3 характеризуется повышенным содержанием железа. Анализ на содержание нефтепродуктов проведен по методике выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов флуорометрическим методом с использованием анализатора «Флуорометр – 02». Результаты анализа представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание нефтепродуктов в составе нефтяных шламов

Содержание нефтепродуктов, мг/кг	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
	269,9	35,384	151,8	432,3	222,18

Анализ полученных результатов, обзор литературных источников и изучение производственных процессов дают основание на предположение, что нефтешламы нефтяных месторождений Западных регионов Казахстана могут быть рассмотрены в качестве источников топлива, применяться в производстве строительных и гидроизоляционных материалов, битумов и керамзита и др.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Боковикова Т.Н., Шпербер Е.Р., Шпербер Д.Р. Разработка ресурсосберегающих технологий утилизации нефтешлама // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2009. – № 10. – С. 35-38.
- [2] Ягафарова Г.Г., Насырова П.А., Шахова Ф.А. Инженерная экология в нефтегазовом комплексе. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2007. – С. 33-34.
- [3] Жаров О.А., Лавров В.Л. Современные методы переработки нефтешламов // Экология производства. – 2004. – № 5. – С. 43-51.
- [4] Магид А.Б., Купцов А.В., Шайбаков Р.А. Технологические процессы переработки нефтешламов // Вестник АТИНГ. – 2005. – С. 82-86.

REFERENCES

- [1] Bokovikova T.N., Sperber E.R., Sperber D.R. *Protection of the environment in the oil and gas sector*, 2009, 10, 35-38. (in Russ.)
- [2] Yagafarova G.G., Nasyrova P.A., Yadaev F.A. *Engineering ecology in oil and gas complex*. Ufa: Izd. UGNTU, 2007. P. 33-34. (in Russ.)
- [3] Zharov O.A., Lavrov V.L. *Ecology of production*, 2004, 5, 43-51. (in Russ.)
- [4] Magid A.B., Kuptsov A.V., Shaybakov R.A. *Technological processes of oil sludge processing // Bulletin AtING*, 2005, 82-86. (in Russ.)

МҰНАЙ ШЛАМДАРЫН ЗЕРТТЕУ ЖӘНЕ ӨНДІРІСТЕ ҚОЛДАНУ

М. Ж. Алмагамбетова, Г. Х. Қонырбаева

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал, Қазақстан

Тірек сөздер: мұнай шламдары, фракциялы құрамы, асфальтендер, шайырлар, рентгенді-флуоресцентті спектрометр.

Аннотация. Мақалада Батыс Қазақстан аймағының кен орындарының мұнай шламдарын зерттеу мәліметтері келтірілген. Мұнай шламдарының физика-химиялық қасиеттерін зерттеу, оларды екіншілік ресурс ретінде өңдеп, қолдануға қорытынды жасауға мүмкіндік береді.

Поступила 15.01.2015 г.