УДК 5.55.553.9

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОИСК ПРОДУКТОВ ДЕСТРУКЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ В ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ

RESEARCH SEARCHING FOR DESTRUCTION PRODUCTS OF OIL SLIMES IN THE ENVIRONMENT

А. В. Двойникова, Е. А. Дегтярева
A. V. Dvoinikova, E. A. Degtyareva

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Ключевые слова: нефтешлам; газообразные вещества; технологии; экология
Key words: oil sludge; gaseous substances; technologies; ecology

Нефтяная отрасль России образует до 10 млн т нефтешламов ежегодно. Это отходы нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих предприятий, образующиеся в процессе добычи, переработки нефти и очистки сточных вод. В настоящее время нефтешлам активно используется в строительстве и топливной индустрии, однако продукты деструкции нефтешлама при попадании его в окружающую среду до конца не исследованы. В связи с этим целью работы стало проведение исследовательского поиска продуктов деструкции нефтешлама.

В наиболее упрощенном виде нефтешламы представляют собой многокомпонентные устойчивые агрегативные физико-химические системы, состоящие главным образом из нефтепродуктов, воды (от 5 до 60 %) и минеральных добавок (песок, глина, окислы металлов и т. д.) [1].

Обводненность нефтяных шламов позволяет говорить о вероятности задержания в них загрязняющих веществ, так как вода является универсальным растворителем, которые затем десорбируются в окружающую среду [2]. Для проверки данного утверждения проведены исследования наличия концентрации газообразных веществ.

Было изготовлено четыре пробы обводненного нефтешлама. Использовалась природная вода — талый снег объемом 200 см^3. Концентрация нефтяного шлама — 10, 20, 30, 40 % соответственно.

В первой части исследования проведено выявление газообразных веществ — углеводородов нефти, диоксида серы, оксида углерода. Пробы выдерживались в герметичной емкости в течение 7 дней с периодическим встряхиванием. Затем была определена концентрация газообразных веществ экспресс-методом при помощи газоанализатора. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Концентрация газообразных веществ в экспериментальной установке

Концентрация нефтешлама в пробе, %	Углеводороды нефти, мг/м^3	Диоксид серы, мг/м^3	Оксид углерода, мг/м^3
10	100	Следовые характеристики	10
20	100	Следовые характеристики	10
30	200	Следовые характеристики	9
40	200	Следовые характеристики	5

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что нефтешлам активно адсорбирует на своей поверхности газообразные вещества и является прекрасным сорбционным материалом. При механическом воздействии на экспериментальные установки в течение 5 минут нефтяной шлам начинает десорбировать в воздушную среду газообразные вещества.

Наряду с определением концентрации газообразных веществ в воздухе экспериментально проводилось измерение водородного показателя раствора в диапазоне от 3 до 14 дней. С течением времени периодическое механическое воздействие на экспериментальную установку приводило к изменению концентрации водной системы. В частности, изменялся водородный показатель в интервале от слабокислой среды к слабощелочной (рис. 1).

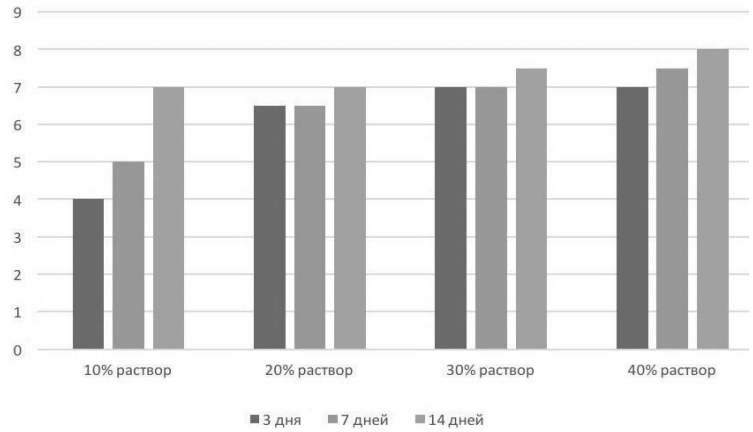

Рис. 1. ***Характеристики pH в течение времени (измерения при помощи pH-метра)***

Кроме того, исследовательским путем определена в экспериментальной установке трехфазная система водной среды. С помощью бумажной хроматографии получены данные разделения водной системы на слабощелочную, нейтральную и слабокислую фазы (рис. 2).

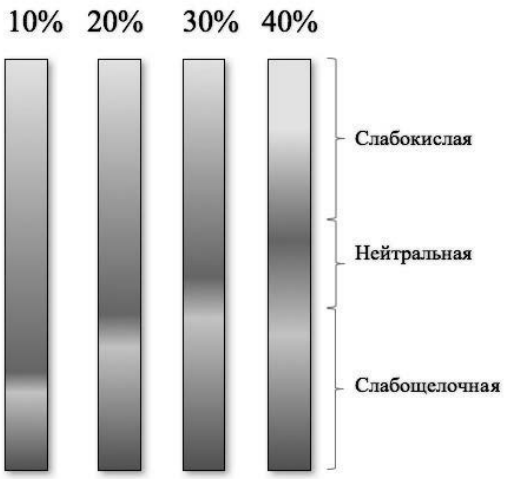

Рис. 2. ***Определение pH методом бумажной хроматографии***

Таблица 2

Определение катионов в водном растворе, мг/д^3

Концентрация нефтешлама в пробе, %	Время с момента замачивания, дни	
	10	14
10	0,07	0,095
20	0,18	0,23
30	0,21	0,38
40	0,70	0,90

Следующий этап исследования — определение катионов в водном растворе. Фотоколориметрическим методом экспериментально определяли качественное и количественное содержание железа в водной системе. Анализ полученных данных показал, что в течение определенного времени при механическом воздействии происходит интенсивная десорбция катионов в водный раствор на примере железа. На основании разработанной программы ион железа в водном растворе фотоколориметрическим методом определялся в промежутке от 7 до 10 дней. Полученные результаты сведены в таблицу 2.

Таким образом, нефтешлам представляет из себя трехфазную систему. Попадая в объекты природной среды на основании физико-химических процессов, протекающих в ней, и влияния на нее факторов окружающей среды, он загрязняет биосферу продуктами трансформации.

Библиографический список

1. Анализ способов утилизации нефтесодержащих отходов и разработка нового комплексного способа утилизации нефтешламов резервуарного типа / А. Ф. Тимошин [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 6–2. – С. 209–213.
2. Перспективные методы очистки нефтешламов и нефтесодежащих сточных вод / С. Н. Степаненко [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 6. – С. 75–76.

Сведения об авторах

Двойникова Анна Васильевна, *к. т. н., доцент кафедры техносферной безопасности, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89044915557*

Дегтярева Екатерина Андреевна, *студент кафедры техносферной безопасности, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89963200409*

Information about the authors

Dvoinikova A. V., *Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Technosphere Safety, Industrial University of Tyumen, phone: 89044915557*

Degtyareva E. A., *Student at the Department of Technosphere Safety, Industrial University of Tyumen, phone: 89963200409*

Рефераты
Abstracts

УДК 556.3.04.06.38

Прогноз состояния пресных подземных вод в условиях интенсивного нефтяного освоения Западной Сибири. *Вашурина М. В., Русакова Ю. О., Храмцова А. Л.*

Известия высших учебных заведений. Нефть и газ. 2018. № 3. С. 7–12.

Освещены результаты мониторинга пресных подземных вод атлым-новомихайловского водоносного горизонта по водозаборам крупных нефтяных месторождений Западной Сибири — Самотлорское, Красноленинское, Приобское (южная часть). Рассмотрены основные характерные для данной территории техногенные факторы, влияющие в той или иной степени на изменение гидродинамического и гидрохимического состояния пресных подземных вод и связанных с ними компонентов окружающей среды. Выполненный анализ данных многолетних наблюдений (2005–2016 гг.) за уровнем и химическим составом подземных вод продуктивного водоносного горизонта позволил оценить динамику в нарушенных эксплуатацией условиях и прогнозировать в целом стабильное благоприятное состояние исследуемых вод на ближайшую перспективу. Однако влияние существующего техногенеза полностью не исключается. Его проявление зафиксировано на отдельных участках, где на-