

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ФОСФОГИПСА В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА НЕФТИ

Писарев В.Ю. (студент, гр. НР-31)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Нефтегазовая промышленность и связанные с ней техногенные аварии несут опасность неблагоприятного воздействия на окружающую среду. В связи с этим разработка способов ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов для экологической реабилитации загрязненных территорий является актуальной задачей. Для ликвидации нефтяных загрязнений наиболее эффективны сорбционные способы. Главными требованиями к применяемым сорбентам является их низкая стоимость, а также способность не смачиваться водой, не тонуть достаточно длительное время и активно поглощать нефть. В связи с этим вызывает интерес вопрос о возможности использования фосфогипса в качестве нефтесорбента. Фосфогипс – отход производства фосфорной кислоты на ОАО «Гомельский химический завод» представляет собой мелкодисперсный порошок с достаточно большой удельной поверхностью, что предполагает наличие у него выраженных сорбционных свойств. По данным на 2019 г. за время работы завода в отвалах на прилегающих территориях скопилось более 14 млн тонн фосфогипса [1].

Цель работы: изучение возможности использования фосфогипса в качестве сорбента для ликвидации нефтяных загрязнений, а также поиск путей улучшения его сорбционных свойств.

Анализ полученных результатов. Объектом исследования служил фосфогипс содержащий около 97% дигидрата сульфата кальция ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Для изготовления образцов его сушили при температуре 125 ± 5 °С и просеивали через сита от посторонних примесей и крупных фракций (размер частиц – не более 100 мкм). Основываясь на ранее проведенных исследованиях [2] для повышения гидрофобности порошок фосфогипса обрабатывали этилсиликонатом натрия марки ГКЖ-11. В отмеренное количество фосфогипса вводили 4 мас.% этилсиликоната натрия и перемешивали в лабораторном миксере в течение 1 мин. Образцы испытывали по следующим параметрам. Насыпную плотность оценивали по объему навески порошка при его свободной засыпке в мерный цилиндр. Гидрофобность определяли по ГОСТ 32704-2014. Для этого навеску порошка (2 г) ссыпали на поверхность воды в стакане и оставляли на 24 часа, затем оценивали количество порошка, погрузившегося на дно. Отношение количества порошка оставшегося на поверхности воды к количеству погрузившегося на дно, принимали за показатель степени гидрофобности. Маслосъемкость определяли по ГОСТ 21119.8-75 с помощью стеклянной палочки. Для определения истинной плотности измеряли массу навески

фосфогипса и его истинный объем по объему вытесненной воды. Сорбционную способность по отношению к нефти определяли ускоренным методом по ГОСТ 33627-2015 для адсорбента II типа. Испытания проводили в сравнении с известным нефтесорбентом марки ЭДВАНС-ЭКО на основе древесного лигнина (производитель ООО «ЭдвансНефтеХим» г. Минск). Сравнительные свойства сорбентов приведены в таблице.

Свойства сорбентов

Показатель	Сорбент		
	Фосфогипс исходный	Фосфогипс гидрофобизированный	ЭДВАНС-ЭКО
Плотность, кг/м ³	2860	2850	-
Насыпная плотность, кг/м ³	630	620	300-350
Маслоемкость, г/г	1,12	1,18	-
Нефтеемкость, г/г	1,25	1,38	1,0-5,5
Гидрофобность, %	0	около 95	100

Из таблицы следует что, хотя известный сорбент обладает более высокими показателями, однако учитывая, что промышленно выпускаемые сорбенты являются достаточно дорогими материалами, а фосфогипс это отход производства, то это делает его перспективным сорбентом для сбора нефти как с почвы, так и с обводненных поверхностей, например, береговых линий.

Заключение. Таким образом на основе фосфогипса может быть получен эффективный минеральный сорбент для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов с твердой, в том числе обводненной поверхности. Рассмотренный технологический процесс увеличения сорбционных свойств фосфогипса достаточно прост, не требует специального оборудования и дорогих материалов и может быть успешно реализован в промышленных условиях.

Благодарность. Выражаю благодарность научному руководителю, ст. преподавателю кафедры «Нефтегазоразработка и гидропневмоавтоматика» ГГТУ имени П.О. Сухого Атвиновской Т.В. за помощь при проведении исследования.

Литература.

1. Губская, А.Г. Утилизация отходов Гомельского химического завода с получением товарной продукции / А.Г. Губская, Т.В. Воловик, А.П. Гапотченко, И.Н. Горбач // Проблемы современного бетона и железобетона: сб. науч. тр. / Институт БелНИИС. – Минск, 2019. – Вып. 11. – С. 89–107.

2. Атвиновская, Т.В. Изучение сорбционной способности модифицированного диоксида кремния по отношению к нефти / Т.В. Атвиновская, И.И. Злотников, В.Ю. Писарев // Вестник ГГТУ имени П.О. Сухого. – 2024. – № 3 – С. 13-20.