

Чугунов Александр Дмитриевич,

аспирант, Иркутский национальный исследовательский технический университет,

e-mail: chugunovsasha1996@yandex.ru

Николаенко Родион Александрович,

обучающийся, Иркутский национальный исследовательский технический университет,

e-mail: rodyaniko@gmail.com

Филатова Елена Геннадьевна,

к.т.н., доцент, Иркутский национальный исследовательский технический университет,

e-mail: efila@list.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ МОДИФИЦИРОВАННЫМИ АДСОРБЕНТАМИ

Chugunov A.D., Nikolaenko R.A., Filatova E.G.

RESEARCH OF THE ADSORPTION OF OIL AND PETROLEUM PRODUCTS BY MODIFIED ADSORBENTS

Аннотация. В работе представлены результаты исследования адсорбции нефти и нефтепродуктов из водных растворов адсорбентами, модифицированными HCl, и активированными СВЧ излучением.

Ключевые слова: адсорбция, активация СВЧ-излучением, нефтепродукты, безопасность водопользования, методы активации.

Abstract. The paper presents the results of a study of the adsorption of oil and oil products from aqueous solutions by adsorbents modified with HCl and activated by microwave radiation.

Keywords: adsorption, activation by microwave radiation, oil products, safety of water use, activation methods.

Приоритетное развитие добычи, переработки, хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов привело к проблеме техногенного загрязнения акваторий поверхностных водоемов и почв нефтепродуктами [1, 2]. Мы с большой частотой можем наблюдать последствия данных воздействий: аварии на Жилкинской нефтебазе в 2018 г. (АО «Иркутскнефтепродукт»), Норильской ТЭЦ в 2020 г. (АО «НТЭК») и др.

Целью работы явилось исследование адсорбции нефтепродуктов из водных растворов активными углями и природными цеолитами Забайкальского месторождения, модифицированными HCl, и активированными СВЧ излучением.

Для улучшения физико-химических характеристик активных углей и цеолитов проводили их модификацию соляной кислотой. Модификацию образцов HCl осуществляли в соответствии с методикой [3]: 10 г высушенных до постоянной массы при температуре 120-150 °С адсорбентов перемешивали 24 ч. с 200 мл 12 %-ного раствора HCl в воде. Затем суспензию фильтровали и промывали дистиллированной водой до нейтральной реакции. Полученные модифицированные адсорбенты сушили до постоянной массы и анализировали на содержание основных элементов. При этом увеличение массы образцов составило не менее 20 %.

Для увеличения адсорбционных характеристик исследуемых адсорбентов проведено их активирование СВЧ излучением. Активирование адсорбентов осуществляли в СВЧ-печи модели Bosch FEM513MB0 при мощности волн 800 Вт и энергопотреблении 1270 Вт в течение 1 мин.

По полученным результатам исследований построены гистограммы адсорбции и остаточной концентрации нефтепродуктов. На рисунках 1 и 2 приведены данные для исходных образцов адсорбентов.

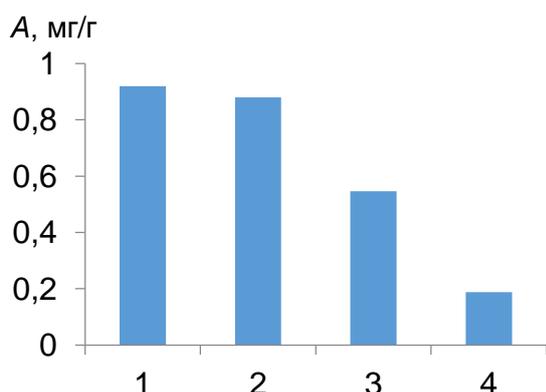


Рисунок 1 – Адсорбция нефтепродуктов исходными адсорбентами: 1 – цеолитами; 2 – АД-05-2; 3 – ИПИ-Т; 4 – КАД-йодным

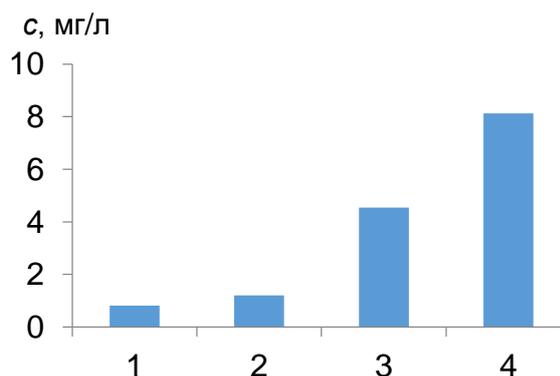


Рисунок 2 – Остаточная концентрация нефтепродуктов для: 1 – цеолитов; 2 – АД-05-2; 3 – ИПИ-Т; 4 – КАД-йодного

Как видно из представленных данных (рис. 1) наибольшая величина адсорбции нефтепродуктов активными углями соответствует углеродному адсорбенту АД-05-2, еще большее значение 0,92 мг/г – цеолиту. Данный факт можно связать с низкой концентрацией нефтепродуктов в водном растворе. Остаточная концентрация нефтепродуктов в случае цеолитов составила 0,81.

Величина адсорбции нефтепродуктов адсорбентами, модифицированными HCl, возрастает в 3,8 раза для активного угля КАД-йодный, в 0,5 раза для ИПИ-Т и принимает значения 0,71 и 0,80 мг/г, соответственно. Величина адсорбции нефтепродуктов адсорбентами, активированными СВЧ излучением, возрастает в 4,2 раза для активного угля КАД-йодный, в 0,6 раза для ИПИ-Т по сравнению с исходными адсорбентами и принимает значения 0,80 и 0,87 мг/г, соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Faisal Khan. Progress safety and environmental protection // Journal of the European Federation of Chemical Engineering: Part B. 2010. V. 89. № 2. P. 95-105.
2. Cheevaporn V., Menasveta P. Water pollution and habitat degradation in the Gulf of Thailand // Marine pollution bulletin. 2003. V. 47. № 1-6. P. 43-51.
3. Филатова Е.Г., Соболева В.Г. Извлечение нефти и нефтепродуктов из водных растворов природными адсорбентами // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2019. Т. 62. № 6. С. 131-137.