

НЕФТЕСОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРИСХОЖДЕНИЯ

С.Ф. Якубовский¹, Ю.А. Булавка¹, И.В. Бурая¹, Е.И. Майорова²

¹УО «Полоцкий государственный университет»

Новополоцк, Республика Беларусь

e-mail: i.buraya@psu.by

²ОАО «Нафтан», Новополоцк, Республика Беларусь

e-mail: maykate1995@gmail.com

В рамках научного общества кафедры химии и технологии переработки нефти и газа Полоцкого государственного университета проведены исследования в области использования в качестве нефтесорбента отхода агропромышленного комплекса – шелухи ячменной.

Исследуемые образцы шелухи ячменной можно отнести к объемно-пористым сорбентам, поглощающим нефтепродукт за счет капиллярных сил и удерживающих его в объеме за счет адгезии. Анализ поверхности шелухи ячменной в сравнении с шелухой гречихи выполнен на атомно-силовом микроскопе. На рисунке 1,б видно, что структура поверхности шелухи ячменной характеризуется наличием пор, относящихся к гетеропористым, при этом поверхность шелухи ячменной (1,б) более развита, чем шелухи гречихи (1,а).

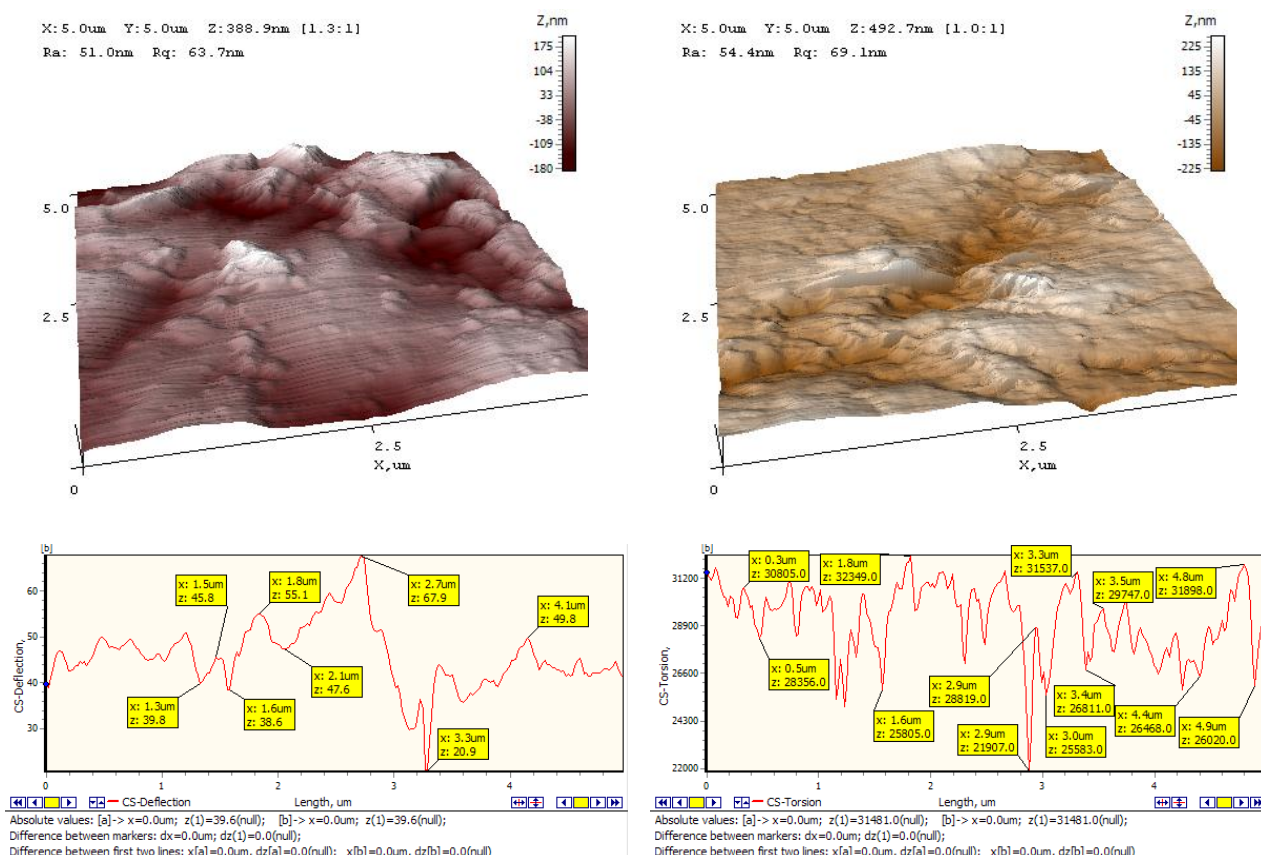


Рисунок 1 – Поверхность в нативном виде шелухой гречихи (а) и шелухи ячменной (б), полученная на атомно-силовом микроскопе.

Адсорбционная активность по йоду, характеризующая объем микропор (около 1 нм) и соответственно способность к сорбции относительно низкомолекулярных органических веществ у шелухи ячменной составляет 23,37%, а у остатка шелухи ячменной после экстракции щелочью 28,56%, т.е. по данному показателю превышает белорусский энтеросорбент «Полифам» (24,16%) и приближается к российскому энтеросорбенту марки «Полифепан» (29,63%), что свидетельствует о развитии пористой структуры остатка.

Адсорбционная активность по метиленовому синему, позволяющая судить о содержании в сорбенте микропор с размерами эффективных диаметров около 1,5 нм и косвенно характеризующая сорбционную способность по отношению к нефтепродуктам, в нативном виде у шелухи ячменной равна 95,11 мг/г, а после экстракции щелочью составляет 210 мг/г, что эквивалентно показателю для активированного угля и выше, чем у «Полифепана» (125,8 мг/г).

Методом «молекулярных щупов» по толуолу и воде установлена общая пористость шелухи ячменной, которая составляет 5,05-5,33 мм³/г.

Анализ сорбционной способности шелухи ячменной в нативном виде составляет: по нефти 3,07 г/г, по керосину 3,06 г/г, по дизельному топливу 3,00 г/г, по масляному дистилляту 3,16 г/г. Общеизвестно, что экономически эффективная сорбционная способность сорбентов на уровне 3,0 г/г и выше. Сорбционная способность у остатка после экстракции щелочью шелухи ячменной увеличивается в 4,2 раза по нефти, в 3,4 раза по керосину, в 3,2 раза по дизельному топливу, в 4,8 раза по масляному дистилляту.

Благодаря экологической чистоте, широкой сырьевой базе, достаточной нефтеемкости при низкой стоимости (до 338 у.е./т) сорбенты на основе шелухи ячменной могут успешно конкурировать с промышленно производимыми аналогами (например, широко применяемого для сбора проливов на НПЗ сорбента «Белнефлесорб - экстра» (цена до 400 у.е.) из фрезерного торфа).

Список использованной литературы

1. Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А. Майорова Е.И. Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов с использованием сорбента на основе целлюлозосодержащего растительного сырья // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сборник статей по материалам IV Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 15-16 дек. 2015 г.: в 2-х ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2015. С.467-471.

2. Анализ пористости и сорбционных свойств отходов растениеводства, получение на их основе нефтяных сорбентов /Майорова Е. И. Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А. //Дальневосточная весна– 2017: материалы 15-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 5 июня 2017 г. / редкол.: И. П. Степанова(отв. ред.) [и др.]. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО«КНАГТУ», 2017. – С. 92-95.