

**М.Ф. Сотиров, А.В. Басов, В.В. Горелов**

ООО «Межрегиональный центр биологических  
и химических технологий»

**В.Н. Басов**

Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

## **СПОСОБ МОДИФИКАЦИИ НЕФТЕУЛАВЛИВАЮЩИХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ НАТУРАЛЬНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

*Приведены результаты исследования свойств полученных модернизированным способом нефтеулавливающих сорбентов на основе природных материалов.*

В местах добычи, переработки, транспортировки и потребления нефти и нефтепродуктов происходят аварийные разливы, когда на водную поверхность или грунт попадают залповые загрязнения. Только в России в течение года происходит около 2500 аварий различных масштабов, связанных с транспортом нефти и нефтепродуктов. Для фиксации и сбора разлитых на поверхность воды, льда или почвы нефтепродуктов используют сорбенты. Чаще применяются сорбенты из синтетических материалов – полиуретановые, полипропиленовые, фенолформальдегидные пенопласты. Однако синтетические сорбенты не отвечают природоохранным требованиям при их утилизации.

Экологическим требованиям в полной мере удовлетворяют сорбенты, производимые из натуральных органических материалов. Их сорбционная способность обусловлена физической сорбцией на развитой пористой или слоистой поверхности адсорбента.

Известен способ получения сорбентов, в котором в качестве носителя используют фрезерный торф, предварительно обезвоженный до 23–25 % влажности и спрессованный под давлением 140–150 МПа в брикеты, гидрофобизирующиеся при термообработке (250–280 °С) без доступа воздуха [1].

Описано применение волокна аэрофонтанной сушки (АФС) – отхода целлюлозно-бумажного производства – в качестве сорбента для очи-

стки поверхности воды или грунта от нефти и нефтепродуктов. Сорбент получают путем механического измельчения частично обезвоженного осадка – скопа, высушиванием аэрофонтанной сушкой при 120–140 °С и дополнительной термообработкой полученного волокна при 174–178 °С в течение 60–100 мин [2].

Учитывая преимущества природных натуральных сорбентов, ООО «Центр» наладило их выпуск. Выпускается три типа сорбентов: «Пармасорб-А», «Пармасорб-Б», «Пармасорб-М». Они изготавливаются из первичного и вторичного древесного волокон и сфагнового мха, соответственно.

Данные сорбенты производятся путем термообработки сырья при температурах 170–180 °С. Производство является энергозатратным и пожароопасным.

Есть недостатки и у самих сорбентов: при их распылении водяной помпой или насосами высокого давления изменяются гидрофобные характеристики, сорбенты становятся менее плавучими и основная масса сорбентов оказывается под водным зеркалом. Учитывая приведенные недостатки, авторы поставили и реализовали задачу по модернизации известного способа получения целлюлозосодержащего сорбента с улучшенными гидрофобными свойствами.

Модернизированный способ заключается в нанесении гидрофобизирующего вещества в жидкой фазе, придающего гидрофобность, отжиме обработанного сырья и последующей сушке при температуре 80–90 °С.

При кратковременном контакте целлюлозосодержащего сырья с гидрофобизирующим водным раствором идет преимущественное поглощение гидрофобизирующего агента. Поэтому при проведении процесса гидрофобизации в течение 3 мин гидрофобизирующий компонент остается на поверхности сырья. При последующей сушке при температуре 80–90 °С вода испаряется, а компонент, придающий дополнительную гидрофобность, остается на поверхности.

Предложенный способ позволяет существенно снизить себестоимость сорбентов, так как сушку проводят при 80–90 °С, а не при 170–180 °С.

Модифицированные сорбенты «Пармасорб-А», «Пармасорб-Б» и «Пармасорб-М» были подвергнуты испытаниям.

*Модифицированный сорбент «Пармасорб-А».* При попадании на участок чистой водной поверхности сорбент держится на поверхности более 4 месяцев, его смачивания водой практически не происходит, не происходит проседание под водное зеркало. При нанесении сорбента на поверхность воды, загрязненную нефтью, нефть поглощается сор-

бентом за 40–60 с, конгломерат сорбента и нефти держится на плаву не менее 3 месяцев.

При большом волнении поверхности, когда сорбент активно перемешивается с водой, постепенное его погружение под воду начинается через 45–50 дней.

*Модифицированный сорбент «Пармасорб-Б».* На водной поверхности на плаву держится не менее 4 месяцев даже при перемешивании. Насыщенный нефтью сорбент надежно держится на поверхности воды, как спокойной, так и при большом волнении, не менее 3 месяцев.

*Модифицированный сорбент «Пармасорб-М».* Нанесенный на нефтяную пленку, он насыщается нефтью и приобретает постоянную плавучесть. Частицы сорбента на чистой воде держатся не менее 3 месяцев.

Все три вида модифицированных сорбентов при нанесении их на поверхность воды водяной помпой (т.е. в струе воды под давлением) не меняют своих гидрофобных свойств.

Модификация сорбента не влияет на основной показатель – сорбционную емкость. Основные характеристики сорбентов приведены в табл. 1.

Таблица 1

#### Основные характеристики модифицированных сорбентов

Параметр	Пармасорб-А	Пармасорб-Б	Пармасорб-М
Внешний вид	Дисперсная волокнистая структура	Пылеобразная дисперсная структура	Волокнистая структура (высушенный мох)
Емкость поглощения нефти, кг/кг	7	8	13
Насыпная плотность, кг/м <sup>3</sup>	65	50	50

Помимо нефти, модифицированные сорбенты довольно эффективно сорбируют дизельное топливо и бензин различных марок, как видно из табл. 2.

Таблица 2

#### Данные по сорбции модифицированными сорбентами нефтепродуктов

Наименование сорбента	Емкость по ДТ, г/г	Емкость по бензину АИ-95, г/г
Пармасорб-А	7	7
Пармасорб-Б	10	9
Пармасорб-М	8	8

## Список литературы

1. Пат. 2116128 РФ, МПК В01J20/24. Способ получения сорбента для очистки от нефти твердых и водных поверхностей / В.И. Острецов. – Оpubл. 27.07.1998, Бюл. № 14.

2. Пат. 2019626 РФ, МПК E02B15/04. Сорбент для очистки поверхности воды от нефти и нефтепродуктов / Г.М. Толкачев, В.Н. Молокотина, Г.И. Тупицина, Г.В. Кузнецова. – Оpubл. 20.05.1994, Бюл. № 17.

Получено 2.06.2011