

КВАШЕВАЯ Е. А., УШАКОВА Е. С.
ПОРИСТЫЕ СОРБЕНТЫ, МОДИЦИРОВАННЫЕ ЧАСТИЦАМИ
ФЕРРОМАГНЕТИКОВ, ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

студентка; к.т.н., доцент
КузГТУ, г. Кемерово

В настоящее время состояние экологии – наиболее актуальная проблема. Часто происходящие аварии, связанные с утечкой нефти и нефтепродуктов, наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Попад в водоем, нефть образует на поверхности воды пленку толщиной до 2 мм. В течение последующих 2-5 суток пленка постепенно расплывается и стремится достигнуть толщины 10-100 мкм, что приводит к обострению экологической проблемы. Также часть нефтепродуктов способна растворяться в воде, а тяжелые компоненты образуют с окружающей водой эмульсию. Ликвидация последствий разливов нефти и нефтепродуктов, рекультивация земель и переработка нефтешламов является важнейшей частью борьбы за улучшение экологии.

Большая потребность промышленных стран в нефтепродуктах вызывает необходимость транспортировки значительных объемов нефти и ее производных, в частности, водным путем. Это увеличивает риск крупномасштабных загрязнений такими продуктами, например, в результате аварий, наносящих существенный ущерб окружающей среде. Для очистки водной поверхности от нефтепродуктов и других углеводородных продуктов в настоящее время широко используются различные сорбенты, адсорбирующие такие продукты при контакте с ними.

Основными характеристиками, которыми должны обладать такие сорбенты, являются:

- высокая удельная поверхность материала, увеличивающая его контакт с загрязняющим продуктом и обеспечивающая тем самым его эффективное поглощение;
- низкая удельная масса, гарантирующая достаточную плавучесть адсорбента, в том числе и после его контакта с загрязняющими продуктами;
- возможность эффективного удаления сорбента с поверхности воды вместе с адсорбированными загрязняющими продуктами. Полученный сорбент обладает повышенной плавучестью, высокой нефтеемкостью и низкой влагоемкостью, хорошими магнитными характеристиками.

На кафедре химической технологии твердого топлива Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева ведется работа по созданию магнитных нефтесорбентов на основе отходов деревообрабатывающих и животноводческих предприятий методом пиролиза. Для проведения исследований брали карбонизат, полученный при пиролизе формованных гранул, содержащих 30, 40 и 80 % органического связующего (биомасса) и древесные отходы – остальное [1, 2].

Цель работы – разработка методов повышения технологических свойств экологически чистых нефтесорбентов, полученных из органических отходов.

Получение магнитных сорбентов относится к области получения пористых сорбентов, обладающих магнитными свойствами, и они могут быть использованы для удаления нефти, масел, топлив с поверхности воды и почвы. Изобретение относится к области очистки промышленных сточных вод. Может использоваться в нефтеперерабатывающей и нефтедобывающей промышленности, на машиностроительных и автомобилестроительных предприятиях, на гальванических производствах, при очистке стоков на автомобильных мойках и станциях технического обслуживания. Может использоваться в качестве загрузки патронного промышленного фильтра.

Исследован способ улучшения свойств сорбентов, а именно придание ему магнитных свойств с помощью магнитной жидкости. Немагнитный сорбент

(активированный уголь, гранулированный активированный уголь либо ионообменный сорбент) механически смешивался с отмытым до $pH=8,5$ магнетитом. Далее сорбент помещался в воду и намагниченная его часть экстрагировалась при помощи постоянного магнита. Затем он высушивался при комнатной температуре и анализировался. Достоинством таких сорбентов является то, что впитав в себя достаточное количество магнитной жидкости, появляется возможность управлять ими с помощью магнита. Технология получения магнитного сорбента заключалась в приготовлении раствора магнетита (магнитной жидкости) и смешении его с заранее подготовленным немагнитным сорбентом. После этого, немагнитную часть экстрагировали действием постоянного магнитного поля. Полученный магнитный сорбент сушили до постоянной массы.

Отдельно изучали поглотительную способность исходного немагнитного сорбента относительно магнитных жидкостей, определяя необходимое для насыщения время варьируя его от 5 до 15 мин. Установлено, что после 5 мин. сорбент впитывает 72 % мас. магнитной жидкости, после 10 мин. увеличение массы незначительно и составляет 0,4 % мас. Таким образом, для максимального насыщения сорбента достаточно 5 мин. нахождения его в растворе магнитной жидкости.

Изучение свойств магнитного сорбента проводили по ГОСТ 6217-74 «Адсорбционная активность по йоду». Полученные данные представлены в табл. 1:

Таблица 1

| Результаты эксперимента по ГОСТ 6217-74 | |
|---|-----------|
| Адсорбционная емкость по йоду | |
| г/г | % |
| 1,3-1,5 | 11,3-11,5 |

Внешний вид полученного магнитного сорбента представлен на рисунках 1 и 2.



Рис. 1. Магнитный сорбент

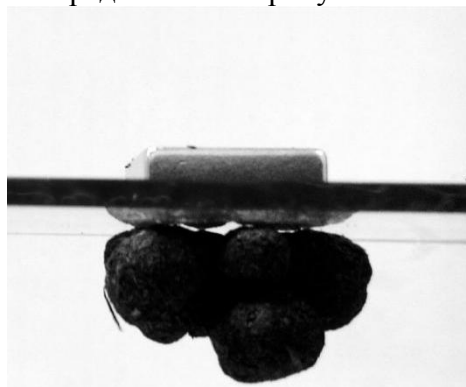


Рис. 2. Магнитный сорбент удерживается на весу постоянным магнитом

Придание сорбентам магнитных свойств может обеспечить значительное повышение эффективности их использования, поскольку открывается возможность вводить сорбенты в очищаемую среду в виде дисперсной фазы при контролируемой поверхности межфазного контакта и извлекать из среды физическим методом. Преимущество магнитных сорбентов в том что, магнитные свойства обычно не снижают емкости и селективности сорбции, а в ряде случаев улучшает эти характеристики, повышая также скорость процесса сорбции – десорбции. Известно также, что магнитные сорбенты способны улучшать ионообменные свойства почв, что указывает на возможность использования материалов данного типа для направленного изменения свойств биологических систем.

Таким образом, использование данных адсорбентов не ограничивается указанными областями их применения, тем более что они с технологической точки зрения во многих адсорбционных процессах наиболее предпочтительны.

Список литературы

1. Анапольский В. Н., Олиферук С. В., Романенко А. П. Очистка нефтесодержащих сточных вод // С.О.К. («Сантехника. Отопление. Кондиционирование»). – 2011. – № 1. – С. 27–31.
2. Брюханова Е. С. Ресурсо- и энергосберегающая технология получения нефтесорбентов / Брюханова Е. С., Ушаков А. Г., Ушаков Г. В. – Кемерово: Вестник КузГТУ. – 2013. – № 4. – С. 104-106.
3. Квашева Е. А. Влияние содержания связующего материала в исходном сырье на влагоемкость углеродных нефтесорбентов / Квашева Е. А., Ушакова Е. С. // Кемерово: Сборник материалов 6 Всероссийской 59-й научно-практической конференции молодых ученых "Россия молодая". – 2014.