

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт геологии и нефтегазовых технологий

TATARSTAN UPEXPRO 2019

Материалы III Международной молодежной конференции

14–17 февраля 2019 г., Казань

КАЗАНЬ 2019

УДК 553.9

ББК 26.34 Т23

TATARSTAN UpExPro 2019: материалы III Международной молодежной конференции (14–17 февраля 2019 г., Казань). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2019. – 153 с.

ISBN 978-5-00019-965-7

Сборник включает в себя доклады, которые были обсуждены на III Международной молодежной конференции TATARSTAN UpExPro 2019 (14–17 февраля 2019 г., Казань). В докладах отражено современное состояние научно-исследовательских и опытно-промышленных работ в области рационального использования, добычи, переработки и транспортировки углеводородного сырья. Большое внимание уделено решению существующих промышленных проблем, затронут широкий круг актуальных задач в области моделирования и разработки нефтяных и газовых месторождений. Опубликованные материалы представляют несомненный интерес для научных сотрудников и специалистов инженерно-технического профиля, работающих в области геологии нефти и газа, разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений, геологического и гидродинамического моделирования, геофизики и геоинформационных систем, химии, геохимии, добычи, транспортировки и переработки нефти и газа, экологии, гидрогеологии и экономики в нефтяной и газовой промышленности, а также для преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений соответствующего профиля.

ISBN 978-5-00019-965-7

ДК 553.9

ББК 26.34

Растительные нефтяные сорбенты и способы их модификации

Майорова Е.И. Булавка Ю.А.

Полоцкий государственный университет, Новополоцк, Беларусь

Научный руководитель: Якубовский С.Ф., к.х.н., доцент.

Email: maykatel995@gmail.com

В настоящее время огромное количество промышленных предприятий, использующих различные нефтепродукты, сливают тонны неочищенных или недостаточно отчищенных промышленных, поверхностных и ливневых сточных вод в озёра, реки и моря. Подобные выбросы наносят непоправимый ущерб экологии. Также большую опасность представляют аварийные разливы нефти и нефтепродуктов. Из-за того, что нефтепродукты образуют на поверхности воды тонкую плёнку, а в толще воды они находятся в эмульгированном и растворённом виде, это приносит огромный вред объектам гидро- и биосферы. Ежегодно в мире в окружающую среду поступает от 5 до 10 млн. т. нефтепродуктов (что составляет 5–7 % от всего добытого и переработанного сырья). Поэтому данная проблема с каждым днём приобретает все большую актуальность [1].

Для сохранения экологического равновесия объектов гидро- и биосферы используют различные технологии ликвидации нефтяных загрязнений, среди которых сорбционные методы занимают важное место [2]. Сорбенты применяются для ликвидации аварийных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов: при прорывах трубопроводов, при добыче, хранении и транспортировке нефти, при сходе цистерн с железнодорожных путей.

При оценке эффективности сорбента руководствуются основными критериями: нефтеемкостью (сорбционная способность по отношению к нефти и нефтепродуктам); водопоглощением; плавучестью после сорбции нефти; степенью отжима, возможностью десорбции нефти, регенерации или утилизации сорбента; температурой применения.

Для производства нефтесорбентов применяют разнообразное сырьё. Однако особый интерес представляет производство органических сорбентов из отходов агропромышленного комплекса, что и определило цель настоящего исследования. Для исследования использовались следующие образцы растительной биомассы: околоплодники редьки масличной *Raphanus*, хвощ полевой *Equisetum arvense* L, шелуха гречихи *Fagopyrum esculentum*, шелуха ячменя *Hordeum vulgare* и околоплодники арахиса *Arachis hypogaea*.

Высушенное сырьё подвергалась механической обработке и сухому фракционированию на лабораторных ситах. Измельчение материала является наиболее простым способом для увеличения площади его поверхности и поглотительной способности по отношению к нефти и нефтепродуктам.

Структура растительных материалов характеризуется наличием пор, относящихся к гетеропористым, присутствуют полости между структурными элементами, открытые поры- каналы, пронизывающих весь объем. Анализ микроструктуры образцов на атомно-силовом микроскопе показал, что исследуемые образцы можно отнести к объемно-пористым сорбентам, пористость поверхности шелухи ячменной наиболее развита, по сравнению с другими образцами, что подтверждено экспериментально.

Анализ сорбционной способности показал, что исследуемые материалы, в особенности шелуха ячменная, хвощ полевой и околоплодники редьки, пригодны для сбора проливов нефти и нефтепродуктов как в необработанном (нативном) виде, например, шелуха ячменная (3,07 г/г), так и остаток, подвергнутый обработке дистиллированной (9,26 г/г) и водопроводной водой (9,08 г/г),

слабым водным (12,80 г/г) и водно-спиртовым (7,79 г/г) раствором щелочи, замораживанием (7,53 г/г) и обработкой 2 % раствором соляной кислоты (7,64 г/г). Ряд ценных химических продуктов может быть получен при извлечении экстракцией слабым раствором гидроксида натрия из исследуемых отходов, например, экстрактивные вещества могут найти применение в производстве дубителей и красящих веществ. Однако наиболее целесообразный способ модификации, с экономической точки зрения – обработка холодной водопроводной водой, при этом нефтеемкость около 9 г/г.

Значения нефтеемкости исследуемых образцов не уступают показателям некоторых промышленных сорбентов на основе торфа («Белнефлесорб – экстра» (до 3 г/г), «Питсорб» (4 г/г), «Турбоджет» (3,6 г/г), «Сибсорбент» (2–4 г/г), «Экограннефлеторф» (3–5 г/г) и др.)

Высокое водопоглощение можно устранить практически для всех материалов дополнительной гидрофобизацией поверхности. При низкой плавучести сорбирующих материалов их можно использовать в изделиях с армирующей оболочкой - матах или бонах. Проведены исследования по гидрофобизации поверхности образцов 2 % раствором соляной кислоты и полиметилсилоксановой жидкостью наилучшие показатели установлены при обработке 2 % раствором HCl за счёт удаления гемицеллюлозы, при этом происходит уменьшение гидроксильных групп и водородных связей сорбента с водой;

Установлен оптимальный температурный диапазон применения сорбентов по отношению к исследуемой нефти: –5–40 °С;

Сорбенты на основе растительных материалов могут рассеиваться при очистке различных загрязненных поверхностей вручную, механическими или пневматическими устройствами, далее собранный конгломерат может подвергаться извлечению нефти компрессионными методами. Насыщенные углеводородами сорбенты, после механического отжима, могут быть использованы в качестве топливных брикетов с повышенной теплотворной способностью, биологическому разложению или сжиганием [3].

Производство сорбентов с использованием отходов сельскохозяйственной промышленности, благодаря экологической чистоте, широкой сырьевой базе, достаточной нефтеемкости при низкой стоимости, позволит расширить ассортимент нефтяных сорбентов, снизить нагрузку на окружающую среду и получить экономический эффект [3].

Список литературы

1. Веприкова Е.В., Терешенко Е.А. Особенности очистки воды и нефтепродуктов с использованием нефтяных сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей. Журнал Сибирского федерального университета. 2010. № 3. 285–303 с.
2. Артемов А.В., Пинкин А.В. Сорбционные технологии очистки воды от нефтяных загрязнений // Вода: химия и экология. 2008. № 1. 19–25 с.
3. Майорова Е. И., Булавка Ю.А. Ликвидация нефтяных загрязнений с помощью целлюлозосодержащих сорбирующих материалов. IX Евразийский экономический форум молодежи Eurasia green. Тезисы работ участников международного конкурса научно-исследовательских проектов молодых ученых и студентов. 2018. 46–47 с.