

Также учеными Белорусского государственного университета транспорта разработаны конструкции из модифицированной древесины торцово-прессового деформирования, которые отлично служат в качестве антифрикционного материала в узлах трения различных машин и механизмов [4].

Продолжаются работы ученых по соединению древесины с полимерными материалами, что позволит избежать гниения и возгорания полученной древесины при эксплуатации [5].

Таким образом, дальнейшие исследования, направленные на улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств древесины, позволят расширить области ее применения и использовать в качестве альтернативы искусственным материалам.

Список литературы

- 1 **Соболев, Ю.С.** Древесина как конструкционный материал / Ю.С. Соболев. – М. : Лесная промышленность, 1987. – 248 с.
- 2 **Москалева, В.Е.** Строение древесины и его изменение при физических и механических воздействиях / В.Е. Москалева. – М. : Высш. шк., 1989. – 165 с.
- 3 **Барташевич, А.А.** Материаловедение : учеб. пособие / А.А. Барташевич, Л.М. Бахар. – Ростов н/Д : Феникс, 2005. – 348 с.
- 4 Подшипники скольжения самосмазывающиеся на основе модифицированной древесины : [монография] / А.Б. Невзорова [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 254 с.
- 5 **Кудина, Е.Ф.** Рециклинг и утилизация целлюлозных отходов / Е.Ф. Кудина // Энерго- и материалосберегающие экологически чистые технологии : материалы Междунар. науч.-техн. конф. ; редкол.: А.И. Свириденко [и др.]. – Гродно, 2005. – С. 161–162.

WOOD IS THE MATERIAL OF THE FUTURE

M.S. MILTO, A.YU. IVANENKO

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 378.147:54

ВЫБОР ВОССТАНОВИТЕЛЯ ПРИ СИНТЕЗЕ МАГНИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОРБЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНОШЛАМОВ

Т.М. МОНЯК

*Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк,
Республика Беларусь, t.monjak@psu.by*

Рассматривая различные методы физико-химической очистки вод, загрязненных нефтепродуктами, одними из приоритетных являются сорбционные методы. В настоящее время в качестве сорбционных материалов

изучен следующий ряд: прежде всего это природные органические материалы (например, солома пшеничная, шелуха гречихи, кора осины, уголь бурый измельченный, древесные опилки); синтетические органические материалы (например, пенополистирол, полипропилен, лавсан, резиновая крошка); неорганические материалы (например, вспененный никель, стекловолокно, базальтовое волокно, перлит) или магнитные материалы на основе неорганических материалов [2]. Также перспективным направлением рассматривается применение в качестве сорбционных материалов отходов различных производств, при этом частично решается ещё одна важная экологическая проблема вторичной переработки отходов [3–5]. Данный метод очистки обладает рядом преимуществ: очистка водных объектов до требуемой концентрации загрязнений, возможность десорбции с повторным использованием сорбционного материала [1].

Одним из приоритетных направлений применения сорбентов для очистки нефтесодержащих вод является использование их способности проявлять магнитные свойства. В данной работе в качестве сорбционных материалов использовались образцы десяти гальванических шламов различных производств, из которых были получены порошки методом экзотермического горения в растворах. Образование магнитных фаз возможно за счет наличия в образцах никеля и железа. Анализ первоначального химического состава гальванических шламов показал, что образцы 1, 2, 5, 8 и 9 имели значения процентного содержания от общей массы ниже среднего значения – 15–27 %, образец 4 среднее значение – около 45 % и остальные образцы 3, 6, 7, 10 выше среднего – 62–82 %. При проведении реакции экзотермического горения в растворах были использованы четыре органических восстановителя: глицин, лимонная кислота, гексаметилентетраамин, мочеви́на.

В качестве критерия оценки эффективности сбора нефтепродукта полученными сорбентами был выбран показатель нефтеёмкости. Для её определения была выбрана стандартная методика: извлечение насыщенного нефтепродуктом сорбента из модельного раствора осуществлялось неодимовым магнитом. На рисунке 1 представлены результаты значений нефтеёмкости образцов сорбционных материалов.

Анализ полученных данных показал, что нефтеёмкость образцов сорбционных материалов вне зависимости от состава образца и применяемого восстановителя колеблется в пределах от 0,3 до 3 г/г.

Сорбенты, синтезированные при использовании глицина в качестве восстановителя, имеют значения наибольшей нефтеёмкости и относительно стабильные по всему ряду образцов (на уровне 1,6–3 г/г).

Практически отсутствие нефтеёмкости образца 5 согласуется с минимальным наличием в его составе железа (14,5 мас. %). В то же время содержание железа в образце 7 максимальное (69,3 мас. %), а в образце 2 находится на

среднем уровне (50,8 мас. %). Таким образом, совокупность таких факторов как количество образованных магнитных фаз и удельной поверхности будут определяющими в величине нефтеёмкости получаемого образца.

Данные результаты (см. рисунок 1) подтверждают, что использование глицина в качестве восстановителя наиболее перспективно, так как позволяет получать образцы с максимальным значением упомянутых факторов. Изученные сорбенты показывают схожие значения нефтеёмкости таких органических сорбционных материалов для сбора нефти и нефтепродуктов как кора осины/сосны – 0,5/0,3 г/г; уголь бурый измельчённый – 1–2 г/г; гранулы полипропилена – 1,6 г/г. Наименьшие значения исследуемой характеристики характерны для образцов, синтезированных с использованием гексаметилентетрамина в качестве восстановителя. Также необходимо отметить, что в результате проделанных опытов значения нефтеёмкости имели и отрицательные значения, а в случае применения восстановителя уротропина все полученные значения имели отрицательную величину. Это может быть также обосновано образованием фаз, не обладающих магнитными свойствами, и, как следствие, невозможностью извлечения образца из водной среды вместе с нефтепродуктом, что и привело к отрицательным значениям.

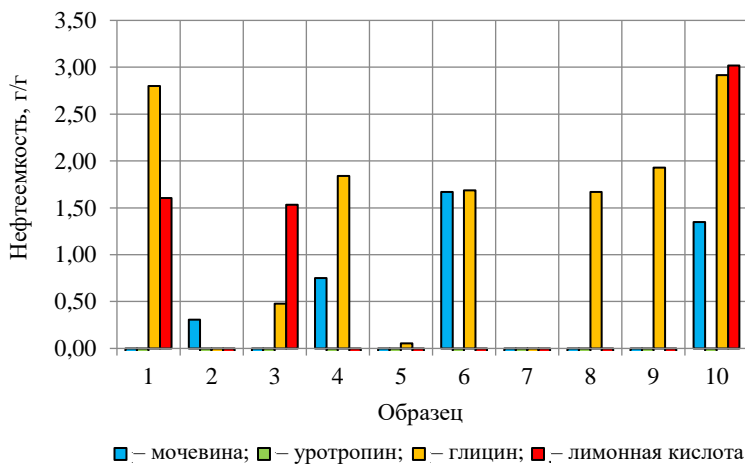


Рисунок 1 – Зависимость нефтеёмкости образца от применяемого восстановителя

Список литературы

1 Очистка нефтесодержащих сточных вод с помощью природных и искусственных сорбентов / Н. М. Привалова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 113. – С. 5–11.

2 **Романовский, В. И.** Магнитные сорбенты для удаления нефтепродуктов из водных сред / В. И. Романовский, О. Н. Горелая, А. А. Хорт // Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. : в 2 ч. ; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2018. – Ч. 1 – С. 215–216.

3 **Моняк, Т.М.** Анализ перспектив использования отходов гальванических производств / Т.М. Моняк, Л.В. Кульбицкая, В.И. Романовский // Вестник полоцкого государственного университета. Сер. Ф. Строительство. Прикладные науки. – 2020. – № 16 – С. 96–100.

4 **Романовский, В.И.** Вододерживающие свойства агрегатов, полученных из отходов отработанных ионообменных смол / В.И. Романовский, В.Л. Грузинова // Вестник БрГТУ. Сер. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 101–103.

5 **Грузинова, В.Л.** Сорбционные свойства и эксплуатационные характеристики угольных волокнистых материалов / В.Л. Грузинова, В.И. Романовский // Вестник полоцкого государственного университета. Сер. Ф. Строительство. Прикладные науки. Инженерные сети, экология и ресурсоэнергосбережение. – 2015. – № 16. – С. 141–145.

THE CHOICE OF A REDUCING AGENT IN THE SYNTHESIS OF MAGNETIC MATERIALS FOR THE SORPTION OF OIL PRODUCTS FROM GALVANIC WASTES

T.M. MONAK

Polotsk State University, Novopolotsk, Republic of Belarus

УДК 628.3

МЕТОД ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ю.В. МУРАВЬЁВА

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель,
yulia_muraveva@list.ru*

Прежде неисчерпаемый ресурс – пресная чистая вода – становится исчерпаемым. Сегодня воды, пригодной для питья, промышленного производства и орошения, не хватает во многих районах мира. Следовательно, эту проблему надо решать как можно скорее и радикально пересмотреть проблему очищения промышленных сбросов.

На территории Гомельской области эксплуатируются 326 очистных сооружений, из них 22 – искусственной биологической очистки. Имеется 122 выпуска сточных вод в поверхностные водные объекты. С выпуском в поверхностные водные объекты работают 67 очистных сооружений, в том числе 4 – в составе полей фильтрации.

Цель работы – проанализировать используемые методы очистки воды.