

Отмечая вредность выхлопных газов автотранспорта, не стоит забывать и о вопросах шумоизоляции. Сейчас производители автомобилей добились бесшумного процесса работы мотора, а также позаботились о шумоизоляции салона машин, но осталась проблема для пешеходов. Альтернативное средство индивидуальной защиты человека от внешних шумов представила австралийская компания Nuhears – полностью беспроводные Bluetooth-наушники, главным достоинством которых является способность подавлять звуки вокруг, оставляя лишь голос собеседника. Такие наушники способны защитить организм человека от вредных для нервной системы шумов. В наушниках есть специальный режим, который, напротив, позволяет слышать звуки вокруг – это полезно, если вы переходите улицу с оживленным движением.

Опасность выброса в воздушную оболочку биосферы несвойственных ей веществ ведет не только к загрязнению вдыхаемого людьми и животными воздуха, но и к глобальным изменениям климата. Для создания эффективной и устойчивой системы очистки атмосферного воздуха необходимо, чтобы загрязняющие вещества, извлеченные из воздушной среды, не просто оседали на поверхность земли и смывались водой, но и трансформировались в инертные соединения. И только после этого возвращались в окружающую среду.

Однако самым лучшим способом борьбы с загрязнением атмосферы остается изменение нашего образа жизни: уменьшение выбросов загрязняющих веществ, переход на более чистые технологии. Большое количество зарубежных стран уже сегодня значительно прогрессировали в целенаправленном внедрении экологических инноваций. При продуманном и грамотном использовании таких внедрений можно добиться не только восстановления и сохранения природных ресурсов, но и повышения уровня конкурентоспособности и экономического благосостояния стран в целом.

УДК 628.3

СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СОРБЕНТОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ИЗ ОСАДКОВ ОЧИСТКИ ПРОМЫВНЫХ ВОД ФИЛЬТРОВ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

О. Н. ГОРЕЛАЯ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Е. В. РОМАНОВСКАЯ

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

В настоящее время перед всем мировым сообществом стоит глобальная задача, заключающаяся в том, чтобы освоение природных ресурсов и преобразование природных систем не сопровождалось деградацией окружающей среды.

Вовлечение в хозяйственный оборот отходов производства является одной из актуальных задач. Вторичное использование отходов позволяет в первую очередь снизить антропогенное воздействие на окружающую среду, а также сократить потребление кондиционных сырьевых ресурсов, тем самым снизить себестоимость продукции.

Перспективными для использования могут рассматриваться отходы водоподготовки: отработанные ионообменные смолы, осадки станций обезжелезивания, осадки коагуляции, так как они характеризуются постоянством элементного состава и обычно не содержат высокотоксичных веществ.

Одними из таких перспективных для использования отходов являются железосодержащие отходы станций обезжелезивания, образующиеся при очистке промывных вод фильтров. Содержание железа в данных отходах может составлять до 60 %. При исследовании химического состава отходов промывки фильтров обезжелезивания Гомельского водозабора «Ипать» установлено, что содержание железа не превышает 55,4 %. При этом в качестве примесных ионов в значительно меньших количествах могут содержаться кремний и алюминий, за счет попадания глины и песка в водозаборную скважину из водоносного горизонта, а также ионы кальция и некоторые другие.

В настоящее время в литературных источниках можно найти информацию по ряду направлений использования данных отходов: преимущественное производство строительных материалов различного назначения, а также производство минеральных удобрений, получение водоземлюльсионной

пасты, получение вязущего и др. Однако есть ряд исследований, посвященных получению сорбентов и коагулянтов [1–6].

Шламы водоподготовки используют как без обработки, так и обработанные: методом экструзии, гранулированием в жидкой среде и методом окатывания на тарельчатом грануляторе, таблетирование с добавлением различных связующих жидкостей и т. д.

Ранее нами было предложено получение наноструктурированных сорбционных материалов для удаления нефтепродуктов из водных сред [7]. Для получения наноразмерных материалов различного назначения перспективным в последние годы считается метод экзотермического горения в растворах [8–12]. Преимуществами данного метода являются малое время подготовительных процедур и синтеза, низкие энергозатраты, легкая масштабируемость.

В данной работе в качестве железосодержащих прекурсоров для синтеза использовались растворы кислотного (азотная кислота) выщелачивания железосодержащих осадков станций обезжелезивания. В качестве восстановителя использовались лимонная кислота, мочевины, глицин, гексаметилентетрамин с мольным соотношением «окислитель – восстановитель», равным 1.

Кислотное выщелачивание железа из осадков проводилось 20%-ной азотной кислотой в течение 60 мин при комнатной температуре и механическом перемешивании с частотой 100 об./мин. Данные параметры были выбраны на основании предварительных исследований.

Железосодержащие материалы получали методом экзотермического горения в растворе согласно реакциям и методике, представленным в [12]. Однако в данной работе с целью исследования влияния температуры на состав получаемых продуктов температурные диапазоны были расширены и составляли 300–700 °С с шагом 100 °С.

Полученные образцы были проанализированы на сканирующем электронном микроскопе с элементным анализом, ИК-спектрометре Фурье, просвечивающем электронном микроскопе, рентгенофазовом анализе.

По полученным данным можно сделать следующие выводы:

– при температурах до 600 °С в образцах наблюдается остаточное содержание углерода от разложения органических восстановителей;

– при использовании мочевины и гексаметилентетрамина в образцах наблюдается присутствие азота, который находится частично в виде функциональных групп (при низких температурах синтеза) и в виде нитридов (при более высоких температурах синтеза);

– по результатам просвечивающей электронной микроскопии и рентгенофазового анализа все полученные образцы являются наноразмерными (5–40 нм);

– при использовании лимонной кислоты в качестве восстановителя железо присутствует преимущественно в виде фаз Fe_2O_3 , при использовании мочевины и глицина – преимущественно в виде фаз Fe_3O_4 .

– все полученные образцы обладают более или менее выраженными магнитными свойствами.

Дальнейшая работа будет направлена на более детальный анализ состава и свойств полученных материалов и получение на их основе магнитных сорбентов с высокоразвитой поверхностью.

Список литературы

1 Романовский, В. И. Термохимическая и механохимическая переработка отходов сетчатых полимеров : дис. ... канд. техн. наук : 25.00.36. – Геоэкология; 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов / В. И. Романовский. – Минск : БГТУ, 2008. – 178 с.

2 Романовский, В. И. Термохимическая и механохимическая переработка отработанных синтетических ионитов с получением ценных химических веществ и сорбционных материалов / В. И. Романовский // Перспективы науки. – 2011. – № 4(19). – С. 132–138.

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

4 Романовский, В. И. Поверхностные свойства агрегатов, полученных из отходов отработанных ионообменных смол / В. И. Романовский, В. Л. Грузинова // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2013. – № 2. – С. 103–106.

5 Романовский, В. И. Отходы синтетических материалов для очистки нефтесодержащих сточных вод / В. И. Романовский, В. Л. Грузинова // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2018. – № 1. – С. 24–29.

6 Романовский, В. И. Очистка промывных вод станций обезжелезивания с использованием отходов водоподготовки / В. И. Романовский, П. А. Клебеко, Е. В. Романовская // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2018. – № 2 (104). – С. 90–92.

7 Горелая, О. Н. Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов / О. Н. Горелая, В. И. Романовский, А. А. Хорт // материалы IV Международной науч.-практ. конференции, посвященной 65-летию БИИДЖТа-БелГУТа. – Гомель : БелГУТ, 2018. – С. 215–216.

8 Получение каталитических материалов для водоподготовки и очистки сточных вод из отходов станций обезжелезивания / В. И. Романовский [и др.]. // Вода magazine. – 2017. – № 6(118). – С. 12–15.

9 Романовский, В. И. Модифицированные антрациты для очистки подземных вод от железа / В. И. Романовский, А. А. Хорт // Химия и технология воды. – 2017. – Т. 39. – № 5. – С. 532–543.

10 Romanovskii V. I. Modified Anthracites for Deironing of Underground Water / V. I. Romanovskii, A. A. Khort // Journal of Water Chemistry and Technology. – 2017. – Vol. 39. – Is. 5. p. 299–304.

11 Романовский, В. И. Получение керамических материалов строительного назначения с использованием отходов станций обезжелезивания – Production of ceramic materials of construction purpose with use of waste of deironing stations / В. И. Романовский, Е. В. Крышилович, П. А. Клебеко // Вода magazine. – 2018. – № 2(126). – С. 8–11.

12 Железосодержащие фотокатализаторы из осадков очистки промывных вод фильтров обезжелезивания / В. И. Романовский [и др.] // Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение, 2019. – № 4. – С. 18–22.

УДК 656.2.078

АКТУАЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

С. Г. ГРИЩЕНКО

*Филиал «Научно-исследовательский и конструкторско-технологический институт
железнодорожного транспорта» (филиал «НИКТИ») АО «Укрзалізниця», г. Киев*

Определение приоритетов по наиболее целесообразным направлениям научно-технических исследований в части обеспечения энергетической и экологической безопасности транспорта, а также решение всех других его эксплуатационных проблем является сложной задачей для железнодорожных отраслей всех стран. Для уверенного формирования приоритетных инновационных направлений и подготовки оптимальных решений для внедрения на железных дорогах Международный союз железных дорог (МСЖД) ведет активную работу по уточнению векторов долгосрочного развития железнодорожного транспорта в мире. С целью определения стратегических принципов развития мировой железнодорожной системы до 2050 года и обозначения приоритетных направлений необходимых исследований в железнодорожной отрасли, были проведены широкомасштабные исследования силами ведущих железнодорожных научно-исследовательских организаций США, Чехии, Испании, Австралии, Японии, Южной Кореи, Словении и России, которые входят в МСЖД и МСЖИ (Международный совет по исследованиям в области железнодорожного транспорта). В результате широкомасштабных исследований были выделены перспективные, наиболее приоритетные направления научно-технических исследований в железнодорожной отрасли. Всё многообразие тематик железнодорожных научных исследований было сгруппировано в сжатый перечень тематических разработок, которые свели в пять научных кластеров: «Инфраструктура», «Подвижной состав», «Система как целое», «Энергия и окружающая среда» и «Устойчивость системы».

Проведенные исследования показали, что наибольшая востребованность железнодорожных исследований отмечается в рамках кластеров «Инфраструктура» и «Подвижной состав», так как состояние инфраструктуры и подвижного состава, их надёжность, безопасная работа и взаимодействие являются основой эффективного функционирования железнодорожного транспортного комплекса. Среди тем, представленных в остальных кластерах, важное место заняли «Интеллектуальные системы управления движением», «Оптимизация энергопотребления в железнодорожных системах», «Интегрированные системы для пассажирских и грузовых перевозок», «Увеличение пропускной способности» и «Железнодорожные системы будущего». Темы «Ожидания клиента», «Экономическая рентабельность для грузового транспорта» и «Взаимодействие между железнодорожными и интеллектуальными энергосистемами», несмотря на их важность в условиях открытого рынка, в данном исследовании показали невысокую востребованность, потому что эти же задачи решаются учёными и научными организациями, которые работают в других сферах: экономика, финансы, консалтинг.

Оценка методами Форсайта приоритетности тем исследований внутри выделенных кластеров и между ними путём формализованной обработки результатов около ста анкет (опросов) научных