

НАНОСОРБЕНТЫ ИЗ ОТХОДОВ СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

О. Н. ГОРЕЛАЯ

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель
glesya@bsut.by*

Актуальность. В течение последних десятилетий мероприятия по оценке и снижению нагрузки на водные ресурсы нашей планеты вышли практически на первый план. В Докладе о состоянии водных ресурсах мира неоднократно подчеркивается, что проблема стоит остро и на сегодняшний день отмечается только усугубление ситуации в мире. Выходом из такого положения может быть только эффективное и разумное управление водными ресурсами. Одним из направлений управления водными ресурсами является поиск эффективных и внедрение доступных технологий по вовлечению в хозяйственный оборот однажды использованных ресурсов [1].

Цель. Как известно, подземные источники, используемые в Республике Беларусь для питьевого водоснабжения, имеют значительные показатели по железу общему. В процессе очистки на местах образования накапливается большое количество практически неиспользуемых в дальнейшем железосодержащих отходов. Основные направления использования, кроме повсеместного складирования на территориях организаций, эксплуатирующих станции обезжелезивания, – перенаправление на производство строительных материалов, а также производство минеральных удобрений, получение вяжущего и др. Авторами предложено использовать отходы станций обезжелезивания для получения сорбционных магнитных материалов [2–4]. Как правило, образовавшиеся шламы водоподготовки используются либо без обработки, либо с обработкой в различных вариациях: методом экструзии, гранулированием в жидкой среде и методом окатывания на тарельчатом грануляторе, таблетированием с добавлением различных связующих жидкостей и т. д.

Основные результаты. Актуальность вовлечение в хозяйственный оборот отработанного сырья либо отходов натолкнуло на идею использования железосодержащих отходов для извлечения из водных сред нефтепродуктов. Причем наиболее перспективным решением было использовать сорбционные способности данных отходов после соответствующей обработки [1].

Динамично развивающиеся направления исследований – усовершенствованные процессы окисления (*advanced oxidation processes* – AOPs). Данные процессы перспективны для деструкции загрязняющих веществ в составе сточных вод. В качестве каталитических материалов в них в последнее время широкое распространение находят наноразмерные оксиды некоторых

металлов. В результате проведенных исследований и опытов получены наноразмерные оксиды железа – наносорбционные материалы.

Для получения наноразмерных материалов различного назначения перспективным в последние годы считается метод экзотермического горения в растворах согласно реакциям и методике, представленным в литературе [8–12]. Преимуществами данного метода являются малое время подготовительных процедур и синтеза, низкие энергозатраты, легкая масштабируемость.

Для синтеза использовались четыре различных восстановителя (глицин, мочевины, лимонная кислота и гексаметиленetetрамин) при различных температурах синтеза (от 300 до 700 °С с шагом 100 °С). Такой температурный диапазон был выбран для более глубокого исследования влияния температуры на состав получаемых продуктов [2–5]. Полученные данные свидетельствуют о том, что наилучшие значения получены для образцов, где для синтеза использовалось стехиометрическое количество восстановителя ($f = 1$) в сравнении с результатами для образцов, где количество восстановителя было в 3 раза больше стехиометрического ($f = 3$). При этом температурный оптимум колеблется в зависимости от исследуемого параметра.

Выводы. Исследования полученных образцов по различным характеристикам (фазовый состав синтезированных образцов, площадь удельной поверхности, полная статическая обменная емкость, нефтеемкость) позволяют сделать выводы о перспективности данного вида сорбентов, так как отмечены следующие показатели [2–5]:

- развитая удельная поверхность сорбента – до 180 м²/г;
- высокая нефтеемкость сорбента – до 8 г/г;
- простота подготовительных процедур и синтеза наноматериалов;
- наличие магнитных свойств по сравнению с обыкновенными сорбентами позволит извлекать сорбент из водных сред посредством наведенного магнитного поля;
- сокращение негативного антропогенного влияния на окружающую среду за счет использования отходов для получения сорбентов и очистки водных сред, загрязненных нефтепродуктами;
- низкие энергозатраты – реакция синтеза экзотермическая, самоподдерживающаяся;
- легкая масштабируемость процесса.

Список литературы

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

2 Горелая, О. Н. Магнитный сорбент из отходов водоподготовки для удаления нефтепродуктов из водных сред / О. Н. Горелая, Н. Л. Будейко, В. И. Романовский //

Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. F. Строительство. Прикладные науки. – 2020. – № 16. – С. 52–57.

3 **Горелая, О. Н.** Магнитный сорбент из отходов водоподготовки для очистки нефтесодержащих сточных вод / О. Н. Горелая, В. И. Романовский // Вестник Брестского государственного технического университета. Сер. : Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2020. – № 2. – С. 61–64.

4 **Горелая, О. Н.** Влияние дозы гексаметилентетрамина на свойства сорбента для очистки водных сред от нефтепродуктов / О. Н. Горелая // Водоснабжение, химия и прикладная экология : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 22 марта 2021 г.) / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп.; под общ. ред. Е. Ф. Кудиной. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 24–26.

5 **Горелая, О. Н.** Влияние дозы восстановителя на свойства магнитных сорбентов из осадков станций обезжелезивания / О. Н. Горелая, В. И. Романовский // Водоснабжение и санитарная техника. – 2022. – № 1. – С. 32–37.

NANOSORBENTS FROM WASTE FROM AN IRON REVIEW STATION

O. N. GORELAYA

Belarusian State University of Transport, Gomel

УДК 504.5:502.3:616-00

ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

А. Н. ЕРМАК, Г. Л. ОСИПЕНКО

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,

Республика Беларусь

osipenko.galina@mail.ru

Актуальность. Автотранспорт – один из главных источников загрязнения атмосферного воздуха. Большую опасность представляет собой продукт выхлопа двигателей – угарный газ. Соединяясь в крови с гемоглобином, окись углерода препятствует усвоению кислорода, ослабляя организм и его сопротивление различным заболеваниям. Опасны также неорганические соединения свинца, которые образуются при сгорании бензина. При расходе топлива 10 л на 100 км, при интенсивности движения до 25 тыс. автомобилей в сутки, выделяется более 500 кг соединений свинца на каждый километр пути. Такое синергическое воздействие неблагоприятных факторов представляет собой серьезную экологическую опасность для здоровья людей и других живых организмов [1, 2].

Цель работы – анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и оценка количества случаев заболеваний населения в период 2005–2019 гг. в Гомельской области.