

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной и
инновационной деятельности
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Белгородский государственный

технологический
им. В.Г. Шухова»
д-р техн. наук
Давыденко
«

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Диссертационная работа Святченко Анастасии Владимировны на тему «Очистка поликомпонентных сточных вод с использованием реагентов на основе лигноцеллюлозных отходов и пыли электродуговых сталеплавильных печей» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» на кафедре промышленной экологии.

В 2014 г. Святченко Анастасия Владимировна окончила с отличием федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». В 2020 г. окончила аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» по направлению подготовки 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии.

В период подготовки диссертации соискатель Святченко Анастасия Владимировна работала в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» на кафедре промышленной экологии в должности ассистента (с 2017 г по август 2020 г) и старшего преподавателя (с сентября 2020 г. по настоящее время).

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Сапронова Жанна Ануаровна, работает и.о. заведующей кафедрой промышленной экологии в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

1. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, заключается в следующем: определение целей и задач исследований, составление общего плана работ, проведение экспериментов, интерпретацию результатов и их обработку, формулировку заключения, опубликование результатов работы и представление их на научных мероприятиях.

2. Степень достоверности результатов подтверждается использованием современных методов анализа и исследований при определении физико-химических свойств объектов исследования. Статистический анализ данных и их интерпретация выполнены с использованием математических методов обработки информации.

Также результаты исследований опубликованы в научных изданиях, получено свидетельство о регистрации ноу-хау. О достоверности полученных результатов свидетельствуют акты промышленных испытаний в производственных условиях на предприятиях ООО «Гофротара», АО «Оскольские дороги», МУП «Горводоканал».

3. Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:

– обоснован способ утилизации опада листьев каштана с получением сорбционного материала термической обработкой отхода при температуре 400 °С, величине рН среды 7-9 и выдержкой при установленной температуре – 20 мин. На основании исследования структурных характеристик сорбционного материала и его электроповерхностных свойств установлены зависимости процессов извлечения им нефтепродуктов, ионов меди и никеля из сточных вод от температуры обжига ОЛК, дозы добавленного сорбционного материала.

– впервые для повышения эффективности обработки поликомпонентных сточных вод на первом этапе предложено извлекать мелковзвешенные вещества коагулянтом, полученным из ПЭСР, на втором этапе – сорбировать нефтепродукты, ионы меди и никеля термообработанным ОЛК. Экспериментально доказана высокая эффективность полученной суспензии при очистке сточных вод от мелковзвешенных и окрашенных примесей (эффективность очистки составляет 85-93 %).

– обоснована возможность утилизации отработанного сорбента и коагулянта (шлама) в качестве выгорающей и упрочняющей добавки в производстве керамических изделий строительного назначения; установлены условия проведения процесса получения керамических изделий. Установлено, что по физико-механическим свойствам керамические изделия соответствуют нормативным требованиям

– доказана экологическая безопасность полученных керамических изделий методом биотестирования на тест-объектах из разных систематических групп: водоросли *Chlorella Vulgaris Beijer*, ракообразные *Daphnia Magna Straus*.

4. Теоретическая и практическая значимость работы.

Теоретическая значимость работы заключается в выявленных зависимостях процессов извлечения мелковзвешенных веществ коагулянтном, полученным из ПЭСП; сорбции нефтепродуктов, ионов меди и никеля термообработанным ОЛК. Доказана экологическая безопасность керамических изделий, содержащих в составе отработанные сорбенты и коагулянты.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

– Разработаны технологические решения по очистке поликомпонентных сточных вод, включающие обработку сточных вод коагулянтном, полученным из ПЭСП для извлечения мелковзвешенных веществ (эффективность очистки 85-93 %), с последующей очисткой воды от нефтепродуктов и ионов тяжелых металлов (меди и никеля) сорбционным материалом на основе ОЛК (эффективность очистки по исследуемым веществам составляет 94-99 %);

– Проведены испытания по очистке сточных вод механического цеха ООО «Гофротара», доказавшие эффективность разработанного способа;

– Разработаны ТУ 23.32.11-001-02066339-2023 «Кирпич керамический полусухого прессования на основе глинистого сырья Ястребовского месторождения с добавлением осадка водоочистки»;

– Показано снижение платы за негативное воздействие на окружающую среду от размещения ПЭСП на полигонах и сброса загрязняющих веществ с поликомпонентными сточными водами в централизованную систему канализации.

– Научные результаты внедрены в курс лекций дисциплин «Экология», «Инженерная экология», «Промышленная экология», читаемых на кафедре промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова.

5. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в 15 публикациях, из них 3 – в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ, 9 – в изданиях, индексируемых в международных реферативных базах цитирования (Scopus, Chemical Abstracts) (общий объем публикаций 12,66 печатных листа, из них авторских 4,66 печатных листа).

Основные результаты диссертационной работы отражены в следующих публикациях:

Публикации в ведущих рецензируемых научных изданиях и в изданиях, приравненных к ним:

1. Свергузова С. В., Сапронова Ж. А., Зубкова О. С., Святченко А. В., Шайхиева К. И., Воронина Ю. С. Пыль электросталеплавильного производства как сырье для получения коагулянта // Записки Горного института. – 2023. – Т. 260. С.1-10. – DOI: 10.31897/PMI.2023.23 (1,16 п.л., авт. 0,29 п.л.) (Scopus)

Рассмотрены перспективы применения отхода производства сталеплавильной промышленности в качестве сырья для получения коагулянта. В работе исследовались физико-химические свойства пыли электродуговых сталеплавильных печей, образующейся при плавке металлизированных окатышей и улавливаемой системой пылегазоочистки сталеплавильного цеха АО «ОЭМК им. А.А. Угарова», Белгородской области. Представлены результаты исследования химического и дисперсного составов пыли, микроструктуры поверхности.

2. Святченко А.В., Сапронова Ж.А., Четвериков А.В. Адсорбция ионов никеля термомодифицированным листовым каштановым опадом // Chemical Bulletin. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 48-59 (1,38 п.л., авт. 0,7 п.л.) (Chemical Abstracts)

Описаны преимущества использования лигноцеллюлозных материалов в качестве реагентов для очистки сточных вод, включая листовенную часть деревьев. Приведены данные по сорбционным свойствам листового каштанового опада по отношению к ионам никеля. Представлены результаты обработки изотермы сорбции в рамках моделей Ленгмюра, Фрейндлиха, БЭТ, Дубинина-Радушкевича.

3. Святченко А.В., Сапронова Ж.А. Исследование агрегативной устойчивости модельных сточных вод производства липидного концентрата и возможности их очистки сорбционным способом // Chemical Bulletin. – 2021. – № 2. – С. 17-28 (1,38 п.л., авт. 0,7 п.л.) (Chemical Abstracts)

*Приведены результаты исследований возможности очистки жиросодержащих сточных вод при помощи сорбционного материала, полученного карбонизацией листового опада рода конского каштана (*Aésculus hippocastanum L.*).*

4. Using Leaves and Needles of Trees as Sorption Materials for the Extraction of Oil and Petroleum Products from Solid and Water Surfaces / Svyatchenko A. V. [et al.] // Environmental and Construction Engineering: Reality and the Future. Lecture Notes in Civil Engineering. – 2021. – Vol. 160. – P. 299-306 (0,8 п.л., авт. 0,3 п.л.) (Scopus)

Обобщены литературные сведения по использованию лигноцеллюлозных материалов в качестве сорбционных материалов для удаления нефтепродуктов с водной поверхности и из сточных вод. Показано, что данные материалы являются эффективными и низкочематными реагентами для извлечения нефти и продуктов ее переработки с водной и твердой поверхностей.

5. Святченко А.В., Свергузова С.В., Сапронова Ж.А. Оценка поверхностного стока автозаправочных станций г. Старый Оскол (Белгородская область) // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2020. – №3 (125). – С.92-99 (0,8 п.л., авт. 0,27 п.л.)

Представлены данные экологического состояния Белгородского водохранилища на р. Северский Донец (Белгородская область) и выявлены степени загрязнения воды нефтепродуктами. Установлены источники влияющие на качество воды водохранилища. Исследован состав поверхностного стока автозаправочных станций г. Старый Оскол.

6. Святченко А. В., Сапронова Ж. А. Очистка ливневых стоков автозаправочных станций от нефтепродуктов и взвешенных веществ // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2020. – №2 (76). – С. 23-34. (1,27 п.л., авт. 0,63 п.л.)

Представлены данные состава сточных вод автозаправочной станции г. Старый Оскол. Проведен глубокий химический анализ основных компонентов ливневых стоков, проведены испытания разработанной коагулирующей суспензии, полученной на основе пыли электродуговых сталеплавильных печей и сорбционного материала – термически модифицированного листового каштанового опада. Обосновано осуществление двухступенчатой очистки, где первая ступень – коагуляция мелковзвешенных веществ, вторая – очистка сорбционным материалом; при этом успешно достигаются нормативные значения по нефтепродуктам, что важно для снижения техногенной нагрузки на природные экосистемы.

7. Использование листового каштанового опада в очистке водных сред от дизельного топлива / Святченко А.В. [и др.] // Экология и промышленность России. – 2020. – Т. 24. №. 8. – С. 46-50 (0,58 п.л., авт. 0,15 п.л.) (Scopus)

Рассмотрено проблема влияние автотранспортного комплекса на окружающую среду. Приведены данные по количеству автотранспорта, объему грузоперевозок и протяженности автомобильных дорог на примере Белгородской области. Приведены результаты исследования по определению статической нефтеемкости сорбционного материала на основе термообработанного листового опада каштанов по отношению к дизельному топливу и водопоглощению.

8. Saprionova Zh.A., Sverguzova S.V., Svyatchenko A.V., Fomina E.V., Voitovich E.V. Obtaining sorption material from the leaves of Aesculus Hippocastanum L. // International Symposium «Engineering and Earth Sciences: Applied and Fundamental Research». Atlantis Highlights in Material Sciences and Technology. – 2019. – Vol. 1. – P. 311-315 (0,46 п.л., авт. 0,11 п.л.) (Scopus)

Обосновано использование в качестве сорбционных материалов отходов различного генезиса, которые позволяют решить несколько проблем – обезвреживание отходов и снижение производственных затрат. Исследованы физико-химические свойства продуктов термической модификации листьев деревьев конского каштана Aesculus hippocastanum L. Представлены экспериментальные данные эффективности очистки модельных стоков от нефтепродуктов.

9. Svergusova S.V., Saprionova Zh A., Svyatchenko A.V., Fomina E. V., Malysheva A.A. Coagulant on the base of industrial ferriferous waste for the preliminary treatment of multi-component sewage // IOP Conference Series Materials Science and Engineering. III International Scientific and Technical Conference «Energy Systems». – 2019. – Vol. 552. – 012026 (0,92 п.л., авт. 0,23 п.л.) (Scopus)

Обосновано использование коагулирующей суспензии на этапе предварительной очистки сильно загрязненных сточных вод смешанного состава для облегчения и удешевления последующих этапов очистки воды. Показано, что суспензия эффективна для осветления водных сред от мелковзвешенных частиц. Установлены параметры для поликомпонентных модельных систем, способствующие увеличению осаждения загрязнителей.

10. Saprionova Zh., Sverguzova S., Svyatchenko A. Use of municipal vegetative waste as raw material for sorbent production // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Conference on Construction, Architecture and Technosphere Safety. – 2019. – Vol. 687. – 066061 (0,69 п.л., авт. 0,23 п.л.) (Scopus)

Приведены данные о проблеме обращения с отходами. Рассмотрена возможность снижения их воздействия на окружающую среду на примере использования растительных отходов в качестве сырья для производства сорбентов. Также представлены физико-химические характеристики термообработанного листового опада каштанов и результаты исследования возможности его использования для очистки ливневых стоков автозаправочных станций от нефтепродуктов.

11. Sverguzova S., Saproнова Zh, Shaihiiev I., Svyatchenko A. The iron-containing electric-furnace steelmaking waste: physical and chemical properties and acidic modification // E3S Web of Conferences: International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2019). – 2019. – Vol. 126. – 00076 (0,58 п.л., авт. 0,14 п.л.) (Scopus)

Представлены данные состава пыли электродуговых сталеплавильных печей, образуемой при плавке металлизированных окатышей в электродуговых сталеплавильных печах. Обоснованы условия ее кислотной обработки, для получения коагулирующей суспензии, пригодной для очистки сточных вод. Объяснены процессы образования поликремниевых кислот, которые способствуют повышению эффективности очистки.

12. Свергузова С.В., Сапронова Ж.А., Порожнюк Л.А., Святченко А.В. Получение железосодержащего коагулянта для очистки сточных вод от органических взвесей // Известия Самарского научного центра РАН. – 2016. – Т. 8. – №5(2). – С. 362-366 (0,46 п.л., авт. 0,11 п.л.)

Представлены результаты исследования возможности получения железосодержащего коагулянта на основе пыли электродуговых сталеплавильных печей для очистки сточных вод. Установлена высокая эффективность снижения мутности и значение ХПК в модельных системах под действием полученного коагулянта.

Прочие работы по теме диссертации:

13. Святченко А.В., Сапронова Ж.А., Свергузова С.В., Ястребинский Р.Н. Целлюлозосодержащий сорбент для очистки сточных вод от нефти и ионов меди // Труды российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2021. – № 2 (303). – С. 106-119 (0,8 п.л., авт. 0,4 п.л.).

14. Свергузова, С.В., Сапронова Ж.А., Святченко А.В., Отити Т. Адсорбция веретенного масла нативным и термомодифицированным листовым опадом каштанов // Строительные материалы и изделия. – 2018. – Т. 1. №1. – С. 4-11 (0,92 п.л., авт. 0,25 п.л.)

15. Свергузова С.В., Сапронова Ж.А., Святченко А.В. Технология получения железосодержащего коагулянта из отходов сталеплавильного производства для очистки ливневых вод // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2016. – № 12. – С. 160-164 (0,46 п.л., авт. 0,15 п.л.).

Объекты интеллектуальной собственности:

Ноу-хау №20230001. Способ очистки стоков, содержащих суспендированные вещества, нефтепродукты и ионы Cu^{2+} и Ni^{2+} // А.В. Святченко, Ж.А. Сапронова; правообладатель – БГТУ им. В.Г. Шухова; дата регистрации 02.02.2023.

6. Соответствие содержания диссертации специальности, по которой она рекомендуется к защите.

Содержание диссертационного исследования, представленного Святченко Анастасией Владимировной, соответствует научной специальности 1.5.15. Экология.

Представленная Святченко Анастасией Владимировной диссертационная работа является прикладным исследованием.

7. Соответствие содержания диссертационной работы требованиям, установленным п.14 «Положения о присуждении ученых степеней».

В диссертационной работе соискатель приводит ссылки на авторов и источники заимствованных материалов и отдельных результатов. Результаты диссертационной работы опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, материалах конференций, соответствующие ссылки присутствуют в тексте диссертации.

Диссертационная работа Святченко Анастасия Владимировны на тему «Очистка поликомпонентных сточных вод с использованием реагентов на основе лигноцеллюлозных отходов и пыли электродуговых сталеплавильных печей» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности: 1.5.15. Экология.

Заключение принято на заседании кафедры промышленной экологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова».

Присутствовало на заседании 15 чел. Результаты голосования: «за» - 15 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 8 от «23» марта 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой
промышленной экологии
БГТУ им. В.Г. Шухова
д-р техн. наук, доц.

Секретарь кафедры промышленной эко
БГТУ им. В.Г. Шухова

Подпись Сапроновой Ж.А., Бомбы И.В. удостоверяю
Проректор по научной и инновационной деятельности
БГТУ им. В.Г. Шухова
д-р пед. наук, проф.

Адрес федерал
«Белгородский государ
г. Белгород, ул. Костюк

Сапронова Жанна Ануаровна

Бомба Илья Васильевич

Давыденко Татьяна Михайловна
образовательного учреждения высшего образования
т им. В.Г. Шухова»: 308012, Белгородская область,