Заключение диссертационного совета Д 01.023.03 на базе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело №_____
решение диссертационного совета Д 01.023.03 от 24 ноября 2022 г. № 22____

О ПРИСУЖДЕНИИ
Плотникову Денису Александровичу
учёный степени кандидата технических наук

Диссертация «Экологически безопасный способ рециклинга отходов самоспасателей на химически связанном кислороде» по специальности 05.23.19 - Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства принята к защите «08» апреля 2022 г. протокол № 21 диссертационным советом Д 01.23.03 на базе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительство и архитектуры», 286123, г. Макеевка, ул. Державина 2, приказ МОНДНР о создании диссертационного совета № 650 от 20.06.2017 г.).

Соискатель - Плотников Денис Александрович 1990 года рождения в 2013 году закончил Донбасскую национальную академию строительства и архитектуры с квалификацией магистра по промышленному и гражданскому строительству. В 2020 году прошел профессиональную переподготовку в филиале Ухтинского государственного технического университета по профессиональной программе «Техносферная безопасность» с правом работать в сфере техносферной безопасности. С 2017 по 2020 год был прикреплен соискателем для написания кандидатской диссертационной работы на кафедре техносферной безопасности Донбасской национальной академии строительства и архитектуры по специальности «05.23.19 – Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства».

Работает ассистентом кафедры техносферной безопасности в Государственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и

архитектуры» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики.

Диссертация выполнена на кафедре «Техносферная безопасность» ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики.

Научный руководитель - доктор технических наук, старший научный сотрудник ***Мамаев Валерий Владимирович***, первый заместитель директора (по научной работе) ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР» (г. Донецк).

Официальные оппоненты:

1**.** ***Фесенко Лев Николаевич,*** доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра «Водное хозяйство, инженерные сети и защита окружающей среды», заведующий кафедрой;

2. ***Верех-Белоусова Екатерина Иосифовна*** кандидат технических наук, доцент, ГОУ ВО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», кафедра «Химия и инновационные химические технологии», доцент.

Профессор **Фесенко Л.Н.** и доцент **Верех-Белоусова Е.И.** дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет»*, г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанном Филатовой И.В. кандидатом технических наук, доцентом, деканом факультета недропользования и наук о Земле ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» – *указала,* что диссертация Плотникова Дениса Александровича представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Содержание автореферата в полной мере соответствует основным положениям диссертации. Новые научные результаты, полученные соискателем, имеют важное значение для науки и инженерной практики. Сформулированные в работе выводы и рекомендации в достаточной мере обоснованы. Работа удовлетворяет требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Плотников Денис Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.19 – экологическая безопасность строительства и городского хозяйства.

Соискатель имеет девять опубликованных работ, в том числе по теме диссертации девять работ, из которых: пять работ опубликованы в

рецензируемых научных изданиях, три работы в сборниках трудов международных научно-практических конференций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

- публикации в специализированных научных изданиях, рекомендованных МОН РФ (Scopus):

1. Высоцкий, С.П. Использование отходов самоспасателей на химически связанном кислороде для снижения карбонатной жесткости шахтной воды [Текст] / С.П. Высоцкий, **Д.А. Плотников,** В.В. Мамаев // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2021. №7 (239). – С. 172–181. *(Исследована возможность повторного использования регенеративного продукта отходов самоспасателей для дальнейшего их применения в хозяйственно-бытовых и технических целях предприятий)*

- публикации в специализированных научных изданиях, рекомендованных МОН ДНР:

1. **Плотников, Д.А.** Анализ проблемы образования отходов шахтных самоспасателей на химически связанном кислороде в условиях ДНР [Текст] / Д.А. Плотников // Вестник ДонНАСА «Инженерные системы и техногенная безопасность»: сб.науч. трудов. Макеевка: ДонНАСА. – №5 (139). – 2019. – С.26-31.

2. **Плотников, Д.А.** Использование отходов шахтных самоспасателей для снижения карбонатной жесткости шахтной воды [Текст] / Д.А. Плотников // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute : международный научно-технический журнал / АДИ ГОУ ВПО «ДонНТУ». – Донецк, 2020. – № 3(34). – С. 73-80.

3. **Плотников, Д.А.** Исследование декарбонизации шахтных вод, предварительно умягченных регенеративным продуктом отходов самоспасателей на химически связанном кислороде [Текст] / Д.А. Плотников // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute : международный научно-технический журнал / АДИ ГОУ ВПО «ДонНТУ». – Донецк, 2020. – № 4(35) – С. 58-63.

4. Лабенко, Е.В. Механизмы воздействия на окружающую среду отходов шахтных самоспасателей [Текст] / Е.В. Лабенко, **Д.А. Плотников**, В.В. Мамаев // Журнал «Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования» ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты», № 1 (8). – 2020. – С. 242-245. *(Рассмотрены механизмы загрязнения территорий отходами шахтных самоспасателей, дана оценка их негативному влиянию на окружающую природную среду)*

5. Высоцкий, С.П. Седиментационный анализ осадков шахтных вод Донбасского региона после умягчения регенеративным продуктом отходов самоспасателей [Текст] / С.П. Высоцкий, **Д.А. Плотников,** В.В. Мамаев // Вести Автомобильно-дорожного института = Bulletin of the Automobile and Highway Institute : международный научно-технический журнал / АДИ ГОУ ВПО «ДонНТУ». – Донецк, 2021. – № 1(36) – С. 106-114. *(Исследованы дисперсные характеристики осадков шахтной воды после умягчения с использованием регенеративного продукта ОКЧ-3 отходов самоспасателей)*

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 10 отзывов. Все отзывы положительные. Обзор поступивших отзывов и замечаний, содержащихся в них:

1. **Фомин Анатолий Иосифович,** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой аэрологии, охраны труда и природы ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва».

Отзыв положительный с замечаниями:

- в качестве пожеланий хотелось бы порекомендовать издать отдельно, возможно в виде методических пособий, рекомендаций со всеми подробными техническими нюансами и особенностями применения разработанного способа рециклинга отходов самоспасателей на химически связанном кислороде;

- в работе сказано, что использование разработанного способа рециклинга дополнительно позволяет извлекать полезную высокодисперсную угольную суспензию из осадка угольного шлама, в автореферате отсутствует информация количественных и качественных показателях извлечения продукта. Проводились ли такие исследования.

2. **Политаева Наталья Анатольевна,** доктор технических наук, профессор Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Отзыв положительный с замечаниями:

- на странице 16 при описании разработанной схемы процесса подготовки шахтной воды (рисунок 11) упоминается, что дополнительно удалением осадков через барабанный вакуум фильтр можно получать полезный товарный продукт – карбонат кальция. С моей точки зрения, хотелось бы услышать конкретные цифры результатов исследования в виде сравнительных таблиц, а именно: сколько переработано отходов, сколько очищено шахтной воды, сколько получено полезных компонентов и другие сравнительные цифры;

- на рисунке 1 стр. 10 не корректно изображена нумерация кривых на графике, исходя из представленного изображения, похоже, что номера 1 и 2 указывают на одну и ту же кривую.

3. **Москвичева Елена Викторовна,** доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Водоснабжение и водоотведение» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет».

Отзыв положительный с замечаниями:

- в тексте автореферата не уточняется, чем вызвано значительное снижение индекса токсичности K_i отхода при использовании разработанного способа рециклинга в сравнении с существующими;

- на стр. 12 сказано, что барботаж для исследования показателей качества шахтной воды обработанной гашенным регенеративным продуктом проводился с площадью аэрации 1,53 $м^3/м^2 \cdot ч$. Не является ли выбранная мощность аэрации избыточной, возможно, подобных показателей удаления диоксида углерода из воды можно достичь при меньших энергозатрах;

- на стр. 5, где приводится покомпонентный состав отхода, указанно, что в составе регенеративного продукта самоспасателей имеется около 2-4 % хризотилового асбеста. Общеизвестно, что асбест оказывает вредное негативное воздействие на организм человека. В автореферате не упоминается, предусмотрена ли как-то данная проблема.

4. **Трофименко Юрий Васильевич,** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)».

Отзыв положительный с замечаниями:

- в работе следовало бы привести уравнения кинетики химических процессов (реакций), исследованных автором, что дало бы возможность рассчитывать подобные процессы, а также отсутствуют критериальные зависимости вида $Re = f(A_r)$ процессов осаждения;

- из вышесказанного следует так же получение уравнений для расчета технологических процессов и оборудования;

- на отдельных графиках и в тексте используются единицы измерения физических величин, не входящие в Международную систему единиц СИ.

5. **Есипов Юрий Вениаминович,** доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет (ДГТУ)».

Отзыв положительный с замечанием:

- в качестве пожелания, применяемый в работе детерминированной способ оценки загрязнения, в будущем, следует сопоставлять с результатами

статистического и (или) вероятностного анализа как загрязнения, так и рециклинга отходов самоспасателей на химически связанном кислороде.

6. **Алабьев Вадим Рудольфович,** доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность жизнедеятельности», ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

Александрова Анна Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности», ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет».

Отзыв положительный с замечаниями:

- в общей характеристике работы структурный элемент «Теоретическая и практическая значимость работы», возможно, стоило бы представить отдельно, как два структурных элемента «Теоретическая значимость» и «Практические результаты работы»;

- обеззараживающие свойства отхода регенеративного продукта в работе оценивались путем анализа зависимости показателя химического потребления кислорода (ХПК), по нашему мнению, более комплексно и наглядно оценивать данные свойства вместе с показателем биологического потребления кислорода (БПК);

- на рисунке 1 не точно пронумерованы показатели уровня pH и солесодержания.

7. **Ладыш Ирина Алексеевна,** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой «Экология и природопользование», ГОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет».

Олейник Наталья Владимировна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Экология и природопользования», ГОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет».

Отзыв положительный, замечаний нет.

8. **Воробьев Сергей Германович,** кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика» ГОУ ВПО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

Отзыв положительный с замечаниями:

- не показана экономическая эффективность разработанного способа рециклинга отходов самоспасателей;

- как на практике достигалось поддержание пониженных температур при растворении ОКЧ-3 для получения стабильной необходимой концентрации H_2O_2 в массе последнего.

- в автореферате имеются грамматические и стилистические ошибки.

9. Кишкань Роман Владимирович, председатель Государственного комитета по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики.

Отзыв положительный с замечанием:

- в автореферате данные по исследованию рециклинга отходов самоспасателей проводились на шахтных водах предприятий шахт им. А.Ф. Засядько и им. М.И. Калинина. Возможно ли применение данного способа для шахтных вод других угледобывающих предприятиях региона.

10. Кучерик Галина Валентиновна, кандидат технических наук, доцент, заведующая кафедрой «Радиоэкология и экологическая безопасность» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

Отзыв положительный с замечаниями:

- в автореферате не представлен сравнительный анализ результатов снижения общей и карбонатной жесткости шахтной воды при использовании отхода гашенного регенеративного продукта самоспасателей в сравнении с общеизвестными реагентными системами, такими как известковая, известково-содовая, содово-натриевая;

- на стр. 17 используется терминологический оборот «влияние на эдасферу», возможно, в контексте данной работы более уместным и конкретным было бы использовать оборот «влияние на почву»;

- в автореферате встречаются обозначения, которые не относятся к системе СИ: минута, час, г/л.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и научно-практическими исследованиями в области экологической безопасности при обращении с твердыми и жидкими отходами угледобывающей отрасли оказывающих деструктивное воздействие на градообразующую среду, а также наличием публикаций, соответствующих теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных исследований:

- *разработан* экологически безопасный способ рециклинга позволяющий утилизировать опасные отходы самоспасателей, который может быть применен на угледобывающих предприятиях для обработки шахтной воды с последующим использованием в системах обеспыливания;

- *доказано*, что обработка шахтной воды регенеративным продуктом отходов самоспасателей на химически связанном кислороде обеспечивает степень умягчения и обеззараживания удовлетворяющую нормативным

требованиям для использования в технических целях обеспыливания предприятий;

- *установлено,* что наличие высоких концентраций пероксида водорода в жидких отходах ОКЧ-3 открывает дополнительные возможности его использования в качестве реагента для обеззараживания воды;

- *доказано*, что удаление диоксида углерода из шахтной воды при совместной обработке жидкими отходами регенеративного продукта самоспасателей способствует снижению карбонатной жесткости шахтной воды на 28-35 %; обработанная жидкими отходами вода, после декарбонизации, имеет пониженные показатели по содержанию ионов жесткости и гидрокарбонат-ионов, что позволяет повторно использовать в системах обеспыливания.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- *установлены* зависимости описывающие влияние параметров процесса повторного использования регенеративного продукта отходов самоспасателей на химически связанном кислороде на эффективность обработки шахтных вод;

- *установлены* зависимости количественного содержания пероксида водорода от температуры, концентрации, уровня pH реакционной смеси из регенеративного продукта отходов самоспасателей;

- *показано*, что при использовании флокулянта для укрупнения осаждаемых частиц шахтной воды, предварительно умягченной гашенным регенеративным продуктом отходов самоспасателей, снижается время седиментации осадка на 19-27 %, а масса осадка уменьшается на 16-18 % относительно процессов без применения флокулянта.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- внедрение разработанного способа рециклинга, позволит снизить деструктивное воздействие отходов самоспасателей на компоненты окружающей среды, получить умягченную и обеззараженную шахтную воду после обработки регенеративным продуктом самоспасателей, пригодную для использования в технических целях обеспыливания на предприятиях;

- обоснованные научные положения и разработанные инженерные решения диссертационной работы приняты в качестве дополнительных мероприятий, которые направлены в «Программу развития шахты им. А.Ф. Засядько»;

- результаты диссертационного исследования апробированы и включены в государственную научно-исследовательскую тему ГБУ «НИИ «Респиратор» МЧС ДНР» №12112011 «Исследовать возможность утилизации

регенеративного продукта из самоспасателей с химически связанным кислородом, непригодных к эксплуатации» 01.01.2021-30.06.2022. Заказчик ГВГСС МЧС ДНР;

– величина предотвращенного ущерба окружающей среде после внедрения разработанного способа рециклинга отходов самоспасателей составит 8,46 млн. руб / год, для условий Донбасского региона;

- результаты работы внедрены в учебный процесс ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» при подготовке бакалавров по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» по профилю «Инженерная защита окружающей среды» в дисциплинах: «Обращение с отходами», «Малоотходные и ресурсосберегающие технологии», а также в выполняемые в Академии научные исследования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена соответствием установившимся представлениям процессов умягчения, обеззараживания, определения количественного содержания компонентов; сходимостью результатов расчетных и экспериментальных данных; высоким значением коэффициента корреляции.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку на: XII Международной научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах» КузГТУ (Кемерово, 2017 г.); III Республиканской научной конференции приуроченной ко Дню спасателя Донецкой Народной Республики «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» АГЗ МЧС ДНР (Донецк, 2020 г.); 65-ой Международной научной конференции Астраханского государственного технического университета (Астрахань, 2021 г.); XVII Международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности» Воронежский государственный технический университет (Воронеж, 2021 г.); VIII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы землеустройства и кадастров» Пензенский ГУАС (Пенза, 2021 г.).

Личный вклад соискателя состоит в том, что:

- автором самостоятельно выполнен анализ литературных данных по теме исследования, сформулированы цели и задачи диссертационного исследования;

- установлено влияние щелочных отходов регенеративного продукта самоспасателей с истекшим сроком использования на компоненты окружающей среды;

- выполнен критический анализ способов обращения с кислородсодержащими отходами самоспасателей;

- обоснованы способы и методики проведения исследований;

- проведены экспериментальные исследования для изучения возможности повторного использования жидких отходов самоспасателей для обработки шахтных вод и установлены закономерности процессов умягчения, содержания пероксида водорода в жидких отходах при различных условиях, дисперсные характеристики осадков шахтных вод при обработке отходом ОКЧ-3 от дозы, времени обработки, температуры и концентрации жидких отходов;

- разработан экологически безопасный способ рециклинга, выполнена оценка влияния разработанного способа утилизации на окружающую среду.

На заседании 24 ноября 2022 г. диссертационный совет принял решение присудить Плотникову Денису Александровичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.23.19 - экологическая безопасность строительства и городского хозяйства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета Д 01.23.03
д.т.н., профессор _____ Н.Г. Насонкина

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 01.23.03
к.т.н., доцент _____ Т.С. Башевая