

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.06 РХТУ им. Д.И. Менделеева
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 2/23
решение диссертационного совета
от 11 мая 2023 г. № 4

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Фидченко Михаилу Михайловичу, представившего диссертационную работу на тему «Углеродно-минеральные адсорбенты и катализаторы для очистки сточных вод от ПАВ» по научной специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Принята к защите 22 марта 2023 г., протокол № 1 диссертационным советом РХТУ.2.6.06 РХТУ им. Д.И. Менделеева. Состав диссертационного совета утвержден в количестве 18 человек приказами и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 269 А от «08» июля 2022 г., № 435 А от «20» октября 2022 г., № 523 А от «28» ноября 2022 г.

Соискатель Фидченко Михаил Михайлович 1994 года рождения, в 2018 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева» диплом серия 107718 номер 0954235.

В 2022 году окончил аспирантуру РХТУ им. Д.И. Менделеева диплом серия 107731 номер 0505319.

Соискатель работает в должности инженера I категории на кафедре промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Диссертация выполнена в РХТУ им. Д.И. Менделеева на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов.

Научный руководитель доктор химических наук, профессор Алехина Марина Борисовна, профессор кафедры технологии неорганических веществ и электрохимических процессов РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Официальные оппоненты:

профессор, д.т.н. Мухин Виктор Михайлович, начальник лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов акционерного общества «ЭНПО «Неорганика»;

д.х.н. Милютин Виталий Витальевич, заведующий лабораторией хроматографии радиоактивных элементов ФГБУН Институт физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина Российской академии наук.

Ведущая организация федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет».

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 13 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 3 публикациях в изданиях, индексируемых в международных базах данных.

1. Fidchenko M. Adsorption of neonol AF 9-10 on carbon mineral adsorbents based on natural aluminosilicate and crumb rubber / M. Fidchenko, A. Varnavskaya, M. Alekhina, G. Buzanov // Russian Journal of Physical Chemistry. – 2022. – № 6. – P. 1291-1297.

Статья посвящена адсорбции неонла АФ 9-10 на образцах углеродно-минерального материала на основе природных алюмосиликатов и шинной крошки. Объем статьи 8 страниц.

2. Fidchenko M. Catalytic and adsorption properties of materials based on natural aluminosilicate modified with carbone / M. Fidchenko, M. Alekhina, A. Beznosyuk, A. Varnavskaya // BIO Web of conferences. – 2021. – № 30. P. 02006.

Статья посвящена каталитическим и адсорбционным свойствам углеродно-минерального материала на основе алюмосиликатов, гидрофобизированных шинной крошкой. Объем статьи 4 страницы.

3. Отырба Г.Г. Использование природных монтмориллонитовых глин в процессе коагуляционной очистки сточных вод прачечных / Г.Г. Отырба, М.М. Фидченко, В.Н. Клушин, И.Н. Каменчук // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2020. – № 6. – С. 773-781.

Статья посвящена использованию природных алюмосиликатов и углеродо-минеральных материалов на их основе в коагуляционной очистки сточных вод прачечных. Объем статьи 8 страниц.

Результаты работы апробированы на 10 международных научных конференциях.

Все работы опубликованы в соавторстве. Личный вклад автора составляет 50-80%, заключается в непосредственном участии в планировании работ, проведении экспериментов, анализе, обсуждении и обобщении полученных результатов, подготовке работ к публикации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв на диссертацию ведущей организации **федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»** (протокол №9 от 05.04.2023). В отзыве отражены актуальность темы, надежность и достоверность основных результатов работы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов работы.

Замечания и вопросы по работе:

1. В тексте диссертации и автореферата есть неточности в описании состава полученных сорбентов. Если глина подвергалась обжигу при 500°C, или, тем более, при 600-800°C, то произошло её дегидроксилирование. Такой материал следует называть шамотом. По сути дела, автором получены сорбенты не на основе глины и шинной крошки, а на основе шамотизированной глины и продуктов пиролиза шинной крошки.
2. На страницах 97-98 автор дважды утверждает, что увеличение степени разложения пероксида водорода в присутствии углеродно-минеральных материалов, подвергшихся высокотемпературному пиролизу, связано с гидрофобизацией поверхности материалов. Не вполне понятно, как, по мнению автора, гидрофобизация способствовала повышению активности материалов в радикальном распаде пероксида водорода, каков механизм этого процесса.
3. В добротном обзоре литературы встречается несколько спорных фактов (либо, возможно, опечаток). Так, на странице 29 сообщается, что для активирования глины используются кислоты с концентрацией от 8 до 10 моль/л. Когда речь идет об азотной и серной кислотах, такие концентрации представляются особенно маловероятными.
4. В разделе 2.1.6 приведены физико-химические свойства пероксида водорода, но нет однозначной информации, пероксид водорода какой марки использовался в экспериментах. Все остальные исходные вещества в работе охарактеризованы подробно.
5. В разделе 2.2.3 при описании методики пиролиза смесей глины и шинной крошки приводится следующая фраза: « Пиролиз смеси осуществляли в кварцевом реакторе без доступа воздуха». В то же время в п. 6 Заключения говорится, что при разработке методики синтеза УММ для различных назначений использована среда – азот, либо «воздух с ограниченным содержанием O₂», Поскольку пиролиз является основным методом получения объектов исследования, в этом процессе хотелось бы четкости и полной ясности.

Высказанные вопросы и замечания не влияют на общую положительную оценку работы Фидченко М.М. Диссертация соответствует требованиям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом ректора

№1523 ст от 17 сентября 2021 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Фидченко Михаил Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 Технология неорганических веществ.

Отзыв положительный.

2. Отзыв на диссертацию официального оппонента доктора химических наук, заведующего лабораторией хроматографии радиоактивных элементов федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физической химии и электрохимии имени А. Н. Фрумкина Российской академии наук» **Милютин Виталия Витальевича**. В отзыве отражены актуальность темы, научная новизна, достоверность и надежность полученных данных, результаты критического анализа существа работы.

Замечания и вопросы по работе:

1. С.34. 2.1.6. Пероксид водорода. Вряд ли имело смысл описывать общеизвестные свойства перекиси водорода.
2. С. 60. «В качестве критериев оптимизации были выбраны u_1 - значения избыточной адсорбции НП АВ (неонол АФ 9-10)...». Что такое избыточная адсорбция?
3. С.71, Таблица 3.4. Почему содержание С в пиролизированных образцах меняется в широких пределах (иногда в 2 раза), а остальных компонентов –нет? Какова погрешность определения С?
4. С.98. В разделе 3.4.3. Выбор концентрации пероксида водорода для окислительного разложения НП АВ. В тексте указаны только возможные продукты деструкции П АВ (уравнения 3.7, 3.8) без их определения методом ИК Фурье.
5. С.109. По стехиометрии для полного окисления 50 мг/л фенола необходима концентрация окислителя - 250 мг/л. Однако, в реальных условиях концентрации окислителя 150 мг/л оказалось достаточно для достижения степени окисления 97%. Почему расход окислителя оказался меньше стехиометрии?
6. Возможно ли использование УММ для очистки от других типов неионогенных П АВ, например, ОП-10 и анионогенных, например, сульфанола?

Однако, приведенные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы, выполненной на высоком научном и экспериментальном уровне. Диссертация Фидченко М.М. на тему «Углеродно-минеральные адсорбенты и катализаторы для очистки сточных вод от П АВ» является завершённой научно-квалификационной работой, а ее автор – Фидченко Михаил Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Отзыв положительный.

3. Отзыв на диссертацию официального оппонента доктора технических наук, профессора начальника лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов акционерного общества «ЭНПО «Неорганика» **Мухина Виктора Михайловича**. В отзыве отражены актуальность темы, научная новизна, практическая значимость и теоретическая значимость.

Замечания и вопросы по работе:

1. С. 61. При оптимизации параметров синтеза образцов УММ среди независимых факторов не было размера частиц материала. Влияет ли размер частиц образцов УММ на адсорбционные и каталитические характеристики? Проводились ли исследования в этом направлении?
2. С. 87. Что на поверхности УММ является первичными адсорбционными центрами воды?
3. Какова предполагаемая максимальная длительность эксплуатации УММ в динамическом режиме очистки? Возможна ли регенерация слоя УММ?
4. С. 104. Таблица 3.13. Находится ли остаточная концентрация НП АВ после окислительного разложения неонола в присутствии образцов УММ в пределах ПДК?

5. С. 125. Почему для расчета оценочной стоимости производства УММ был принят годовой выпуск продукта 50 т/год?

Высказанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Работа является результатом серьезных исследований и экспериментов, направленных на получение дешевых и эффективных углеродно-минеральных адсорбентов и катализаторов. Таким образом, по актуальности, новизне и практической значимости диссертация Фидченко М.М. является завершенной научно-квалификационной работой, которая соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Фидченко Михаил Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Отзыв положительный.

4. Отзыв доктора биологических наук, доцента, ведущего научного сотрудника отдела материаловедения и физико-химических методов исследования Центра новых химических технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук»» (Омский Филиал), **Пьяновой Лидии Георгиевны**.

В отзыве на автореферат отмечена актуальность темы, а также наиболее важные результаты работы.

Вопрос по работе, не влияющий на положительную оценку работы:

1. Подана ли заявка на патент по разработке нового углеродно-минерального адсорбента и катализатора для очистки сточных вод от ПАВ?

Диссертационная работа Фидченко Михаила Михайловича представляет законченную научно-квалификационную работу, а ее автор – Фидченко Михаил Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Отзыв положительный.

5. Отзыв кандидата химических наук, старшего научного сотрудника, директора ООО «Сорбенты Кузбасса» **Бервено Виктора Петровича**.

Замечание по работе:

1. Вывод «с ростом температуры пиролиза возрастало содержание углерода на поверхности глины» спорный. Из таблицы 5 автореферата (стр.11) следует вывод только о том, что в процессе роста температуры пиролиза в полученных образцах оставалось меньше летучих продуктов. Это никак не говорит ни о возрастании гидрофобности полученных УММ, ни о покрытии поверхности глины слоем углерода.

Выполненная диссертационная работа соискателя Фидченко М.М. в целом удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, её содержание соответствует специальности 2.6.7. «Технология неорганических веществ», а соискатель достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по этой же специальности.

Отзыв положительный.

6. Отзыв доктора химических наук, заведующего НИЛ синтеза, исследований и испытания каталических и адсорбционных систем для процессов переработки углеводородного сырья федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» **Прозорова Дмитрия Алесеевича**.

Замечания и вопросы по работе:

1. Проверялась ли адсорбционная емкость отдельно исходной глины и шинной крошки после пиролиза по бензолу и неону АФ9-10?

2. Какой размер исходной шинной крошки? Влиял ли размер крошки на закономерности разложения при нагревании?

3. Как можно объяснить значительное уменьшение потери массы при увеличении температуры пиролиза (таблица 5 автореферата)?

Сделанные замечания не снижают общего высокого уровня работы. Работа М.М. Фидченко является законченной научно-квалификационной работой, по своей актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует критериям установленным пп. 9-14 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», учрежденное постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. (в действующей редакции), а её автор Михаил Михайлович Фидченко заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 Технология неорганических веществ.

Отзыв положительный.

7. Отзыв доктора химических наук, профессора, заведующего кафедрой химии и химической технологии минералов Воронежского государственного технического университета **Рудакова Олега Борисовича** и кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры химии и химической технологии минералов Воронежского государственного технического университета **Кукиной Ольги Борисовны**.

В отзыве отображена актуальность работы, высокий уровень и большое количество публикаций.

Замечания по работе:

1. В автореферате не указано на каком оборудовании производили измерение электрокинетического ζ -потенциала.
2. Не показан механизм адсорбции неона АФ 9-10 на образцах УММ с точки зрения химического взаимодействия.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК России, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7. Технология неорганических веществ.

Отзыв положительный.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации основывается на компетентности оппонентов в соответствующей отрасли науки, наличия у них публикаций по научной специальности и тематике защищаемой диссертационной работы. В качестве ведущей организации выбрана организация, широко известная своими достижениями в соответствующей отрасли науки и способная определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана методика получения углеродно-минеральных адсорбентов и катализаторов на основе природной монтмориллонитовой глины и шинной крошки;

предложены материалы для получения УММ из доступного природного и техногенного сырья (природной монтмориллонитовой глины и шинной крошки) с использованием стандартных, простых технологических операций, что обеспечивает возможность масштабирования производства;

доказана пригодность УММ для использования как в качестве адсорбента НПАВ из водных растворов, так и катализатора окислительного разложения НПАВ пероксидом водорода.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказан предложенный метод получения углеродно-минеральных материалов является одним из возможных способов использования шинной крошки с получением качественных и недорогих адсорбентов и катализаторов, не уступающих современным разработкам в этой области.

Применительно к проблематике диссертации результативно использовались общепринятые в исследовательской практике методы исследования: рентгенофазовый анализ

(РФА), рентгенофлуоресцентный анализ (РфЛА), низкотемпературная адсорбция-десорбция азота, термопрограммируемая десорбция аммиака, термогравиметрический анализ (ТГА), рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС), а также адсорбционные измерения и каталитическое окисление НПАВ в водных растворах пероксидом водорода с помощью стандартных методик современного инструментального анализа.

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

представлена аппаратурно-технологическая схема разработанной технологии и выполнено её ориентировочное технико-экономическое обоснование. По результатам проведенных исследований подготовлено техническое задание на проектирование установки для получения углеродно-минеральных адсорбентов и катализаторов на основе природной глины и шинной крошки; составлен перечень и определены характеристики основного оборудования для производства. Помимо этого, результаты исследований использовались в производственной деятельности «Фонда рационального природопользования».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

выполнение аналитической части работы с использованием современных высокоинформативных методик и приборов, обеспечивших основу как научных, так и практических выводов, позволивших решить поставленные задачи. Поэтому достоверность полученных и представленных на защиту результатов не вызывает сомнений.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке задач и разработке плана научно-исследовательской работы; проведении экспериментальных измерений, интерпретации и обсуждении полученных данных, подготовке статей для публикации.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.06. 11 мая 2023 г. принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Фидченко М.М.

Присутствовало на заседании 14 членов диссертационного совета. Докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации 8.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за» - 11,

«против» - 1,

недействительные бюллетени - 2.

Итоги голосования:

«за» -11,

«против» - 1,

недействительные бюллетени - 2.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

Дата «11» мая 2023 г.



д.т.н, проф. Грунский В.Н.

к.т.н. Стоянова А.Д.