

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.035.08,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ», МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29 декабря 2021 г. № 15

О присуждении **Шелкуновой Марии Владимировне**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Создание бинарных полимерных композиций с повышенной иммобилизационной способностью для биофильтрации стоков» по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов» принята к защите 25 октября 2021 г., протокол № 11, диссертационным советом Д 212.035.08, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», 394036, г. Воронеж, проспект Революции, 19, приказ №180/нк от 02.10.2018 г.

Соискатель **Шелкунова Мария Владимировна**, 24 марта 1983 года рождения.

В 2005 году окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный педагогический университет» присуждена квалификация эколог, по специальности – «Экология».

В 2010 году окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная

технологическая академия», присуждена квалификация инженер по специальности «Технология хранения и переработки зерна».

В 2015 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий», освоив с отличием программу магистратуры по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

В 2021 году окончила аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования (далее - ФГБОУ ВО) «Воронежский государственный университет инженерных технологий» по направлению 05.06.01 «Науки о Земле». За период обучения в аспирантуре освоила программу подготовки научно-педагогических кадров с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Соискатель Шелкунова М.В. работает в должности начальника межрегионального отдела информационно-аналитического обеспечения, делопроизводства в Центрально-Черноземном межрегиональном управлении Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук **Корчагин Владимир Иванович**, заведующий кафедрой промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий».

Официальные оппоненты:

Успенская Майя Валерьевна, д.т.н., профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-

Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», Центр химической инженерии, директор;

Вострикова Галина Юрьевна, к.х.н., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра химии и химической технологии материалов, доцент

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный технический университет», (г. Тамбов) в своем **положительном** отзыве, подписанном Мордасовым Денисом Михайловичем д.т.н., профессором, заведующим кафедрой «Материалы и технология» и утвержденном Муромцевым Дмитрием Юрьевичем, д.т.н., профессором, проректором по научной работе, указала, что диссертационная работа Шелкуновой М.В.:

- является самостоятельно выполненным, завершенным научным трудом, в котором изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения в области получения и исследования бинарных полимерных композиций с повышенной иммобилизационной способностью для биофильтрации стоков;

- тема, содержание и полученные результаты работы соответствуют паспорту специальности 05.17.06 - «Технология и переработка полимеров и композитов» (формуле специальности - пункт 1; области исследований - пункты 1, 2, 3).

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 20 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 11. В том числе 1 - в журнале, индексируемом в базе цитирования SCOPUS, 5 - в журналах, рекомендованных ВАК, 5 – в журналах, рецензируемых

РИНЦ и 9 - в тезисах докладов конференций. Получены 2 патента Российской Федерации на изобретение.

Личный вклад соискателя в опубликованных работах по теме диссертации не менее 70% и состоит в самостоятельном проведении исследований, обобщении данных, анализе полученных результатов.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Корчагин, В.И. Реологическое поведение бинарной полимерной композиции / В.И. Корчагин, Л.Н. Студеникина, М.В. Шелкунова // Пластические массы. – 2019.– № 9 – 10. – С. 52 – 55.
2. Шелкунова, М.В. Разработка материала-носителя биомассы из высоконаполненного микроцеллюлозой ПВД / М.В. Шелкунова // Вестник ВГУИТ. — 2019. – № 3. – С.192 – 196.
3. Студеникина, Л.Н. Оценка эффективности иммобилизации активного ила на композитных материалах «полиэтилен: полисахариды» / Л.Н. Студеникина, Ю.Н. Дочкина, М.В. Шелкунова, В.И. Корчагин. // Вестник ВГУИТ. – 2018. – Т. 80. – № 4. – С. 356 – 360.
4. Студеникина, Л.Н. Технологические аспекты получения полимерной композиции для биофильтра с улучшенными иммобилизационными свойствами / Л.Н. Студеникина, А.В. Протасов, В.И. Корчагин, М.В. Шелкунова // Вестник ВГУИТ. – 2015. – № 1. – С.150 – 153.
5. Студеникина, Л.Н. Влияние внешних факторов на высоконаполненный полисахаридами полиэтилен / Л.Н. Студеникина, М.В. Шелкунова, Ю.Н. Дочкина, [и др.] // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2019. – № 1.– С. 27 – 33.
6. Студеникина, Л.Н. Модификация полиэтилена микроцеллюлозой для повышения его иммобилизационной способности / Л.Н. Студеникина, В.И. Корчагин, М.В. Шелкунова, [и др.] // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 3. – С. 23 – 29.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: все 5 отзывов положительные. В отзывах указывается, что полученные соискателем результаты, представленные в работе, убедительны, выводы и заключение обоснованы. Диссертационная работа представляет собой законченное исследование в перспективной области полимерной химии, посвященной созданию и исследованию полимерных бинарных композиций на основе серийного полиэтилена высокого давления и коммерческих полисахаридов. Автореферат и опубликованные статьи отражают содержание диссертационной работы, а наличие двух патентов подтверждают ее практическую новизну.

В отзыве **Сивцова Евгения Викторовича** - д.х.н., профессор, профессора кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» отмечены следующие замечания: 1. Не указано, в каком диапазоне находится дисперсность микроцеллюлозы. 2. Не освещен важный аспект, касающийся того, как влияют условия и продолжительность хранения на стабильность физико-механических показателей бинарных композиций, модифицированных отработанной микроцеллюлозой.

В отзыве **Прокопчука Николая Романовича** - д.х.н., члена-корреспондента национальной академии наук Беларуси, заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, профессора кафедры полимерных композиционных материалов УО «Белорусский государственный технологический университет», в качестве замечаний отмечены: чем объясняются более низкие значения показателя прочности при разрыве бинарной композиции в отличие от композиции, модифицированной отработанной микроцеллюлозой, при набухании в водных растворах?

В отзыве **Тимонина Александра Семёновича** - д.т.н., профессора, заслуженного изобретателя РФ, лауреата премии Правительства РФ, директора ООО «Арлагет» отмечены следующие замечания: 1. На стр. 5 автореферата автор указывает, что им осуществлена коррекция Бегли кривых течения бинарных композитов и получено регрессивное уравнение, позволяющее спрогнозировать

изменения напряжения сдвига от скорости сдвига в условиях экструзионной переработки материалов, однако само уравнение в автореферате не приведено.

2. На рис. 5 автореферата приведены графики влияния химических факторов на предел прочности композита, но ни в тексте автореферата, ни на графике не приводятся доверительные интервалы снижения прочности от этих факторов.

В отзыве **Хохлова Владимира Юрьевича** – д.х.н., профессора кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» отмечены следующие замечания: 1. В тексте автореферата отсутствуют результаты по исследованиям бинарных композитов на основе полиэтилена марки UF1001DN. 2. Чем обусловлено проведение исследований по определению физико-механических показателей бинарных композиций при воздействии агрессивных водных сред?

В отзыве **Папкова Валерия Николаевича** – к.т.н., заместителя директора по науке Воронежского филиала ФГУП «Научно-исследовательский институт синтетического каучука» в качестве замечаний отмечены: 1. Какие марки отечественной микроцеллюлозы используются при рафинации растительных масел на предприятиях Черноземья? 2. Насколько стабильны свойства композитных биоагрузок при хранении? 3. Что означают коэффициенты в регрессионном уравнении, описывающие зависимости изменения истинного давления от скорости сдвига, каким образом учитывается температура при вязком течении?

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их многолетним опытом, профессионализмом и компетентностью в научно-исследовательских направлениях, смежных с тематикой диссертации по защищаемой специальности, что подтверждается наличием публикаций в данной отрасли науки, способностью оценить научную новизну, теоретическую ценность и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научно-практическая методика получения и переработки бинарных полимерных композиций при использовании трудносовместимых полимеров: серийного полиэтилена и коммерческой микроцеллюлозы, в том числе отработанной, что позволило создать биофилтрационную загрузку с шероховатой поверхностью и высокой иммобилизационной способностью;

предложены способы получения гранулированной и листовой биофилтрационной загрузки с пористой структурой и иммобилизационной способностью, на основе гранулированного серийного ПВД-158030-020 и порошкообразной микроцеллюлозы;

доказана перспективность использования бинарной полимерной композиции, модифицированной отработанной микроцеллюлозой, при изготовлении элементов биофилтрационной загрузки с иммобилизационной активностью;

введены новые понятия о полимерных композитах, обладающих иммобилизационной способностью по отношению к микроорганизмам, т.к. принято считать, что полиолефины относятся к гидрофобным материалам.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, что модификация полимерной бинарной композиции отработанной микроцеллюлозой не более 15 % об., содержащей липиды и воски, способствует проявлению пластифицирующего эффекта при экструзионной переработке и обеспечивает иммобилизационную способность биоагрузки;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе капиллярная вискозиметрия постоянного расхода, которая позволила изучить реологическое поведение высоковязких полимерных систем в широком диапазоне скоростей сдвига, сравнимых со скоростями сдвига, развиваемых в высокоскоростных экструзионных агрегатах, при этом выявить

термомеханическую деструкцию полимерной матрицы композита, а также выделение легколетучих примесей при критических параметрах переработки;

изложены положения воздействия агрессивных водных сред на физико-механические и эксплуатационные показатели бинарных композитов, в том числе модифицированных отработанной микроцеллюлозой;

раскрыты особенности процесса набухания бинарных полимерных композитов в агрессивных водных средах на предел прочности при разрыве образцов композитов с учетом их состава;

изучены причинно-следственные связи влияния продолжительности воздействия критической температуры на показатель эффективной вязкости бинарных полимерных композитов, что позволило определить температурно-временную область переработки композитов с различным составом;

проведена модернизация аппаратного оформления процесса получения бинарных композиций с использованием отработанной микроцеллюлозы в качестве агента сочетания трудносовместимых полимеров, что возможно при использовании двухшнекового экструдера.

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

разработаны и внедрены научно-практические подходы при получении бинарных композитов в производственных условиях. Апробирована технология получения бинарного композита и модифицированной бинарной композиции, выпущены опытные партии для изготовления биоагрузки в производственных условиях ООО «Вектор Полимир» и ООО «Трубы Черноземья»;

определены критерии прогнозирования в процессе высокоскоростной экструзионной переработки бинарного композита и модифицированной бинарной композиции при использовании зависимостей, описывающих изменения истинного давления от скорости сдвига;

создана методология по утилизации отхода масложировой промышленности – отработанной микроцеллюлозы в качестве

многофункциональной добавки при получении бинарных композиций с использованием трудносовместимых разно полярных полимеров;

представлены рекомендации по получению бинарных композиций в производственных условиях при использовании высокоскоростного экструзионного оборудования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с помощью капиллярного вискозиметра «Smart RHEO-1000» с использованием программного обеспечения «Ceast VIEW 5.94 4D», реометра ИИРТ-5, дериватографа «Термоскан 01», разрывной машины марки РМ-50 с программным обеспечением Stretch Test согласно ГОСТ 28840-90, а также стандартизованных методов. Обработка экспериментальных данных проведена с помощью программ Microsoft Office Excel, Mathcad v 14.0, CeastVIEW 5.94 4D, что позволило достичь необходимые воспроизводимость и согласованность лабораторных и экспериментальных данных;

теория построена на известных, проверенных данных, согласуется с опубликованными экспериментальными результатами по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики, известных литературных и собственных экспериментальных данных; обобщении передового опыта в области получения и переработки полимерных композиций;

использовано сравнение результатов эксперимента, полученных соискателем с результатами других авторов по исследуемой тематике;

установлено качественное и количественное соответствие авторских результатов и результатов, представленных в независимых источниках по исследуемой тематике;

использованы современные методы анализа и обработки информации.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном проведении исследований, обобщении данных, анализа полученных результатов, формулировании теоретической и практической значимости, научной новизны

и выводов, а также в коллективном участии при получении экспериментальных образцов в опытно-промышленных условиях. Сформулированы цель и задачи при участии научного руководителя. Обсуждение результатов для опубликования в печати проводилось совместно с научным руководителем и соавторами.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

На основании чего сделано заключение, что при термомеханических испытаниях образовывается более разветвлённая структура полимера?

Определялся ли в работе оптимальный состав модифицированного бинарного композита, или рекомендуемый состав был подобран с учетом удовлетворения по технико-эксплуатационным характеристикам?

Какой минимальный предел прочности предложенной биозагрузки?

Имеются ли сравнительные данные, которые позволяют говорить о том, что в сравнении со стандартными заиливающимися загрузками, разработанный материал лучше и не уступает передовым немецким достижениям. Какова эффективность и продолжительность работы загрузки?

Соискатель Шелкунова М.В. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

Переработка полиэтилена высокого давления, имеющего высокую степень разветвленности боковых цепей, при высоком наполнении микроцеллюлозой и критических напряжениях сдвига, способствует образованию более разветвленной структуры.

Рекомендуемый состав был подобран с учетом удовлетворения технико-эксплуатационных характеристик получаемой загрузки.

Жёстких требований к минимальному пределу прочности биозагрузки не существует, но условно он составляет 1,0 МПа, что достаточно при самоочищении биоизгрузки аэрированием.

В работе проведены испытания по влиянию абиотических факторов на прочностные показатели бинарных композиций в течение 1 года. Сравнение

композитной биоагрузки с аналогами проводили по морфологическим показателям.

На заседании 29 декабря 2021 г. диссертационный совет принял решение за новые научно-обоснованные технические и технологические решения в области получения и исследования бинарных полимерных композиций с повышенной иммобилизационной способностью для биофильтрации стоков присудить Шелкуновой Марии Владимировне ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 8 докторов наук по специальности 05.17.06, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за - 15, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель совета по защите
диссертаций на соискание ученой
степени кандидата наук, на соискание
ученой степени доктора наук
Д 212.035.08, д.х.н., проф.



 Суханов Павел Тихонович

Ученый секретарь совета по защите
диссертаций на соискание ученой
степени кандидата наук, на соискание
ученой степени доктора наук
Д 212.035.08, к.т.н.



Власова Лариса Анатольевна

Дата оформления заключения 29.12.2021 г.