

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.035.08
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело №_____

решение диссертационного совета от 13.02.2019 г. № 3

О присуждении Ерофеевой Наталье Владимировне, гражданину РФ,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Получение и использование оксо-биоразлагаемого поли-этилена низкой плотности» по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов» принята к защите 7 декабря 2018 г., протокол №2, диссертационным советом Д 212.035.08 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 394036, г. Воронеж, проспект Революции, 19, в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №180/нк от 02.10.2018 г.

Соискатель Ерофеева Наталья Владимировна 1990 года рождения в 2012 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (ФГБОУ ВПО «ВГУИТ») по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». В 2015 году окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Воронежский государственный университет инженерных технологий» по направлению 03.02.08 – «Экология (по отраслям)» (приказ о зачислении в аспирантуру № 1266/асп от 30.10.2012 г., приказ об отчислении в связи с окончанием обучения № 1679/асп от 09.11.2015г.). За период обучения в

аспирантуре ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» соискатель освоила программу подготовки научно-педагогических кадров. В настоящее время момент не работает.

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

Научный руководитель – гражданин РФ, доктор технических наук, доцент Корчагин Владимир Иванович, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», кафедра «Промышленная экология, оборудования химических и нефтехимических производств», заведующий.

Официальные оппоненты:

1. **Успенская Майя Валерьевна**, гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», факультет прикладной оптики, профессор;

2. **Ананьев Владимир Владимирович**, гражданин РФ, кандидат технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии», профессор.

Ведущая организация – Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», г. Волжский, в своем положительном заключении, подписанным Кабловым Виктором Федоровичем, доктор технических наук, профессор, кафедра «Химическая технология полимеров и промышленная экология», профессор, Оксаной Михайловной Новопольцевой, доктор технических наук, доцент, кафедра «Химическая технология полимеров и промышленная экология», профессор, указала, что диссертационная работа Ерофеевой Натальи Владимировны является самостоятельно выполненным, завершенным исследованием, содержащим научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение ко-

торых внесет существенный вклад в развитие теории и практики создания оксогибируемых полимеров.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, в том числе 2 входящих в перечень ВАК по специальности 05.17.06 (объем 4,125 условных печатных листов, доля соискателя от 17 до 33%), 2 патентов РФ на изобретение (объем 2,75 авторских листов, доля соискателя от 20 до 33%).

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Корчагин, В.И., Протасов А.В., Ерофеева Н.В. Реологическое поведение в композициях прооксидантов на основе стеарата железа. // Пластические массы. 2016, № 9-10, с. 37-42.
2. Kuchmenko T. A., Korchagin V. I., Drozdova E. V., Yerofeeva N. V., Protasov A. V. Assesment of the Degree of Degree of Destruction of Biodegradable Polyethylene Films Due to UV Radiation According to an «Electronic Nose». Moscow University Chemistry Bulletin, 2017, Vol. 72, No. 5, pp. 227-235. Allerton Press, Inc., 2017.
3. Корчагин В.И., Ерофеева Н.В., Протасов А.В. Биодеградация модифицированных прооксидантами полиэтиленовых пленок // Экология и промышленность России, 2018. Т. 22. № 1. С. 14–19.
4. Корчагин В.И., Суркова А.М., Протасов А.В., Гапеев А.А., Губин А.С., Ерофеева Н.В. Термоокислительная деструкция полиэтилена, модифицированного железосодержащим прооксидантом. // Фундаментальные исследования, 2018. № 1. С. 12 - 17.
5. Ерофеева Н.В., Корчагин В.И., Протасов А.В. Синтез прооксидантов на основе отходов масложирового производства с использованием ультразвуковой технологии. // Вестник ВГУИТ, 2018. Т.80. №3 С. 121 – 125.
6. Патент № 2607207 Российской Федерации, МПК7 C 09 F 9/00. Способ получения карбоксилатов железа / В. И. Корчагин, А. В. Протасов, Н. В. Ерофеева, А. М. Суркова ; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО «ВГУИТ» – № 2015126307 ; заяв. 02.07.2015 ; опубл. 10.01.2017. – 7 с.

7. Патент № 2618858 Российской Федерации, МПК7 C 09 F 9/00. Способ получения карбоксилатов металлов переменной валентности / В. И. Корчагин, Н. В. Ерофеева, А. В. Протасов, М. В. Енютина ; заявитель и патентообладатель ФГБОУВО «ВГУИТ»— № 2016116838; заяв. 28.04.2016; опубл. 11.05.2017. – 11 с.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов. Все отзывы положительные.

Отзывы прислали:

1. Главный эксперт лаборатории синтеза и переработки полиолефинов ООО «НИОСТ», г. Томск, кандидат химических наук, **Волков Алексей Михайлович**.

Отзыв содержит замечания: выявленное в диссертации специфическое влияние двойных связей в структуре кислотных остатков КЖ на процессы термо- и фотоокисления ПЭНП очевидно должно будет зависеть от природы, состава и способа щелочной рафинации исходного растительного сырья. К сожалению, эти вопросы никак не освещены в автореферате; на стр.8 в наименовании табл. 1 показатель текучести расплава (ПТР) ПЭНП указан как показатель предела текучести расплава; на стр. 10 указано, что введение в состав ПЭ 15803-02 СЖ или КЖ способствует снижению ПТР, тогда как в табл. 2 приведено увеличение данного показателя от 4,0 до 12 % (??? г/10 мин). Возможной причиной является перепутывание понятий текучести расплава и предела вынужденной эластичности ПЭ; на стр. 13 указано о протекании в температурной области 102-110 °С процессов структурной перестройки ПЭНП, связанных с переходом аморфной фазы ПЭНП в высокоэластическое состояние. Однако, для данной марки ПЭНП в этой температурной области происходит переход в вязкотекущее состояние, а высокоэластичность аморфного полимера, как известно, наступает в температурной области стеклования и температурой размягчения (как известно температура стеклования ПЭНП лежит в далекой низкотемпературной области, ниже -60 °С); на стр. 13 констатируется о: «ярко выраженным приросте массы образца ОБПЭ по данным ТГ в области температур

180-335 °С, сопровождающийся экзо-эффектом». Однако, не дается объяснения причины этого явления.

2. *Заместитель директора по научной работе Воронежского филиала ФГУП «НИИСК» им. акад. Лебедева С.В., г. Воронеж, кандидат технических наук, Папков Валерий Николаевич.*

Отзыв содержит замечание: получение прооксиданта с использованием смеси жирных кислот, выделенных из отходов производства растительных масел, не позволит получить стабильный по качеству модификатор.

3. *Профессор кафедры «Материалы и технология» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, доктор технических наук, Беляев Павел Серафимович.*

Отзыв содержит замечания: в автореферате не указано, при каких условиях были получены зависимости изменения истинного давления от скорости сдвига, в частности, нет данных по температуре и геометрии капилляров; степень биодеградации целесообразно дополнить экспериментальными значениями, т. к. индекс биодеградации не позволяет получить более полную информацию по структурным изменениям.

4. *Декан факультета химической биотехнологии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Технический университет)», г. Санкт-Петербург, доктор химических наук, Сиротинкин Николай Васильевич.*

Отзыв содержит замечание: в рубрике «Цель работы» автор декларирует «создание физико-химических основ полиэтилена низкой плотности...», но в тексте автореферата, в том числе и в выводах ни о каких основах не упоминается. Почему?

5. *Кафедра химии ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк, зав. кафедрой доктор химических наук, Калмыкова Елена Николаевна, доцент кафедры, кандидат химических наук, Шашкова Ольга Юрьевна.*

Отзыв содержит замечания: на стр. 6 впервые указано сокращение «СЖ» и не обозначено его расшифровка; на стр. 18 из последнего пункта выводов не понятно токсична пленка ОБПЭ или нет (фраза «получено положительное за-

ключение «Росприроднадзора» по токсичности пленки ОБПЭ на соответствие с государственным стандартом»); на стр. 19 имеются, технические погрешности при оформлении списка литературы в ссылке 1.

6. Заведующая кафедрой «Химия» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет», г. Воронеж, доктор химических наук, профессор, Бельчинская Лариса Ивановна.

Отзыв содержит замечания: в работе показаны данные по изменению показателей прочности материалов после 6 месяцев воздействия почвы и воды. При исследовании ОБПЭ на способность к биодеструкции целесообразно представить данные по изменению показателей структуры исследуемых материалов в динамике воздействия внешних факторов; при оценке фитотоксичности гранул ОБПЭ целесообразно было бы представить сравнительные данные по образцам, содержащим разное количество прооксиданта, а также в динамике их деструкции.

7. Начальник управления исследования материалов, заместитель директора НИИ ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК», г. Москва, доктор химических наук Калугина Елена Владимировна.

Отзыв содержит замечания: время жизни изделия с добавкой прооксиданта также будет зависеть от количества стабилизаторов в базовом полимере. В автореферате этот вопрос не освещен, возможно, эта информация есть в тексте диссертации; также не очень понятно каким образом исследовали термомеханические характеристики с помощью капиллярного реометра (с. 11) – по тексту речь идет об описании реологических кривых – зависимостях эффективной вязкости от скорости сдвига, а не о результатах термомеханических измерений.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетенцией, достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработан комплексный подход по выявлению пределов устойчивости технологического процесса при экструзионной переработке концентрата прооксиданта с максимальным содержанием химически активной смеси карбоксилиата железа при высоких скоростях сдвига и температуре;

- предложена модификация полиэтилена низкой плотности смесью карбоксилатов железа для образования функциональных групп и развития радиально-цепной деструкции при воздействии абиотических факторов;

- доказана способность к биодеградации серийного полиэтилена низкой плотности, модифицированного прооксидантом в виде смеси карбоксилатов железа, после воздействия абиотических факторов;

- введены эколого-технологические принципы и предложены практические меры по получению и использованию синтетического оксо-биоразлагаемого полиэтилена низкой плотности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказаны теоретические положения получения и переработки концентрата прооксиданта с максимальным содержанием высокоактивных каталитических соединений при использовании высокоскоростного экструзионного оборудования;

- применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс существующих методов исследования свойств полимеров;

- изложена методология модификации прооксидантом серийного полиэтилена низкой плотности для придания способности к биодеградации после воздействия абиотических факторов;

- раскрыты закономерности изменения индекса окисления от содержания прооксиданта в оксо-биоразлагаемом полиэтилена низкой плотности;

- изучено реологическое поведение при получении концентратов прооксидантов и переработке оксо-биоразлагаемого полиэтилена при высоких скоростях сдвига; оксодеструкционные процессы в модифицированных пленках полиэтилена при термическом и ультрафиолетовом воздействии, а также их биодеградация при воздействии объектов окружающей среды;

- **проведена модернизация** процесса синтеза карбоксилатов железа с использованием интенсивного ультразвукового воздействия, обеспечивающая увеличение выхода готового продукта при минимальном времени проведения процесса синтеза.

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

- **разработана и внедрена** технология получения концентратов прооксидантов и пленок из оксо-биоразлагаемого полиэтилена в производственных условиях ООО «БОР» и ООО «Векторполимир»;

- **определенна** степень биодеградации пленок оксо-биоразлагаемого полиэтилена в природных средах после предварительного воздействия на них естественных абиотических факторов в течение 3-х месяцев;

- **созданы** практические рекомендации по реализации синтеза прооксиданта в ультразвуковом поле при использовании смеси жирных кислот, выделенных из отходов со стадии рафинации растительных масел;

- **представлены** технологические особенности экструзионной переработки полиэтилена при различном содержании высокоактивных каталитических соединений в виде смеси карбоксилатов железа с учетом экологической и производственной безопасности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **для экспериментальных работ:** предложено регрессионное уравнение, полученное при помощи программного обеспечения «CeastVIEW 5.94 4D» для концентратов прооксидантов, описывающее зависимость изменения истинного давления от скорости сдвига, и определены коэффициенты уравнения с учетом их состава, что позволяет прогнозировать поведение материала в условиях реальной переработки;

- **теория** построена на известных, проверяемых данных и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

- **идея базируется** на анализе опыта теоретических и практических исследований отечественных и зарубежных ученых по проблеме создания оксо-биоразлагаемых полимеров;

- **использованы** современные методы исследования свойств полимерных материалов: спектральный анализ; термоокислительная деструкция; метод пьезокварцевого микровзвешивания;

- **установлено** качественное и количественное совпадение авторских результатов с зарубежными источниками;

- **использованы** современные приборы и оборудование: инфракрасный Фурье спектрометр ИнфраЛюМ ФТ-08; Фурье-ИК спектрометр Tensor 27, совмещенный с прибором синхронного термического анализа модели STA 449 F5 Jupiter; лабораторный анализатор запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос»; капиллярный реометр «SmartRHEO-1000» с программным обеспечением «CeastVIEW 5.94 4D».

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах получения исходных данных, выполнении научных экспериментов, теоретических расчетов и анализе полученных результатов. Личное участие в апробации результатов заключается в выступлении с докладами с 2012 по 2018 годы на международных и российских конференциях. Получены два патента. Цель и задачи диссертационной работы сформулированы совместно с научным руководителем Корчагиным В. И. Обсуждение результатов для опубликования в печати проводилось совместно с научным руководителем и соавторами. Анализ, обобщение данных, вывод по работе сформулированы автором работы. Личное участие автора в получении изложенных в диссертации результатов подтверждено соавторами и отражено в совместных публикациях.

В диссертации Ерофеевой Натальи Владимировны соблюdenы критерии, установленные Положением о порядке присуждения ученых степеней, которым должна соответствовать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук.

В диссертации Ерофеевой Натальи Владимировны отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На заседании 13 февраля 2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Ерофеевой Н. В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 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» 1, 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.

Б.Суханов



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.

Л.Власова

Власова Лариса Анатольевна

Заключение подписано 15.02.2019