

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

о соответствии диссертационной работы Перовой Александры Николаевны «Влияние микрокристаллической целлюлозы на термическую деструкцию полилактида и полиэтилена» профилю диссертационного совета 24.1.038.01 и требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям

Комиссия в составе д.х.н., проф. Попова А.А., д.х.н. Семеновой М.Г. и д.х.н. Роговиной Светланы Захаровны констатирует, что диссертационная работа «Влияние микрокристаллической целлюлозы на термическую деструкцию полилактида и полиэтилена» по теме, постановке задач, методам исследования и полученным результатам соответствует специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения (химические науки).

Комиссия отмечает следующие **основные научные результаты** диссертационной работы и ее **новизну**:

Изучены закономерности влияния микрокристаллической целлюлозы на термическую и термоокислительную стабильность полилактида и полиэтилена высокой плотности.

Определен состав летучих продуктов пиролиза композиций полилактида и полиэтилена высокой плотности с микрокристаллической целлюлозой. Впервые установлено, что при термическом разложении полилактида, наряду с лактидами и их олигомерами, акриловой и винилуксусной кислотами, также образуются пятичленные циклические соединения – цис- и транс-1,3-диметилдиоксалан-4-оны.

Установлено влияние микрокристаллической целлюлозы на изменение количественного состава летучих продуктов термической деструкции полилактида и полиэтилена высокой плотности.

Установлено влияние температурных условий на состав летучих продуктов пиролиза полилактида.

Предложены кинетические модели термической деструкции полилактида и его композиции с микрокристаллической целлюлозой и термоокислительного разложения композиции полиэтилена высокой плотности с микрокристаллической целлюлозой, а также рассчитаны эффективные кинетические параметры данных процессов.

Впервые осуществлен расчет (прогнозирование) выхода основных летучих продуктов термического разложения полилактида и его композиции с микрокристаллической целлюлозой в диапазоне температур 330–600 °С в зависимости от времени.

Степень достоверности полученных результатов.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов обеспечивалась использованием общепринятых физико-химических методов исследования: инфракрасной спектроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии, термогравиметрического анализа и хромато-масс-спектрометрии.

Достоверность результатов обеспечивалась инструментальной и статистической оценкой погрешности измерений, а также согласованием полученных результатов с литературными данными.

Практическая и научная значимость результатов диссертационной работы.

Полученные результаты дополняют существующие представления о механизме и кинетике термической деструкции полилактида. Информацию о закономерностях влияния микрокристаллической целлюлозы на количественное изменение состава летучих продуктов пиролиза полилактида и полиэтилена высокой плотности можно использовать при поиске оптимальных условий утилизации данных полимеров посредством пиролиза, позволяющего получить химические соединения, полезные для синтеза целевых продуктов, и, в частности, рециркуляции полилактида.

Основные результаты работы опубликованы в 9 печатных работах, включающих 7 статей (5 публикаций в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, и 2 публикации в журналах, индексируемых в базе Scopus) и тезисы 2 докладов в сборниках трудов научных конференций, входящих в базу РИНЦ.

Список основных печатных работ:

1. **Перова, А.Н.** Сравнительный анализ термических и физико-механических свойств композиций полиэтилена, содержащих микрокристаллическую и нанофибриллярную целлюлозу / А.Н. Перова, П.Н. Бревнов, С.В. Усачев, Е.В. Коверзанова, А.В. Хватов, С.М. Ломакин // Химическая физика. – 2021. – Т. 40, № 7. – С. 1–9;

Perova, A.N. Comparative analysis of thermal and physico-mechanical properties of polyethylene compositions containing microcrystalline and nanofibrillary cellulose / A.N. Perova, P.N. Brevnov, S.V. Usachev, E.V. Koverzanova, A.V. Khvatov, S.M. Lomakin // Russian Journal of Physical Chemistry B. – 2021. – Vol. 15, № 4. – P. 716–723;

2. **Перова, А.Н.** Влияние микрокристаллической целлюлозы на термические свойства полилактида / А.Н. Перова, А.В. Хватов, Н.Г. Шилкина, С.В. Усачев, Е.В. Коверзанова, С.М. Ломакин, А.С. Зиганшина // Вестник технологического университета. – 2021. – Т. 24, № 7. – С. 68–72;

3. **Перова, А.Н.** Кинетические особенности термической деструкции композиции полилактида, содержащего микрокристаллическую целлюлозу / А.Н. Перова, А.В. Хватов, Н.Г. Шилкина, С.В. Усачев, Е.В. Коверзанова, С.М. Ломакин, Х.С. Абзальдинов, О.Н. Кузнецова, О.В. Стоянов, Г.Е. Заиков // Вестник технологического университета. – 2022. – Т. 25, № 9. – С. 5–11;

4. **Перова, А.Н.** Влияние температуры пиролиза на состав летучих продуктов термической деструкции полилактида / А.Н. Перова, А.В. Хватов, Н.Г.

Шилкина, С.В. Усачев, Е.В. Коверзанова, П.А. Сахаров, С.М. Ломакин, Х.С. Абзальдинов, О.Н. Кузнецова // Вестник технологического университета. – 2023. – Т. 26, № 2. – С. 79–84;

5. **Перова, А.Н.** Термическая деструкция композиций полилактида, содержащих растительные волокна / А.Н. Перова, С.М. Ломакин, М.И. Арцис, Х.С. Абзальдинов, О.В. Стоянов // Вестник технологического университета. – 2023. – Т. 26, № 11. – С. 50–58;

6. **Perova, A.N.** Influence of various cellulose additives on the thermal properties of polyethylene compositions / A.N. Perova, P.N. Brevnov, S.V. Usachev, A.V. Khvatov, E.V. Koverzanova, S.M. Lomakin, G.E. Zaikov // Oxidation Communications. – 2020. – Vol. 43, № 4. – P. 829–838;

7. **Perova, A.N.** Thermal properties of polyethylene compositions with micro- and nanocellulose / A.N. Perova, S.V. Usachev, E.V. Koverzanova, A.V. Khvatov, S.M. Lomakin // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2020. – Vol. 921 – P. 1–8.

Публикации основных научных результатов диссертации соответствуют требованиям пунктов 11 и 13 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями, внесенными Постановлением Правительства Российской Федерации от 25.01.2024 г. № 62).

Диссертация не содержит заимствованных материалов и результатов без ссылок на авторов и источники заимствования. В диссертации даны ссылки на результаты работ, выполненные Перовой А.Н. в соавторстве с Ломакиным С.М., Хватовым А.В., Усачевым С.В., Коверзановой Е.В., Шилкиной Н.Г., Сахаровым П.А. и др.

Диссертация Перовой А.Н. «Влияние микрокристаллической целлюлозы на термическую деструкцию полилактида и полиэтилена» отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, установленным пунктами 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 с последующими изменениями.

На основании вышеизложенного комиссия рекомендует Диссертационному совету 24.1.038.01 принять к защите диссертационную работу Перовой А.Н. «Влияние микрокристаллической целлюлозы на термическую деструкцию полилактида и полиэтилена» на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Комиссия рекомендует утвердить в качестве **официальных оппонентов**:

- доктора химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения, профессора **Аскадского Андрея Александровича**, главный научный

сотрудник лаборатории полимерных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук;

- доктора химических наук, профессора **Аскадского Андрея Александровича**, главного научного сотрудника лаборатории полимерных материалов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук;

- доктора химических наук **Акопову Татьяну Анатольевну**, ведущего научного сотрудника, заведующего лабораторией твердофазных химических реакций, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института синтетических полимерных материалов им. Н.С. Ениколопова Российской академии наук.

В качестве **ведущей организации** предлагается Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

Председатель комиссии:

доктор химических наук, профессор



Попов Анатолий Анатольевич

Члены комиссии:

доктор химических наук



Семенова Мария Германовна

доктор химических наук



Роговина Светлана Захаровна