

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минобрнауки России)**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

ул. Чернышевского, 173, Нальчик, КБР, 360004. Тел./факс (8-8662) 42-52-54
E-mail: yka@kbsu.ru ОКПО 02069510, ОГРН 1020700739234, ИНН 0711037537, КПП 072501001

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ФГБОУ ВО

«Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова»

В.Н. Лесев

« 4 » октября 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова»

Диссертационная работа Хакаяшевой Э.В. на тему: «Влияние некоторых фосфорсодержащих термостабилизаторов на термическую и термоокислительную деструкцию полиэфирэфиркетона» выполнена в Центре прогрессивных материалов и аддитивных технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

В период подготовки диссертации соискатель, Хакаяшева Элина Валерьевна, работала в Кабардино-Балкарском государственном университете им. Х.М. Бербекова в должности научного сотрудника Центра прогрессивных

материалов и аддитивных технологий.

В 2006 году Хакяшева Э.В. окончила ФГОУ ВПО Кабардино-Балкарская государственная сельскохозяйственная академия по специальности «Технология продуктов общественного питания», химический факультет по направлению «Защита окружающей среды». В 2012 году поступила в магистратуру по направлению «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». В 2014 году окончила магистратуру Кабардино-Балкарского государственного университета.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов по направлению 04.06.01 Химические науки по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения выдана 18 сентября 2019 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова».

Научный руководитель – Хаширова Светлана Юрьевна, доктор химических наук, профессор, зав. кафедрой органической химии и высокомолекулярных соединений Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа посвящена изучению особенностей и закономерностей термической и термоокислительной деструкции полиэфирэфиркетона и возможности его стабилизации фосфорсодержащими соединениями различной структуры для направленного регулирования свойств полимерного материала в условиях переработки и эксплуатации.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- исследование особенностей и закономерностей термической и термоокислительной деструкции ПЭЭК;
- исследование влияния условий сушки на термическую деструкцию ПЭЭК;
- оценка влияния фосфорсодержащих стабилизаторов бис(2,4-дитретбутилфенил)пентаэритрол дифосфита (Chinox 626), тетракис(2,4-дитретбутилфенил)-4,4'-бифенилдифосфонита (Hostanox «P-EPQ»), трис(2,4-дитрет-

бутилфенил)фосфита (Ethaphos 368) на процессы термической и термоокислительной деструкции ПЭЭК и выявление наиболее эффективных стабилизаторов;

- исследование кинетики термоокисления ПЭЭК в присутствии различных концентраций фосфорсодержащих стабилизаторов при температурах 350-500 °С;

- исследование концентрационных зависимостей эффективности стабилизаторов и определение их оптимального содержания в ПЭЭК;

- выявление фосфорсодержащего стабилизатора, обеспечивающего максимальную термостабильность полимера при переработке и эксплуатации;

- исследование термостабильности стабилизированных образцов.

Личное участие автора в получении научных результатов

Личный вклад автора состоит в подборе и анализе научной литературы по теме диссертации, выполнении экспериментальной части работы и обработке полученных результатов. Выбор стратегии исследований, планирование этапов работы, обсуждение полученных результатов, формулирование выводов выполнены совместно с научным руководителем.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность и обоснованность данных и выводов, представленных в диссертации, подтверждается хорошей воспроизводимостью и согласованностью экспериментальных результатов, полученных с использованием совокупности современных методов исследования структуры и физико-химических свойств полученных материалов.

Научная новизна работы

Впервые исследовано влияние ряда фосфорсодержащих стабилизаторов бис(2,4-ди-третбутилфенил)пентаэритрол дифосфита (Chinox 626), тетракис(2,4-ди-трет-бутилфенил)-4,4'-бифенилдифосфонита (Hostanox «P-EPQ»), трис(2,4-ди-трет-бутилфенил)фосфита (Ethaphos 368) на термостабильность ПЭЭК в области температур переработки и начала потери массы.

Изучена кинетика термоокисления ПЭЭК в присутствии различных

концентраций фосфорсодержащих стабилизаторов в температурном интервале 350-500 °С.

Впервые изучена термическая деструкция ПЭЭК в зависимости от условий сушки образцов перед переработкой;

Показано, что стабилизирующий эффект исследованных фосфорсодержащих соединений связан с нейтрализацией радикалов и активных атомов водорода, образующихся при структурировании и гомолитическом распаде ПЭЭК.

Выявлено, что оптимальный стабилизирующий эффект достигается при использовании стабилизатора тетраakis(2,4-ди-трет-бутилфенил)-4,4'-бифенилдифосфонита (Hostanox «P-EPQ»).

Определено оптимальное содержание фосфорсодержащих стабилизаторов в ПЭЭК в зависимости от их структуры, обеспечивающее его максимальную термостойкость.

Практическая значимость

Выявленные закономерности поведения стабилизированного и нестабилизированного ПЭЭК в условиях термического и термоокислительного воздействия при различных температурах показывают возможность направленного регулирования глубины процессов его термической деструкции для переработки и эксплуатации без риска ухудшения основных свойств.

Результаты работы внедрены в рецептуры композиционных материалов на основе полиэфирэфиркетона и успешно использованы в АО «Композит», г. Королев для изготовления крепежных деталей (акт прилагается).

Работа выполнена в рамках реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2013 г. № 1096 (соглашение № 14.577.21.0240). Идентификатор проекта: RFMEFI57717X0240.

Список опубликованных работ, подтверждающих новизну полученных

результатов, 8 печатных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 3 статьи зарегистрированы в базах данных Scopus и Web of Science.

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Хакяшева, Э.В. Влияние режимов сушки полиэфиркетона (ПЭЭК) на его термическую стабильность / Э.В. Хакяшева, А.С. Шабаев, С.Ю. Хаширова // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. – 2018. – Т. 8. – № 3. – С. 68-72.
2. Хакяшева, Э.В. Исследование закономерностей термоокислительных превращений нестабилизированного и стабилизированного полиэфирэфиркетона / А.С.Шабаев, А.А.Жанситов, Э.В.Хакяшева, С.Ю.Хаширова // Высокомолекулярные соединения Б. – 2019. – Т. 61. – № 5. – С. 1–8.

Основные результаты работы доложены и обсуждены на XIV Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения» (г. Нальчик, 2018), 14-й Международной конференции молодых ученых «Modern Problems of Polymer Science» (г. Санкт-Петербург, 2018), XV Международной научно-практической конференции «Новые полимерные композиционные материалы. Микитаевские чтения» (г. Нальчик, 2019 г.), XXI Менделевском съезде по общей и прикладной химии (г. Санкт-Петербург, 2019 г.), IV Международной конференции «Современные тенденции развития химии и технологии полимерных материалов» (г. Санкт-Петербург, 2018 г.)

Диссертационное исследование «Влияние некоторых фосфорсодержащих термостабилизаторов на термическую и термоокислительную деструкцию полиэфирэфиркетона» представляет собой научно-квалификационную работу и соответствует требованиям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (ч. II «Положения о присуждении ученых степеней» утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842). Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения (п. 4. «Химические превращения полимеров

– внутримолекулярные и полимераналоговые, их следствия. Химическая и физическая деструкция полимеров и композитов на их основе, старение и стабилизация полимеров и композиционных материалов», п. 8. «Усовершенствование существующих и разработка новых методов изучения строения, физико-химических свойств полимеров в конденсированном состоянии и других свойств, связанных с условиями их эксплуатации»).

Диссертация «Влияние некоторых фосфорсодержащих термостабилизаторов на термическую и термоокислительную деструкцию полиэфирэфиркетона» Хакяшевой Элины Валерьевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.

Заключение принято на открытом научном семинаре Центра прогрессивных материалов и аддитивных технологий Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова. Присутствовало на заседании 36 чел. Результаты голосования: «за» - 36 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 1 от «02» октября 2019 г.

Руководитель семинара:
старший научный сотрудник
Центра прогрессивных материалов
и аддитивных технологий КБГУ,
д.х.н., профессор



А.А. Беев