

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

Заседания диссертационного совета Д 002.085.01

На базе ФГБУН Института синтетических полимерных материалов

им. Н.С.Ениколопова

Российской академии наук

от 25 марта 2020 года № 2

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ – член-корр. РАН, д.х.н А.Н.Озерин

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ – к.х.н. А.Н.Солодухин

ПОВЕСТКА ДНЯ

- I. Прием к защите диссертации А.Е. Солдатовой на тему: «Синтез новых линейных, звездообразных и сверхразветвленных полиимидов методом высокотемпературной каталитической поликонденсации», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, химические науки.
- II. Прием к защите диссертации М.Ю. Мещанкиной на тему: «Термоэластопласты на основе олефинов – структурные изменения и сравнительный анализ теоретических моделей деформационного поведения», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – Высокомолекулярные соединения, химические науки.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

На основании явочного листа на заседании присутствует 14 членов диссовета из 19.

Озерин А.Н.

д.х.н., чл-корр. РАН 02.00.06

Солодухин А.Н.	к.х.н.	02.00.06
Акопова Т.А.	д.х.н.	02.00.06
Выгодский Я.С.	д.х.н.	02.00.06
Зезин А.А.	д.х.н.	02.00.06
Зеленецкий А.А.	д.х.н.	02.00.06
Кузнецов А.А.	д.х.н.	02.00.06
Музафаров А.М.	д.х.н., академик РАН	02.00.06
Папков В.С.	д.х.н.	02.00.06
Пономаренко А.Т.	д.х.н.	02.00.06
Пономаренко С.А.	д.х.н., чл-корр РАН	02.00.06
Серенко О.А.	д.х.н.	02.00.06
Чвалун С.Н.	д.х.н.	02.00.06
Шевченко В.Г.	д.х.н.	02.00.06

Необходимый кворум есть.

II. Экспертная комиссия в составе д.х.н. Зезина Алексея Александровича, д.х.н. Зеленецкого Александра Николаевича, д.х.н. Шевченко Виталия Георгиевича, утвержденная решением диссертационного совета, ознакомилась с диссертацией Мещанкиной Марины Юрьевны на тему «Термоэластопласты на основе олефинов – структурные изменения и сравнительный анализ теоретических моделей деформационного поведения».

По результатам рассмотрения диссертации «Термоэластопласты на основе олефинов – структурные изменения и сравнительный анализ теоретических моделей деформационного поведения» принято следующее заключение:

Диссертационная работа Мещанкиной М.Ю. направлена на установление взаимосвязи между молекулярным строением стереосополимеров пропилена и сополимеров этилена с α -олефинами с их надмолекулярной структурой и физико-механическим поведением в рамках моделей высокоэластичности.

Актуальность темы. Развитие современного конструкционного и биомедицинского материаловедения требует создания материалов, обладающих уникальным набором характеристик: память на механические воздействия, повышенные демпфирующие свойства, особая температурная зависимость модуля упругости, высокая степень обратимого сокращения при тепловых воздействиях.

Возможным решением этой проблемы является осуществление тонкой настройки физико-механических свойств материала уже на стадии его синтеза. Тип и соотношение формирующих сетки субъединиц необходимо задавать уже на стадии синтеза материала за счет состава системы, вводимых добавок, определения термодинамических условий формирования сетчатых структур и их изменения в процессе переработки и эксплуатации при воздействии внешних условий. Во-первых, в основе управления надмолекулярной структурой лежит выбор между химическим и физическим сеткообразованием или их сочетанием. Сетка химических связей, образованная ковалентными связями, как и сетка, образованная сильными физическими связями с флуктуационной природой, являются необратимыми в отличие от сетки, образованной слабыми нековалентными взаимодействиями с флуктуационной природой. Во-вторых, можно регулировать количество зацеплений между макромолекулами. Увеличение густоты сетки химических связей достигается изменением количества или типа сшивающего агента или интенсивности воздействия, как при радиационном сшивании, а для сетки физических связей изменением количества узлов, например, за счет введения большего количества взаимодействующих групп или частиц. В-третьих, можно регулировать надмолекулярную структуру за счет изменения типа фазового разделения, получая структуру в интервале от мелкодисперсной до грубогетерогенной.

Например, одно из важных достижений современной химии полиолефинов – использование металлоценовых катализаторов, позволяет регулировать не только молекулярные характеристики полимеров:

молекулярная масса, полидисперсность и т.п., но и их молекулярную структуру: изменять тип и количество боковых групп в полиэтилене, вводить различные стереоизомеры в полипропилен – как изотактический, так и синдиотактический, и т.д. Полученные таким образом композиционно однородные полимеры характеризуются широким спектром механических свойств и различной надмолекулярной структурой. Роль узлов трехмерной сетки в них выполняют небольшие кристаллиты, в то время как основная доля полимера находится в высокоэластическом состоянии. При низкой кристалличности (<15%) и, соответственно, малой концентрации узлов сетки молекулярных зацеплений, материалы ведут себя как типичные эластомеры. Для полимеров же с более высокой кристалличностью характерным является упругопластическое поведение. Изменение концентрации узлов сетки молекулярных зацеплений можно осуществлять введением дефектов различного типа и природы. Таким образом, представляется возможным осуществление рационального дизайна полимерных материалов с заданными физико-механическими свойствами.

Цель диссертационной работы заключалась в установлении взаимосвязи между молекулярным строением стереосополимеров пропилена и сополимеров этилена с α -олефинами с их надмолекулярной структурой и физико-механическим поведением в рамках моделей высокоэластичности.

Научная новизна проведенных исследований заключается в применении уникального комплекса методов, включающего в себя структурные, теплофизические и физико-механические исследования. В частности, в рамках структурно-термодинамического подхода, основанного на одновременном измерении структуры и теплофизических характеристик деформации (как эластомеров, так и термопластов) методом деформационной калориметрии, был проведен анализ энтропийного и энергетического эффектов деформации частично-кристаллических полимерных материалов. Кроме того, благодаря оригинальному способу определения текущего поперечного сечения образца, были получены кривые

«истинное напряжение – истинная кратность вытяжки», что, в свою очередь позволило применить новейшие теоретические модели деформации полимеров и выявить роль различных структурных элементов в образовании сетки молекулярных зацеплений в них. Системы на основе сополимеров полиэтилена с α -олефинами, а также иПП с контролируемым количеством стереодефектов, являются новыми и перспективными.

Практическая значимость работы. Проведенные исследования позволят внести существенный вклад в решение фундаментальной проблемы современного материаловедения – развитие научных принципов создания и модификации высокопрочных высокомодульных термоэластопластичных материалов с регулируемой молекулярной структурой (молекулярная масса, состав, стереорегулярность) и физико-механическими характеристиками, установлению взаимосвязи между структурой и свойствами полимеров. В результате выполнения работы получены новые данные о механизме и специфике деформационного поведения термоэластопластичных материалов, что позволит дать научно обоснованные рекомендации по направленному изменению их характеристик.

С теоретической точки зрения, сравнительный анализ структуры, физико-механических и теплофизических свойств частично кристаллических полимерных материалов наряду с применением общих современных теоретических подходов (теория эластичности сеток с топологическими зацеплениями, негауссова статистика полимерных цепей в условиях высокой деформации) к исследованию их деформации, важны для дальнейшего развития фундаментальных представлений о природе и механизме высокоэластичности, и для лучшего понимания взаимосвязи между структурой и свойствами полимерных систем.

Важно отметить, что развитый в настоящей работе подход имеет важную коммерческую составляющую. Она заключается в возможности сравнительно дешевой модификации современных крупнотоннажных полимеров компатибилизацией, путем введения сополимеров, значительно

повышающих механические и теплофизические свойства материала и, соответственно, качество промышленного продукта. Актуальность такого подхода подтверждается существенным интересом крупных производителей полимерной продукции (DSM, Sabic, Toyota) к исследованиям в представленном направлении.

Комиссия отмечает, что диссертация Мещанкиной М.Ю. соответствует специальности 02.00.06 – «Высокомолекулярные соединения» и отрасли науки – химические.

Автором по теме диссертации опубликовано 15 печатных работ (в том числе 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК), в которых достаточно полно изложены основные положения и содержание проведенных теоретических и экспериментальных исследований.

Заключение:

В представленном виде диссертация Мещанкиной М.Ю. соответствует требованиям ВАК и может быть принята к защите Диссертационным советом Д 002.085.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Института синтетических полимерных материалов им. Н. С. Ениколопова» Российской академии наук (ИСПМ РАН).

Постановили:

1. Принять к защите диссертационную работу Мещанкиной М.Ю. на тему: «Термоэластопласты на основе олефинов – структурные изменения и сравнительный анализ теоретических моделей деформационного поведения», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.06 – высокомолекулярные соединения.
2. Утвердить в качестве официальных оппонентов:

Люсову Людмилу Ромуальдовну, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой химии и технологии переработки эластомеров Института тонких химических технологий им. М.В. Ломоносова МИРЭА – Российского технологического университета, г. Москва;

Новокшонову Людмилу Александровну, доктора химических наук, заведующего Лабораторией каталитической полимеризации на твердых поверхностях Федерального исследовательского центра химической физики им. Н.Н. Семенова Российской академии наук, г. Москва;

3. Утвердить в качестве ведущей организации ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», г. Москва.

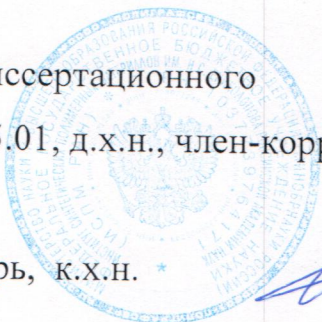
6. Назначить срок защиты – 28 мая 2020 года.

5. Утвердить список рассылки автореферата.

6. Разрешить печатание автореферата в количестве 120 экземпляров.

Открытым голосованием решение диссертационного совета принимается единогласно.

Председатель диссертационного
совета Д 002.085.01, д.х.н., член-корр. РАН



А.Н. Озерин

Ученый секретарь, к.х.н. *

А.Н. Солодухин