

Отзыв

об автореферате диссертации **Сеничева Валерия Юльевича**

«Научные и технологические основы получения высокопрочных и абразивостойких полиуретановых эластомеров», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Полиуретановые эластомеры — универсальные материалы, которые благодаря своим уникальным физико-механическим характеристикам, высокой прочности, эластичности, низкой истираемости, стабильности при пониженных температурах, масло- и бензостойкости активно вытесняют металлы, пластики и резину в элементах узлов трения и деталей для машин и механизмов. Наиболее остро в полиуретановых эластомерах нуждаются машиностроительная, нефтегазовая, горнодобывающая, автомобильная и прочие отрасли промышленности, производственное оборудование которых подвергается высоким многократным ударным и деформирующим нагрузкам, абразивному износу и коррозии. Вместе с тем, несмотря на очевидное развитие полимерного материаловедения в области полиуретанов, проблемы качественных и количественных взаимосвязей «состав-структура-свойства» особенно для литьевых эластомеров все еще полностью не решены. Также, важной проблемой является прогнозирование предельных характеристик разрабатываемых материалов, в частности деформационного поведения в условиях эксплуатации. В свете этого работа Сеничева Валерия Юльевича, посвященная разработке научных подходов к созданию новых рецептур высокопрочных и абразивостойких композиций из сегментированных полиуретанов и полиуретанмочевин, установлению закономерностей влияния состава и строения таких материалов на их деформационно-прочностные и технологические характеристики является **актуальной и научно обоснованной**.

В рамках проведенных исследований Сеничевым Валерием Юльевичем впервые установлено влияние термодинамического сродства между гибкими и жесткими сегментами сшитых полиуретановых эластомеров на их физико-механические и термические свойства. Разработаны механизмы регулирования свойств сшитых полиуретановых эластомеров сегментированного типа. Показано, что зависимость абразивной износостойкости от структуры полиуретанов и полиуретанмочевин литьевого типа имеет экстремальный характер, при этом оптимальная доля жестких сегментов составляет менее 40 масс. % и зависит от строения исходных диолов и диизоцианатов. Для оценки зависимости напряжения от деформации полиуретановых эластомеров с учетом особенностей их надмолекулярной структуры и релаксационных характеристик усовершенствован подход, основанный на концепции перестраивающихся сеток Тобольского. Предложенный метод позволяет численно оценивать деформационное поведение указанных эластомеров в широком диапазоне скоростей механических нагрузок. Разработан способ оценки плотностей химической и физической сеток сшитых эластомеров. Доказано, что абразивное

изнашивание литевых полиуретановых эластомеров обусловлено разрушением пространственной сетки, формирующейся за счет физических связей доменов жестких сегментов. Все это определяет **научную новизну** диссертационной работы Сеничева В.Ю.

В результате проведенных исследований им разработаны научные и технологические основы получения высокопрочных и абразивостойких полиуретановых эластомеров, сформулированы основные требования к исходным компонентам с целью изготовления материалов с заданными деформационно-прочностными характеристиками и их стабильностью при различных скоростях механического нагружения. На основе предложенной теории термодинамического сродства разработаны новые рецептуры высокопрочных морозоустойчивых литевых полиуретанов и полиуретанмочевин с температурой стеклования ниже -60°C . Доказано и научно обосновано влияние структуры и физико-механических свойств полиуретанов и полиуретанмочевин литевого типа на их абразивную износостойкость. Показано, что при твердости 50-85 ед. по Шору А лучшей износостойкостью обладают полиуретаны и полиуретанмочевины на основе сложных олигоэфиров. В то время как полимеры на основе простых олигоэфиров проявляют высокую износостойкость при твердости более 85 ед. по Шору А. Разработаны новые композиционные модификаторы трения, использование которых позволило снизить абразивный износ полиуретановых эластомеров в 1,5-2 раза. В этом заключается несомненная **научная значимость** диссертационного исследования Сеничева В.Ю. **Практическая ценность** данной работы подтверждена многочисленными внедрениями разработок Сеничева В.Ю. на следующих предприятиях: ООО «ТехМашПолимер» (г. Пермь), ООО «Эластопласт» (г. Пермь) и АО «Концерн МПО-Гидроприбор» (г. Санкт-Петербург).

В качестве замечаний можно отметить следующие:

1. Основным недостатком, ограничивающим применение полиуретанов, является их низкая устойчивость при повышенных температурах. В автореферате автору следовало привести информацию о термостойкости полученных полиуретанов и полиуретанмочевин.
2. Пункты 2 и 4 научных и практических задач отчасти дублируют друг друга.
3. По тексту встречаются опечатки и неудачно построенные фразы. Например, на стр. 16 «Обнаружено существенное снижение количество сорбируемой влаги сегментированным полиуретаном при пластификации его малополярной жидкостью...» или на стр. 23 «В главе 6 представлены результаты разработки обобщенного подхода высокоэластичности, учитывающей изменения упругих свойств полимерных цепей по мере их деформирования» по-видимому должно быть «обобщенного подхода описания/расчета/оценки высокоэластичности».

Указанные замечания не затрагивают основные результаты и выводы диссертационного исследования, которое не имеет каких-либо существенных недостатков и соответствует современному уровню. Диссертация представляет законченное систематическое научное исследование, выполненное на высоком теоретическом и экспериментальном уровне. Основные

научные результаты, положения и выводы диссертации обоснованы, достоверны и отражены в 30 статьях, опубликованных в рецензируемых ведущих российских и международных журналах, в том числе рекомендованных ВАК, 14 главах в монографиях, прошли широкую апробацию на научно-практических конференциях всероссийского и международного уровня, а также на их основе получены 8 патентов РФ.

Таким образом, можно заключить, что диссертационная работа «Научные и технологические основы получения высокопрочных и абразивостойких полиуретановых эластомеров» отвечает паспорту специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов (п. 3, 6) и соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Сеничев Валерий Юльевич, несомненно заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Забегаяева Олеся Николаевна

кандидат химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения),
старший научный сотрудник лаборатории высокомолекулярных соединений № 316

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова

Российской академии наук (ИНЭОС РАН)

Адрес: 119334, Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1.

Тел. 8-499-702-58-70 (доб.: 1160)

E-mail: zabegaeva@ineos.ac.ru

Сапожников Дмитрий Александрович

кандидат химических наук (02.00.06 – Высокомолекулярные соединения),

заведующий лабораторией высокомолекулярных соединений № 316

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова

Российской академии наук (ИНЭОС РАН)

Адрес: 119334, Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1.

Тел. 8-499-702-58-70 (доб.: 1176)

E-mail: ssddaa@ineos.ac.ru

Подписи к.х.н., с.н.с. Забегаяевой О.Н. и к.х.н., заведующего лабораторией высокомолекулярных соединений № 316 Сапожникова Д.А. заверила ученый секретарь ИНЭОС РАН

Гулакова Елена Николаевна

02.12.2024



Вход. № 05-8330
«16» 12 2024 г.
подпись