

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор АО «НИИПМ»

К.т.н. Д. М. Егоров

14 декабря 2024 года



О Т З Ы В

на диссертационную работу Сеничева Валерия Юльевича
на тему «Научные и технологические основы получения высокопрочных
и абразивостойких полиуретановых эластомеров», представленную на
соискание учёной степени доктора технических наук по специальности
2.6.11 – Технология и переработка синтетических и природных
полимеров и композитов (по автореферату)

Диссертационная работа В. Ю. Сеничева посвящена вопросам
получения и изучения свойств наиболее востребованного класса полимерных
материалов – полиуретановых эластомеров (ПУЭ).

Полиуретановые материалы могут обеспечивать высокие механические
характеристики, одновременно с масло- и бензостойкостью, ударно- и
виброустойчивостью. На современном этапе развития отечественное машино-
строение, в том числе специального, горнодобывающая промышленность и
другие отрасли производства требует создание материалов с высокими
прочностными свойствами и повышенной абразионной стойкостью. Исходя из
изложенного, результаты диссертационного исследования, представленного на
рецензирование, являются, несомненно, актуальными.

Ранее значительная проработка данного вопроса была выполнена,
например профессорами В. В. Терешатовым (Институт технической химии УрО
РАН) и В. М. Зиновьевым (АО «НИИПМ» г. Пермь), однако предмет
исследований представляет собой сложный материал, характеризующийся
наличием разных фаз, развитой надмолекулярной структурой и различными
топографическими характеристиками.

Развитие области материаловедения для создания новых рецептур
высокопрочных и абразивостойких композиций из полиуретанов и
полиуретанмочевин автор определил в установлении качественных и
количественных взаимосвязей «состав – структура – свойство». Последнее и
стало целью настоящего исследования.

Диссертантом чётко сформулированы задачи исследования для достижения цели, а именно:

- исследование взаимосвязи между структурой, физико-механическими свойствами ПУЭ литьевого типа и их абразивной износостойкостью;
- исследование общих закономерностей формирования деформационно-прочностных характеристик ПУЭ, в том числе с низким уровнем температурного предела высокоэластичности и в условиях действия влаги и пластификаторов;
- обоснование выбора оптимальных значений параметров структурной организации полиуретановой матрицы на основе изучения взаимосвязи «состав – структура – свойство» с учётом технологии их переработки;
- разработка численного метода описания изменения напряжений в сшитых ПУЭ при растяжении, в том числе при постоянной скорости.

По представленным материалам в автореферате видно, что автором проведён комплексный анализ факторов, обуславливающих повышение эксплуатационных свойств ПУЭ, при этом применены различные современные методы физико-механического, физико-химического, инструментального химического анализов и исследований морфологии поверхностей. Достоверность результатов обеспечивается достаточным числом проведённых экспериментов, воспроизводимостью их результатов и использованием дополняющих друг друга методов исследования.

Основные выводы базируются на большом объёме экспериментальных данных, полученных комплексом испытаний, интерпретации данных на основе известных положений материаловедения. Всё это позволило автору решить поставленные задачи и получить аргументированные результаты.

Результаты исследований позволили сформулировать систему теоретических представлений о методах получения высокопрочных, морозо- и абразивостойких ПУЭ путём подбора оптимального строения жёстких и эластичных сегментов в полимерной цепи для повышенного фазового разделения. Предложены способы возрастания стабильности указанных свойств в среде с повышенной влажностью и влияния на свойства содержания пластификаторов. Также значимым практическим выходом работы является разработка методологии создания модификаторов абразивной стойкости и разработка рецептуры модификаторов трения, предназначенных для ввода в литьевые полиуретаны для повышения стойкости к истиранию.

К научной новизне следует отнести следующие результаты:

1. Впервые установлены закономерности регулирования свойств сшитых ПУЭ сегментированного типа за счёт переменного термодинамического сродства

между жёсткими и мягкими сегментами. Изменяя сродство, в том числе с помощью пластификаторов, можно регулировать как физико-механические характеристика, так и морозостойкость.

2. Впервые установлено, что зависимость между структурой полиуретанов и полиуретанмочевин литьевого типа является экстремальной и их абразивной износостойкостью является экстремальной функцией, с оптимумом при содержании жёстких сегментов ниже 40 масс.% и зависит от строения исходных олигомеров и диизоцианатов.

3. Впервые изучено влияние относительной влажности воздуха на абразивную износостойкость полиуретанов и полиуретанмочевин.

4. Впервые было доказано на количественном уровне, что в процессе абразивного износа литьевых ПУЭ происходит разрушение сетки физических связей, обусловленных наличием доменов жёстких сегментов.

5. Впервые был разработан метод оценки прочности пространственной сетки сшитых ПУЭ с использованием методики растяжения кольцевых образцов, набухших в растворителях. В зависимости от типа выбранного растворителя метод позволяет получить данные о плотности химической и физической сетки.

6. Разработан численный подход для анализа влияния вязкоупругих свойств сшитых ПУЭ на их деформационное поведение.

7. Установлена степень влияния структурных фрагментов, затрудняющих межцепное донорно-акцепторное взаимодействие, на прочностные свойства литьевых ПУЭ.

С точки зрения специфики нашего предприятия интерес представляет прочностное поведение ПУЭ при наполнении их структуры кристаллическими солями и мелкодисперсными металлами в широком диапазоне температур испытаний. Вероятно, полученные автором закономерности в этом случае претерпят значимые изменения.

Тем не менее, автореферат даёт чёткое представление, что автор провёл серьёзное актуальное исследование; стиль изложения логичный, последовательный и доказательный.

Диссертационную работу В. Ю. Сеничева следует признать завершённым исследованием, выполненным на высоком научно-техническом и методическом уровне, имеющим несомненную научную новизну и практическую значимость. Последнее подтверждается чёткостью формулировок целей и задач, обоснованностью методологии исследований.

Результаты диссертационного исследования вносят вклад в понимание процессов формирования деформационно-прочностных свойств

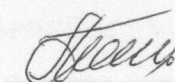
полиуретанов и полиуретанмочевин. Полученные результаты обеспечивают возможность расширения условий их применения, позволяют увеличить продолжительность срока сохранения работоспособности деталей и покрытий.

На основании изложенного считаем, что представленная работа по актуальности темы, объёму, новизне, научной и практической значимости результатов полностью соответствует требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации, а также критериям, установленным «Положением о порядке присуждения учёных степеней», утверждённым постановлением правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (редакция от 18.03.2023) и соответствует паспорту научной специальности 2.6.11 – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, а её автор, Сеничев Валерий Юльевич, заслуживает присуждение учёной степени доктора технических наук.

Советник генерального директора АО «Научно-исследовательский институт полимерных материалов», доктор технических наук (специальность 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ)

г. Пермь 614042 ул. Гальперина д. 11 корп. 3 стр. 50/2

телефон: (342) 254-10-02 E-mail: niipm@perm.ru



Поник Анатолий Никитович

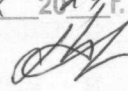
Старший научный сотрудник расчётного отдела АО «Научно-исследовательский институт полимерных материалов», кандидат технических наук (специальность 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ)

г. Пермь 614042 ул. Гальперина д. 11 корп. 3 стр. 50/2

телефон: (342)254-10-59 E-mail: niipm@perm.ru



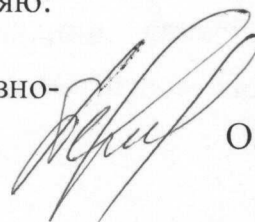
Новоточинова Екатерина Алексеевна

Вход. № 05-8326
« 16 » 12 2024 г.
подпись 

Подпись Поника А. Н. и Новоточиновой Е. А. заверяю:



Начальник управления по кадровой и административно-хозяйственной работе АО «НИИПМ»



О. И. Перец