

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Новосибирский технологический институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования

**«Московский государственный университет дизайна и технологии»**  
**(НТИ (филиал) «МГУДТ»)**

ул. Красный проспект 35, г. Новосибирск, 630099

Тел./факс (383) 2222074

E-mail: main@ntimgudt.ru

ОКПО 02066807, ОГРН 1027739119561, ИНН/КПП 7705001020/540602001

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора

О.В. Пищинская

" 06 " ноября 2014 г.



## **ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертацию  
Горбунова Фёдора Константиновича  
на тему «Композиционные материалы, полученные  
модифицированием каучукоподобных полимеров нанодисперсными  
механически активированными керамическими частицами»  
по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные  
материалы» на соискание ученой степени кандидата технических наук

### **Актуальность исследований.**

Многофазные композиты полимеров с наноструктурами органических, неорганических и полимерных добавок обладают улучшенными физико-механическими, термическими, барьерными, электрическими, оптическими и другими специальными свойствами, что делает их новым классом полимерных материалов. Рассматриваемая диссертационная работа посвящена развитию именно этого направления и поэтому представляет несомненный научный интерес и имеет практическое значение.

Актуальность темы исследования связана с необходимостью улучшения физико-механических свойств материалов на основе полиуретанов и бутадиен-стирольного каучука в связи с возрастающими требованиями потребителя и расширением области их применения.

Поиск новых методик введения наночастиц в полимеры, неподдающиеся плавлению и растворению, таких как полиуретаны и бутадиен-стирольные каучуки, и изучение механизма влияния модификаторов на их свойства и

структуру, является актуальной задачей.

### **Степень достоверности научных результатов**

Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается достаточным количеством аналитических данных, полученных при исследовании современных физических и физико-химических методов анализа, а также использованием в постановке экспериментов методов, приемов и методик, соответствующих действующим стандартам.

Испытания изделий из модифицированных пенополиуретанов проводились на предприятии ООО Нейроортопедический центр «ОртоС», что подтверждено соответствующими актами.

Основное содержание диссертации отражено в 27 печатных работах, в том числе, в 4 научных статьях, соответствующих Перечню ВАК РФ, и в 23 работах, опубликованных в других изданиях.

В автореферате изложены все основные результаты, выносимые на защиту, дано представление о научной и практической значимости результатов исследования.

**Значимость для науки** полученных результатов заключается в исследовании возможности получения материалов с заранее заданными свойствами методом целенаправленной модификации свойств композиционных материалов на основе полиуретанов и бутадиен-стирольного каучука с помощью нанодисперсных частиц. К наиболее значимым научным результатам, полученным автором, следует отнести:

1. Найдены способы модифицирования пено- и литевых полиуретанов путем введения на стадии синтеза в исходные компоненты (изоцианат, преполимер) ультра- и нанодисперсных керамических частиц корунда и карбида кремния.

2. Показано, что введение керамических наночастиц корунда и карбида кремния в необходимом количестве в структуру композитов, полученных на основе полиуретанов, приводит к уменьшению среднего размера зерен полимеров более чем в два раза и, как следствие, к упрочнению материалов.

3. Установлено методом спектроскопии КРС, что нанодисперсные частицы корунда, введенные в структуру литьевого полиуретана, изменяют конформацию макромолекул, что обеспечивает более полное протекание синтеза исходных компонентов с отвердителем и образованию более однородной структуры полимерной композиции.

4. Предложена структурная модель распределения по размерам первичных частиц диоксида кремния в структуре бутадиен-стирольного каучука, основанная на поэтапном заполнении микро- и макропор каучука

первичными малыми и большими частицами наполнителя, позволяет объяснить изменение физико-механических показателей резин в процессе их наполнения.

5. Установлено, что композиционные материалы на основе пенополиуретана и частиц корунда и карбида кремния обладают прочностью на растяжение примерно в 2 раза больше и истираемостью в 35-70 раз меньше, чем немодифицированные полимеры.

**Значимость для производства** полученных результатов выражается в возможности использования для направленного изменения эксплуатационных свойств композиционных материалов, применяемых при производстве изделий из полимеров (ортопедические протезы ног, подошвы для обуви специального назначения, автомобильных и авиационных шин и других резинотехнических изделий), на таких предприятиях как: ФГУП "Московское промышленное ортопедическое предприятие" Минтруда России (г. Москва); ООО Нейроортопедический центр «ОртоС» (г. Новосибирск); ООО «Камский завод полимерных материалов» (г. Нижнекамск); ООО «ПЛАСТПРОМ» (г. Новосибирск); ОАО «Нижнекамскшина» (г. Нижнекамск); Московский шинный завод «Таганка» (г. Москва); ООО Научно-производственное предприятие Спецназ комплект Холдинг (г. Новосибирск).

#### **Замечания по работе**

1. Неудачная структура материала диссертации, а именно объем первой главы чрезмерно большой (52 стр.) и содержит изложение общеизвестных положений о классификации, применении, структуре и свойствах полимерных материалов, необязательных для постановки задач исследования. В то же время вторая глава состоит из 11 стр., однако в ней представлены общеизвестные формулы и соотношения (с. 69-72).

2. Нечетко сформулированы цель работы (с. 6) и научные положения, выносимые на защиту (с. 8), отсутствуют выводы по главам диссертации.

3. Общие выводы работы не совсем полно отвечают поставленным задачам.

4. В тексте диссертации имеются терминологические неточности и повторы. На некоторых рисунках (с. 81) отсутствуют обозначения величин, при представлении экспериментальных данных на отдельных рисунках не приведены доверительные интервалы (с. 88).

Несмотря на отмеченные недостатки, работа в целом заслуживает положительной оценки.

## Общее заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Горбунова Ф.К. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, направленной модификации свойств композиционных материалов на основе полиуретанов и бутадиен-стирольного каучука, имеющей существенное значение для различных отраслей народного хозяйства. Научные результаты, изложенные в работе, обладают новизной, научной и практической значимостью, обоснованы и достоверны.

Диссертационная работа в целом отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор, Горбунов Фёдор Константинович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на научном семинаре Новосибирского технологического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и технологии» «06» ноября 2014 г., протокол № 3.

Д-р техн. наук, профессор,  
зав. кафедрой математических и  
естественнонаучных дисциплин

Подгорный  
Юрий Ильич

К-т хим. наук,  
доцент кафедры химии, химической  
технологии товароведения

Егина  
Наталья Сергеевна

