

ОТЗЫВ

официального оппонента Ершова Дмитрия Васильевича

на диссертацию **Гаврилова Юрия Юрьевича**

на тему "Композиционные материалы с добавками дисперсных порошков различной структурной иерархии для резинотехнических уплотнений с улучшенными эксплуатационными свойствами"

по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы
на соискание учёной степени кандидата технических наук.

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью поиска, исследования и разработки новых композиционных материалов для увеличения работоспособности резинотехнических изделий эксплуатирующихся в экстремальных условиях (агрессивные среды, низкие температуры, абразивные поверхности).

Основной целью работы являлось создание маслобензостойких резинопolyмерных композиционных материалов с заданными свойствами для резинотехнических уплотнений, работающих в среде масел при низких температурах и в абразивной среде, а также создание защитного слоя на поверхности резинотехнических уплотнений, работающих в режиме сухого трения или водной среде.

В процессе выполнения работы решены следующие научно-технические задачи:

- разработана технология механоактивации смеси порошка СВМПЭ и дисперсных модифицирующих добавок;

- разработаны маслобензостойкие резинопolyмерные композиционные материалы на основе бутадиен-нитрильного каучука БНКС-18АН и механоактивированного сверхвысокомолекулярного полиэтилена с улучшенными эксплуатационными свойствами. По сравнению с серийной резиновой смесью марки «В-14» полученные композиционные материалы характеризуются более низкими величинами температуры хрупкости и истираемости;

- исследована возможность и предложена технология измельчения при механоактивации частиц гидратированного силиката магния, для его применения в составе защитного состава;

- разработан защитный состав и способ его нанесения на поверхность уплотнений.

Содержание работы. Диссертация изложена на 120 страницах, содержит 19 рисунков, 21 таблицу и 5 приложений, список использованных источников состоит из 121 наименования.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы и приведены основные результаты, выносимые на защиту.

В первой главе автором диссертационной работы проанализированы пути повышения работоспособности резинотехнических уплотнений, от которых в значительной степени зависит надежность и долговечность механизмов и машин в целом.

Во второй главе представлены объекты и методы исследования исходных компонентов и разработанных резинопolyмерных композиционных материалов.

В третьей главе изложена технология изготовления резинопolyмерных композиционных материалов на основе бутадиен-нитрильного каучука и модифицированного СВМПЭ с последующим изготовлением из них резинотехнических уплотнений.

В четвертой главе описаны разработанные автором состав и технология нанесения защитного покрытия на поверхность резинотехнических уплотнений. Для проверки эффективности защитного покрытия был разработан и изготовлен испытательный стенд.

Диссертацию завершает заключение, в котором приведены основные выводы по проделанной работе.

Научная новизна работы:

- впервые применен метод модифицирования СВМПЭ карбосилом и карбидом кремния с последующей механоактивацией. Обоснованы режимы механоактивации. Объяснены явления, происходящие в процессе механоактивации и приводящие к улучшению эксплуатационных характеристик композиционного материала (морозостойкости и истирания). Показано, что эффективным критерием механоактивации СВМПЭ является интенсивность и ширина полос деформационных CH_2 колебаний;

- установлен оптимальный режим измельчения гидратированного силиката магния (размерностью до 0,04 мкм) на активаторе «АГО-2С».

Практическая значимость работы:

- для резинотехнических уплотнений, работающих в среде масел при низких температурах и в абразивной среде, созданы маслостойкие резинопolyмерные композиционные материалы с заданными свойствами на основе бутадиен-нитрильного каучука и СВМПЭ модифицированного порошками различной дисперсности, прошедшего механоактивацию. По сравнению с серийной резиновой смесью марки «В-14» полученные композиционные материалы характеризуются более низкими величинами температуры хрупкости (на 7°C) и истираемости в 3...8 раз);

- разработан состав защитного покрытия и способ его нанесения на рабочие поверхности резинотехнических уплотнений, работающих в режиме сухого трения или водной среде (рабочий ресурс увеличен до 8 раз в водной среде).

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных спектральных методов научных исследований, воспроизводимостью экспериментальных

данных, полученных различными методами, актами промышленных испытаний разработанных материалов и изделий на их основе с повышенной работоспособностью.

Полнота изложения.

По теме диссертации автором опубликовано 25 работ, в том числе 3 статьи из перечня, рекомендованного ВАК, 9 патентов РФ, в которых материалы диссертации отражены достаточно полно. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Замечания.

1. В качестве объекта исследования указан каучук БНКС-18АН, но сам каучук не исследуется. В работе исследуется резиновая смесь на основе этого каучука, в рецептуре которой еще 10 ингредиентов;

2. В работе не совсем верно сделан подход к составлению опытной рецептуры композиции, СВМПЭ в качестве наполнителя вводится сверх базовой рецептуры смеси «В-14» в количестве от 10 до 20 масс.ч, что приводит к снижению общей доли каучука и, как следствие, уменьшению относительного удлинения при разрыве. Целесообразнее было заменить часть наполнителя технического углерода, вводимого в количестве 125 масс.ч.;

3. В таблицах 3.7 и 3.12 итоговое содержание компонентов для всех рецептур композиционных материалов вне зависимости от величины вводимого СВМПЭ равно 274,8 масс.ч., как для серийной смеси «В-14»;

4. Нет подтверждающих доказательств равномерного распределения модифицированного и механоактивированного СВМПЭ в эластомерной матрице композиции;

5. В таблице 3.9 представлены свойства СВМПЭ без активации и активированного СВМПЭ с 7 % модификатора, но нет активированного СВМПЭ без модификатора, как это показано в таблице 3.10;

6. В работе упоминается об изменении пласто-эластических свойств резинопolyмерного композиционного материала и его «относительной остаточной деформации сжатия на 30 % при 70°С в течение 24 часов», но данных методик нет в разделе «Методы исследования» и нет экспериментальных данных по ним;

Приведенные замечания не опровергают основные положения и результаты работы. Замечания носят частный характер и не могут служить основанием для сомнений в достоверности полученных экспериментальных результатов и теоретических выводов.

Общее заключение по диссертации:

Диссертационная работа Гаврилова Ю.Ю. является законченной научно-квалификационной работой, в которой решены задачи, имеющие большое значение для всех отраслей промышленности использующих резинотехнические уплотнения.

Материалы, изложенные в диссертационной работе Гаврилова Ю.Ю., соответствует требованиям паспорта специальности 05.16.06 – порошковая металлургия и композиционные материалы.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Композиционные материалы с добавками дисперсных порошков различной структурной иерархии для резинотехнических уплотнений с улучшенными эксплуатационными свойствами» соответствует требованиям п.9 "Положения о присуждении учёных степеней" постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а её автор Гаврилов Юрий Юрьевич достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – порошковая металлургия и композиционные материалы.

Официальный оппонент:

Доцент кафедры химической технологии твёрдых ракетных топлив, нефтепродуктов и полимерных композиций Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования СибГУ им. М.Ф. Решетнева, кандидат технических наук


Ершов Дмитрий Васильевич
«03» сентября 2018г.

Ученый секретарь совета университета




А.И. Криворотова

Почтовый адрес: 660049, г. Красноярск, пр. Мира, д. 82.

телефон: 8-908-207-40-67

эл.адрес: Ershov_dv@mail.ru

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»


