

Отзыв
на автореферат диссертации Гаврилова Юрия Юрьевича «Композиционные материалы
с добавками дисперсных порошков
различной структурной иерархии для резинотехнических уплотнений
с улучшенными эксплуатационными свойствами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и
композиционные материалы»

В конструкции современных машин и механизмов имеется значительное количество уплотнительных устройств. Материалы резинотехнических уплотнений (РТУ), применяемые в современном отечественном машиностроении, не обладают достаточной морозо- и износостойкостью. Низкая работоспособность уплотнений становится причиной до 50 % отказов, что приводит к простоем техники, и к затратам на ремонтно-восстановительные работы. Поэтому не вызывает сомнений актуальность диссертационной работы Ю.Ю. Гаврилова, направленной на создание РТУ с повышенным ресурсом эксплуатации в условиях жёстких абразивных и коррозионных воздействий (масел, бензина), осложнённых пониженными температурами.

Автор разделил исследования на два этапа: разработку нового резинопolyмерного композита (РПКМ) для изготовления РТУ с улучшенными эксплуатационными характеристиками на основе бутадиен-нитрильного каучука и модифицированного сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) и создание защитного слоя на поверхности РТУ, обеспечивающего увеличение ресурса.

На первом этапе исследования впервые применён метод модифицирования СВМПЭ высокодисперсными порошками с последующей механоактивацией. Обоснованы режимы механоактивации. Установлены и объяснены явления, происходящие в процессе механоактивации и приводящие к увеличению пластических свойств и морозостойкости композиционного материала. Разработаны новые резинопolyмерные композиционные материалы разных составов с улучшенными эксплуатационными свойствами. Показано, что введение в состав бутадиен-нитрильного каучука механоактивированного СВМПЭ с карбосилом (размер частиц 3...5 мкм) позволяет снизить температуру хрупкости полученных резинопolyмерных композиционных материалов на 6 °С и одновременно уменьшить их истираемость в 4 раза, по сравнению с серийной резиновой смесью.

На втором этапе исследования был разработан состав и способ нанесения защитного слоя на поверхности резинотехнических уплотнений. Этот слой на основе двухкомпонентного резинового клея содержит высокодисперсные частицы политетрафторэтилена, которые обеспечивают существенное снижение диффузии по границе контакта трущихся поверхностей, уменьшение трения и препятствуют налипанию уплотнения на вал. Другие компоненты: имеющие слоистую структуру частицы силиката магния и наночастицы алмазографита способствуют понижению коэффициента трения покрытия. Для выбора оптимального состава поверхностного слоя РТУ был разработан и изготовлен стенд сравнительных триботехнических испытаний. Испытания показали, что наименьший коэффициент трения имеют полученные покрытия, содержащие значительное количество слоистых или ультрадисперсных модифицирующих частиц. Разработанные составы и способ нанесения защитного слоя на поверхности резинотехнических уплотнений, позволили увеличить ресурс РТУ до 8 раз в водной среде и до 18 раз в режиме сухого трения. Эти резуль-

таты подтверждены производственными испытаниями. На разработанные РПКМ получено 9 патентов. Технология поверхностного модифицирования РТУ внедрена на ОАО ГМК «Норильский никель» с экономическим эффектом около одного миллиона рублей в год.

В качестве замечания можно отметить отсутствие в автореферате описания метода нанесения защитного покрытия на РТУ.

В целом, как следует из автореферата диссертации, Ю.Ю. Гаврилов полностью решил поставленные задачи, развив теоретические представления о явлениях механоактивации порошков СВМПЭ и создав технологические основы получения новых надёжных резинотехнических уплотнений. Считаю, что по поставленным задачам, объёму и качеству диссертации, новизне и практической ценности выполненная работа соответствует требованиям ВАК РФ, а её автор Гаврилов Юрий Юрьевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Заведующий лабораторией электротермии
восстановительных процессов ИМЕТ
УрО РАН, доктор технических наук

Красиков Сергей Анатольевич

10 сентября 2018 г.

620016, Россия, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, 101, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук (ИМЕТ УрО РАН)

Телефон: (343)267-91-24

E-mail: admin@imet.mplik.ru

Подпись С.А. Красикова удостоверяю:
Учёный секретарь ИМЕТ УрО РАН, к.х.н.

Пономарёв Владислав Игоревич

