

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Афанасьевой Анны Алексеевны **«Разработка и исследование фрикционного материала для муфт сцепления с повышенными эксплуатационными свойствами»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки)

Фрикционные материалы широко используются для изготовления транспортного и технологического оборудования. Основным эксплуатационным свойством фрикционных материалов является высокая износостойкость, сохраняющаяся в различных средах. Поиск оптимизационных параметров для получения высоких физико-механических свойств фрикционных материалов является актуальной научной и инженерной задачами. Также важным является повышение надежности изделий из фрикционных материалов для скоростного транспорта. Основными проблемами существующих элементов промышленных муфт стрелочного электропривода являются их высокая стоимость за счет медной матрицы и дорогостоящих легирующих добавок олова, никеля, хрома и вольфрама, а также низкая устойчивость к износу при повышении грузонапряженности скоростных железных дорог. Таким образом, тему кандидатской диссертации Афанасьевой А.А., которая посвящена разработке и анализу новых не дорогих фрикционных материалов с улучшенными эксплуатационными свойствами, можно считать актуальной и практически важной.

А.А. Афанасьевой был разработан новый состав материала на основе железа с добавками меди, углерода,  $BaSO_4$  и  $SiO_2$ , обладающий высокой стабильностью коэффициента трения в широком диапазоне тяговых усилий, для производства вставки фрикционной муфты стрелочного электропривода. Анализ влияния химического состава на структуру, коэффициент трения и тяговое усилие в серии образцов позволил выявить основные оптимизационные параметры, отвечающие за высокие механические свойства фрикционных материалов, получаемых порошковой металлургией. В качестве дополнительного оптимизационного параметра Афанасьевой А.А. было предложено рассматривать среднюю плотность границ зерен, оказывающую большое влияние на твердость и относительную износостойкость материалов фрикционных вставок. На основе полученных Афанасьевой А.А. результатов были изготовлены фрикционные вставки, прошедшие испытание в составе муфты стрелочного электропривода типа СП для железнодорожного транспорта.

Эти результаты являются новыми, проведенные в работе расчеты не противоречат существующим физическим законам.

Диссертация хорошо структурирована. Основные результаты работы апробированы на российских конференциях, защищаемые положения достаточно полно отражены в научных публикациях. Афанасьева А.А. является соавтором трех патентов Российской Федерации и 6 научных статей.

Таким образом, по научному уровню, актуальности, новизне полученных результатов и практической полезности, исследование А.А. Афанасьевой соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение (технические науки), а ее автор присвоения искомой степени.

Доктор физ.-мат. наук, шифр специальности 1.3.8. – Физика конденсированного состояния, главный научный сотрудник лаборатории «Аддитивных технологий» Федерального государственного учреждения Института физики металлов им. М.Н. Михеева, Уральского отделения Российской Академии наук

Казанцева Наталия Васильевна

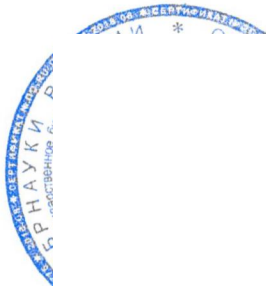
« 2 » Июль 2023 г.

Почтовый адрес: 620108, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, 18

Тел.: +7(343)3783746

E-mail: [kazantseva@imp.uran.ru](mailto:kazantseva@imp.uran.ru)

На обработку персональных данных согласна



И.В.  
а  
Кудряшова  
Ю 23 г.