

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Охлопковой Татьяны Андреевны «Триботехнические материалы на основе СВМПЭ, модифицированного наноразмерными оксидными керамиками», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 Материаловедение (машиностроение)

Диссертационная работа Охлопковой Татьяны Андреевны посвящена актуальной проблеме – созданию полимерных композитов с повышенными износостойкостью и механическими характеристиками на основе СВМПЭ, модифицированного наноразмерными оксидными керамиками и способа их совмещения.

В работе проведены комплексные исследования структуры, физико-механических и триботехнических характеристик полимерных нанокомпозитов, разработан способ совмещения СВМПЭ и наноразмерных оксидных керамик с эффективной дезинтеграцией агломератов нанонаполнителей в матрице СВМПЭ, базирующееся на воздействии УЗ колебаний, исследовано влияние способов совмещения компонентов на структуру и свойства полимерных материалов.

Подробно представлен разработанный способ совмещения СВМПЭ и наночастиц неорганических соединений (SiO_2 , Al_2O_3 , ZrO_2 и др.) при воздействии УЗ колебаний с оптимизацией способа получения, приводится обоснование выбора жидкой среды, времени УЗ диспергирования агломерированного наполнителя, а также параметров удаления этилового спирта при УЗ облучении (время, температура, давление). Исследования проведены на высоком уровне на основе законов акустики, органической и физической химии. Методом микроскопии доказана эффективность данного способа, удалось провести УЗ диспергирование нанонаполнителей до отдельных наночастиц на поверхности частиц СВМПЭ.

Для изучения влияния способов совмещения компонентов полимерных нанокомпозитов исследовано их деформационное поведение при приложении растягивающей нагрузки. Показано, что участки с агломерированными наполнителями выступают в качестве концентраторов напряжения, снижающих механические характеристики полимерных нанокомпозитов. Совмещение компонентов в жидкой среде при воздействии УЗ колебаний приводит к значительному повышению механических характеристик разработанных материалов.

При выявлении закономерностей изнашивания полимерных нанокомпозитов в работе использованы как стандартные методы определения скорости массового изнашивания и коэффициента трения, так и исследования трибохимических реакций с привлечением ИК-спектроскопии, элементного

анализа и расчета индекса окисления. Подробно исследована трансформация структуры поверхностей трения в процессе изнашивания композитов.

Положительной стороной диссертационной работы является применение комплекса методов, традиционно используемых в материаловедении, а также использование нестандартных методик, касающихся измерения насыпной плотности нанопорошков с переводом в состояние псевдооживления, изучения трибоокислительных процессов при фрикционном воздействии в металлополимерной паре на основе расчетов индекса окисления и др.

При работе над диссертацией Охлопкова Т.А. продемонстрировала высокий уровень знаний, самостоятельность, основательность и творческий подход к исследованиям. Она проявила себя как исследователь, способный на высоком уровне проводить научные исследования с грамотным анализом и интерпретацией полученных результатов и который может ставить и решать трудные технические и технологические задачи. Успешно освоила микроскопический, рентгенофазовый, спектрометрические и другие методы исследования полимерных материалов, выполнила большой объем экспериментальных работ на испытательном и исследовательском оборудовании.

Результаты диссертации опубликованы в 35 работах, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 5 статей в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и SCOPUS, 1 патент, 26 тезисов и статей в трудах научных конференций всероссийского и международного уровня. Охлопкова Т.А. является призером научных конференций, награждена дипломом I степени в международной школе-конференции "Химические технологии функциональных материалов" (НГТУ, г. Новосибирск), дипломом III степени II Всероссийской молодежной научно-технической конференции с международным участием "Инновации в материаловедении" (ИМЕТ РАН, г. Москва) и др.

Исполнитель грантов и проектов: ФЦП "Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008 – 2011 годы"; Госзадания Минобрнауки РФ в сфере научной деятельности на 2014-2016 гг. и 2017-2019 гг.; участник международного проекта, поддержанного Национальным фондом Республики Кореи № 2014048348 «Study on Nano-Ceramic-Polymer Composite for Low Temperature Applications» на 2014-2016 гг. В 2016 г. стала победителем Гранта Главы Республики Саха (Якутия) по проекту «Технология совмещения химически-модифицированного полимера с наноразмерными наполнителями для создания полимерных нанокомпозитов с улучшенным межфазовым взаимодействием».

Разработанный Охлопковой Т.А. способ совмещения компонентов был использован при выполнении х/д с компанией Changchun Zhongke Applied Chemistry Materials Co.,Ltd (КНР) по созданию морозостойких полимерных композитов с повышенными износостойкостью и прочностью на других

