

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горончко Владимира Александровича  
"Оптические, электрические, механические свойства и радиационная  
стойкость полипропилена, модифицированного наночастицами оксидных  
соединений", представленной на соискание учёной степени  
кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – Физика  
конденсированного состояния

Представляет научный интерес и практическую значимость разработка полимерных нанокомпозитов, обладающих высокой радиационной стойкостью, малой удельной массой и доступной стоимостью для применения в космической и ядерной технике, авиапромышленности, ускорительной и рентгеновской технике, нефтегазовой промышленности и медицине. Одним из перспективных методов повышения радиационной стойкости органических и неорганических материалов является модифицирование наночастицами оксидных соединений. Уменьшение размера наполнителя до нанодиапазона позволяет значительно повысить эксплуатационные характеристики дисперсно наполненного композиционного материала при существенно меньшей концентрации наполнителя в объёме полимера. Это достигается за счёт появления дополнительных механизмов взаимодействия полимерной матрицы с наночастицами. Например, наноразмерные частицы выступают центрами кристаллизации полимера, что влияет на размер и концентрацию кристаллитов, что, в свою очередь, способствует изменению прочностных свойств материала. Также наночастицы выступают эффективным стоком радиационных дефектов, способны встраиваться в разрывы полимерных цепей препятствуя деструкции полимера. В связи с изложенным работа Горончко Владимира Александровича, включающая в себя подробный анализ изменения оптических свойств полипропилена (ПП) после модифицирования наночастицами  $ZrO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SiO_2$ ,  $MgO$ ,  $TiO_2$ ,  $ZnO$  и после облучения ускоренными электронами является актуальной и важной.

В ходе выполнения работы соискателем получены принципиально новые научные результаты:

1. Впервые выполнено разложение на элементарные составляющие интегральной полосы поглощения в ультрафиолетовой и видимой областях спектра, образующейся после облучения ПП потоком электронов, идентифицирована природа каждой элементарной составляющей.

2. Впервые установлена линейная зависимость энергетического положения элементарных полос поглощения от массы свободных радикалов в полипропилене.

3. Исследованы спектры диффузного отражения и интегральный коэффициент поглощения солнечного излучения полимерных нанокомпозитов, изготовленных на основе ПП, модифицированного оксидными нанопорошками до и после облучения электронами.

4. Определены оптимальные концентрации наночастиц в объеме ПП для увеличения радиационной стойкости.

5. Установлено влияние размера и удельной поверхности наночастиц на радиационную стойкость ПП.

Новизна полученных результатов подтверждена патентом на изобретение. Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием в рецензируемой работе современных методов исследования и эффективных аналитических методик, накоплением большого объема статистических данных, надежной воспроизводимостью результатов, отсутствием противоречий с ранее полученными результатами.

По теме диссертации опубликовано 25 работ, из них 7 в журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, 9 в журналах, входящих в базы данных Scopus и Web of Science (из них 4 первого и второго квартиля). Результаты работы обсуждались более, чем на 10 Всероссийских и международных конференциях. Часть результатов диссертационной работы получены в рамках выполнения проекта РФФИ.

В качестве недостатка исследования можно отметить, что радиационная стойкость разработанного композиционного полимерного материала, модифицированного наноразмерными частицами, оценена только по сохраняемости радиационно-оптических свойств поверхности. Для внедрения результатов работы в изделиях космической техники с длительным сроком эксплуатации на орбите необходимо дополнительно исследовать радиационную стойкость по параметрам сохраняемости удельной прочности и жесткости.

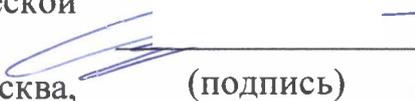
Сделанное замечание не снижает общей высокой оценки рассмотренной научной работы и может служить предметом отдельного исследования. Диссертационная работа выполнена на актуальную тему, соответствует паспорту специальности.

В целом, считаю, что представленная диссертационная работа "Оптические, электрические, механические свойства и радиационная

стойкость полипропилена, модифицированного наночастицами оксидных соединений" представляет собой завершённое научное исследование, обладающее существенной научной новизной и практической ценностью. Выполненная работа полностью удовлетворяет требованиям п. 2.1 "Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете", а ее автор, Горончко Владимир Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 - физика конденсированного состояния.

Я, Ермолаев Роман Александрович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Кандидат технических наук, главный специалист,  
Государственная корпорация по космической деятельности "Роскосмос"

Адрес: 129110, г. Москва,  (подпись)

ул. Щепкина, д. 42, стр. 2

Тел.: +7(495) 631-9000 (доб. 3547)

E-mail: Ermolaev.RA@roscosmos.ru

Ермолаев

Роман

Александрович

Дата " 9 " ноября 2023 г.

Подпись Ермолаева Романа Александровича заверяю

Заместитель руководителя аппарата -  
Начальник отдела,

Государственная корпорация по космической деятельности "Роскосмос"

 Купчинский  
Сергей  
Николаевич