

УТВЕРЖДАЮ:

директор по научной
работе и инновациям
АОУ ВО НИ ТПУ

С. Степанов

5 » 09 2018 г.

МП

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ).

Диссертация на тему «Разработка и исследование multifunctional микро- и наноразмерных композиционных полимерных материалов с заданными свойствами» выполнена в научно-образовательном центре «Технологии космического материаловедения» Инженерной школы «Новые производственные технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

В период подготовки диссертации соискатель Амитов Ернар Танирбергенулы обучался в очной аспирантуре в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» и работал в научно-образовательном центре «Технологии космического материаловедения» Инженерной школы «Новые производственные технологии» (НОЦ ТКМ ИШ НПО ФГАОУ НИ ТПУ) в должности инженера.

В 2013 г. окончил Алматинский университет энергетики и связи по специальности 5В071800 – Электроэнергетика.

Справка об обучении в аспирантуре и сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2018 г. Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Научный руководитель – Лебедев Сергей Михайлович, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», научно-образовательный центр «Технологии космического материаловедения» Инженерной школы «Новые производственные технологии», доктор технических наук, ведущий научный сотрудник.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа Амитова Е.Т. посвящена разработке и исследо-

ванию новых композиционных полимерных материалов (КПМ) с заданными свойствами. Работа выполнена в рамках исследований, проводимых в НОЦ ТКМ ИШ НПТ ФГАОУ ВО НИ ТПУ при непосредственном личном участии автора. Автор внес определяющий вклад в выбор методов исследований, проведение основной части измерений, анализ и интерпретацию полученных данных. Достоверность полученных результатов подтверждается применением стандартных современных методов исследования, оценкой доверительных вероятностей и погрешностей измерений с помощью методов математической статистики.

Автором предложен новый комплексный подход к разработке новых КПМ с заданными свойствами, заключающийся в следующем. Для разработки КПМ с заданными свойствами (например, с высокой электропроводностью) необходимо провести комплексные исследования электрофизических, теплофизических, механических, реологических и морфологических свойств КПМ. Основное внимание при проведении данных исследований должно быть уделено получению концентрационных зависимостей перечисленных параметров как для основного наполнителя, так и дополнительного наполнителя углеродные нанотрубки (УНТ), с целью определения оптимальных диапазонов содержания наполнителей в полимерной матрице и состава композиций, исходя из заданного значения удельного объемного сопротивления, коэффициента теплопроводности и величины показателя текучести расплава.

Предложенный подход позволяет существенно улучшить технологичность КПМ при их переработке литьем под давлением или экструзией. Добавление небольшого количества УНТ (0,1-3,0 вес.%) в традиционные полимерные композиции позволяет значительно уменьшить содержание основного наполнителя (например, технического углерода или графита), необходимое для получения требуемого значения проводимости или теплопроводности.

Автором установлено, что наполнение полилактида (ПЛА) порошками вольфрама или свинца в количестве до 5 вес.% приводит к снижению энергии, необходимой для приготовления смесей, в 4,7 и 10 раз соответственно по сравнению с исходным полилактидом. Порошки вольфрама и свинца в этом случае действуют на ПЛА-матрицу как инициаторы деструкции, приводя к резкому уменьшению энергии смешения, вязкости расплава и повышению показателя текучести расплава композиций.

Список публикаций Амитова Е.Т. по теме диссертации:

1. Amitov E.T. Conductive carbon nanotube-reinforced polymer composites and their characterization / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Ilin E.S., Bezrodny A.E., Predtechenskiy M.R. // IEEE Trans. Diel. Electr. Insul. – Vol. 23, No. 3. – 2016. – P. 1723–1731.
2. Amitov E.T. Poly(lactic acid)-based polymer composites with high electric and thermal conductivity and their characterization / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Berchuk D.Y., Zhuravlev D.V. // Polymer Testing. – Vol. 58. – 2017. – P. 241–248.
3. Amitov E.T. Mechanical properties of PLA-based composites for fused deposition modeling technology / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Zhuravlev

D.V., Berchuk D.Y., Mikutskiy E.A. // Int. J. Adv. Manuf. Technol. – Vol. 97, No. 1–4. – 2018. – P. 511–518.

4. Амитов Е.Т. Электрофизические свойства теплопроводящих полимерных материалов / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Гефле О.С., Днепровский С.Н. // Изв. Высших учебных заведений. Физика. – Т. 57, № 10. – 2014. – С. 112–115.

5. Амитов Е.Т. Теплофизические свойства полимерных материалов с высокой теплопроводностью / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Гефле О.С., Днепровский С.Н. // Изв. Высших учебных заведений. Физика. – Т. 58, № 2. – 2015. – С. 113–117.

6. Амитов Е.Т. Влияние порошков тяжелых металлов на реологические свойства полилактида / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Гефле О.С., Берчук Д.Ю., Журавлев Д.В. // Изв. Высших учебных заведений. Физика. – Т. 60, № 4. – 2017. – С. 61–66.

7. Амитов Е.Т. Теплофизические, реологические и морфологические свойства полимерного композиционного материала для аддитивных технологий на основе полиоксиметилена / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Гефле О.С., Журавлев Д.В., Берчук Д.Ю. // Изв. Высших учебных заведений. Физика. – Т. 61, № 6. – 2018. – С. 25–29.

8. Amitov E.T. Electrophysical properties of thermally conductive polymer materials / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Dneprovskii S.N. // Russian Phys. J. – Vol. 57, No. 10. – 2015. – P. 1423–1427.

9. Amitov E.T. Thermally conductive polymeric materials and their usage in LED-devices / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S. // Appl. Mech. Mater. – Vol. 756. – 2015. – P. 159–163.

10. Amitov E.T. Thermophysical properties of polymer materials with high thermal conductivity / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Dneprovskii S.N. // Russian Phys. J. – Vol. 58, No. 2. – 2015. – P. 266–270.

11. Amitov E.T. Electrical properties of carbon nanotube-reinforced polymer composites / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Predtechensky M.R., Bezrodny A.E. // Key Eng. Mater. – Vol. 685. – 2016. – P. 569–573.

12. Amitov E.T. Influence of heavy metal powders on rheological properties of poly(lactic acid) / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Berchuk D.Y., Zhuravlev D.V. // Russian Phys. J. – Vol. 60, No. 4. – 2017. – P. 624–630.

13. Амитов Е.Т. Разработка и исследование новых теплопроводящих полимерных материалов // В сб. тр. III Межд. научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Томск: Изд-во ТПУ, 26-28 март 2014. – С. 56–58.

14. Амитов Е.Т. Измерение электрических свойств теплопроводящих полимерных материалов // В сб.тр. Всероссийской школы-семинара с международным участием «Современное материаловедение: материалы и технологии новых поколений». – Томск, Изд-во ТПУ, 9-11 июня 2014. – С. 182–186.

15. Amitov E.T. Heat distribution by means of thermally conductive polymeric materials / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S. // Proc. Int. Conf. Mech. Eng. “Auto. Cont. Syst. 2014”. – 16-18 Oct., 2014.

16. Амитов Е.Т. Механические и реологические свойства новых электро-

проводящих полимерных материалов / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Гефле О.С. // В сб. тр. Межд. конф.: «Материалы и технологии новых поколений в современном материаловедении», Томск, 9-11 November, – 2015. – С. 24–28.

17. Амитов Е.Т. Новые электропроводящие полимерные материалы, модифицированные углеродными нанотрубками / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Гефле О.С. // В сб. тр. Межд. конф.: «Материалы и технологии новых поколений в современном материаловедении», Томск, 9-11 November, – 2015. – С. 244–247.

18. Амитов Е.Т. Электропроводящие полимерные композиции на основе биоразлагаемого полилактида / Амитов Е.Т., Лебедев С.М., Берчук Д.Ю., Журавлев Д.В. // В сб. тр. 21 Всерос. н-техн. конф. «Энергетика: эффективность, надежность, безопасность», Томск, декабрь 2015, т. 1. – 2015. – С. 56–60.

19. Amitov E.T. Poly(lactic acid)-based polymer composites and their characterization / Amitov E.T., Lebedev S.M., Gefle O.S., Berchuk D.Y., Zhuravlev D.V. // Proc. 11 Int. Sci. Conf. “Science and education – 2016”, Astana, Kazakhstan. – 2016. – P. 357–362.

Диссертационная работа полностью соответствует паспорту специальности 05.09.02 – Электротехнические материалы и изделия и хорошо апробирована на научных конференциях различного уровня.

Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки и изготовления новых композиционных полимерных материалов, имеющая существенное значение для электроэнергетики, электротехники и технологии трехмерной печати.

Диссертация «Разработка и исследование многофункциональных микро- и наноразмерных композиционных полимерных материалов с заданными свойствами» Амитова Ернара Танирбергенулы рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.02 – Электротехнические материалы и изделия.

Заключение принято на заседании научного семинара Отделения материаловедения Инженерной школы «Новые производственные технологии» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет».

Присутствовало на заседании - 21 чел. Результаты голосования: «за» - 21 чел., «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Протокол № 4 от «04» сентября 2018 г.

(подпись лица, уполномоченного на подписание)

(Панин Сергей Викторович, д.т.н., профессор,
отделение материаловедения ИШ НПОТ НИ
ТПУ)