Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки/профиль *03.06.01 Физика и астрономия/01.04.07 Физика конденсированного состояния*
Школа *Инженерная школа энергетики*
Отделение *Электроэнергетики и электротехники*

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Разработка теплопроводящих полимерных композиций с ультрадисперсными наполнителями плазмодинамического синтеза

УДК 678.5.046.3:544.77.023.5:536.2

Аспирант

Группа	**ФИО**	**Подпись**	**Дата**
А4-08	Тимощенко Надежда Викторовна		

Руководителя профиля подготовки

Должность	**ФИО**	**Ученая степень, звание**	**Подпись**	**Дата**
Профессор-консультант	Чернов Иван Петрович	д.ф.-м.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	**ФИО**	**Ученая степень, звание**	**Подпись**	**Дата**
Руководитель ОЭЭ	Дементьев Юрий Николаевич	к.т.н., доцент		

Научный руководитель

Должность	**ФИО**	**Ученая степень, звание**	**Подпись**	**Дата**
Профессор	Сивков Александр Анатольевич	д.т.н., профессор		

Томск – 2018 г.

Аннотация на научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

В научно-квалификационной работе представлены результаты разработки теплопроводящих заливочных композиций с применением (нано)ультрадисперсных керамических порошкообразных наполнителей. Тенденции снижения массогабаритных показателей, общей миниатюризации, повышения эксплуатационных характеристик, надежности и ресурса изделий специального и аэрокосмического назначения, требуют решения одной из важнейших конструкторско-технологических задач – улучшения тепловых режимов работы сильноточных узлов. В условиях открытого космического пространства (ввиду отсутствия конвективного теплообмена) теплообмен между намоточными изделиями – трансформаторами, дросселями, обмотками электродвигателей возможен только за счет кондуктивного теплообмена с термостатируемыми элементами конструкции космического аппарата. Электроизоляционные зазоры в этом случае обеспечиваются заливкой компаундами, штатные рецептуры которых по теплофизическим характеристикам не удовлетворяют современному уровню тактико-технических требований к изделиям. Потребность аэрокосмической отрасли в электроизоляционных заливочных компаундах отечественной разработки из отечественных компонентов с повышенной теплопроводностью и высокими эксплуатационными характеристиками определяет актуальность данной работы.

В данной работе рассмотрены методы повышения коэффициента теплопроводности заливочных композиций путем модификации (нано)ультрадисперсными наполнителями плазмодинамического синтеза. Применение такого типа наполнителей в качестве модифицирующей добавки позволило разработать рецептуру двухкомпонентного электроизоляционного заливочного компаунда с теплопроводностью ~2,2 и однокомпонентного с теплопроводностью 2,8 Вт/м·К. Экспериментально определен оптимальный фазовый и гранулометрический состав наполнителей для достижения

максимальных теплофизических характеристик при сохранении требований по литьевым, адгезионным и высоким диэлектрическим свойствам компаундов. Разработана схема магнитоплазменного коаксиального ускорителя с металлическим электродом и определены условия проведения синтеза наполнителей заданного гранулометрического состава для применения в рецептурах компаундов.

Применение разработанных заливочных компаундов в теплонагруженных намоточных узлах позволяет снизить максимальную рабочую температуру сильноточных изделий специального и аэрокосмического назначения, вследствие чего увеличивается их ресурс и надежность, снижаются массогабаритные характеристики. Полученные результаты свидетельствуют о достижении целей научно-квалификационной работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гладких С.Н., Векшин Н.Н., Колесникова Е.В.** и др. Разработка эпоксидных клеящих и герметизирующих материалов с высокой теплопроводностью // Клеи. Герметики. Технологии. 2012. №4. С. 15–20.

2. **Абелиов Я.Л.** Наполнители для теплопроводящих клеев // Клеи. Герметики. Технологии. 2005. №8. С.26–27.

3. **Елангин А.А., Шишкин Р.А., Баранов М.В., Бекетов А.Р., Стоянов О.В.** Теплопроводные материалы и термопасты на их основе // Все материалы. Энциклопедических справочник. 2013. №7. С.34–41.

4. **Петрова А.П., Абелиов Я.Л., Зуев А.В.** Влияние наполнителей на теплофизические свойства клеев // Клеи.Герметики. Технологии. 2013. №8. С. 2–4.