

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.233.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 09 июня 2016 г. № 6/16 о присуждении Домкину Кириллу Ивановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Технология производства самовосстанавливающихся предохранителей с высоким позисторным эффектом на основе полимерных материалов»

по специальности 05.11.14 — Технология приборостроения

принята к защите 5 апреля 2016 года, выписка из протокола №4/16 диссертационным советом Д212.233.01 на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство образования и науки Российской Федерации, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, приказ № 421/нк от 12.08.2013 г.

Соискатель Домкин Кирилл Иванович, 1985 года рождения, гражданин Российской Федерации, работает инженером-системотехником 1 категории, научного отдела научно-технического центра № 2 в акционерном обществе "Научно-производственное предприятие "Рубин", г. Пенза.

В 2007 году соискатель окончил «Пензенский государственный университет» по специальности: «Физика».

Диссертация выполнена на кафедре «Конструирование и производство радиоаппаратуры» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет».

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Юрков Николай Кондратьевич, ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», зав каф. «Конструирование и производство радиоаппаратуры».

Официальные оппоненты:

1. Селиванова Зоя Михайловна, доктор технических наук, профессор кафедры «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (г. Тамбов),
2. Адамова Арина Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Проектирование и технология производства электронных средств» ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н.Э. Баумана» (г. Москва), дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация — Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева», 443086, г. Самара, Московское шоссе 34, в своем положительном заключении, подписанным, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой конструирования и технологии электронных систем и устройств Семкиным Н.Д., доктором технических наук, профессором кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств Пигановым М.Н., утвержденным ректором СГАУ, доктором технических наук, профессором, Шахматовым Е.В. указала, что диссертация К. И. Домкина является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.14 – Технология приборостроения.

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, среди которых 7 – в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК. Новизна технических решений подтверждена свидетельствами о регистрации электронных ресурсов.

Научные работы по теме диссертации.

1. Домкин К.И. Физико-химические исследования полимерно-углеродных композиций / А.М. Гаськов, С.В. Подшибякин, М.Н. Румянцева, Т.П. Каминская, К.И. Домкин // Журнал РАН «Перспективные материалы». Специальный выпуск (6), часть 2, декабрь 2008. – Интерконтакт Наука. – С. 200 – 202.
2. Домкин К.И. Современные методы анализа гранулометрического состава порошков / Т.П. Каминская, К.И. Домкин // Журнал РАН «Перспективные материалы». Специальный выпуск (6), часть 1, декабрь 2008. – Интерконтакт Наука. – С. 237 – 240.
3. Домкин К.И. Разработка самовосстанавливающихся предохранителей для защиты электрических цепей вычислительной техники / К.И. Домкин, В.Г. Недорезов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2011. № 2. – С. 90 – 96.
4. Домкин К.И. Исследование структуры полимерно-углеродного композита методом атомно-силовой микроскопии / К.И. Домкин, Т.П. Каминская // Журнал РАН «Перспективные материалы». Специальный выпуск (11), апрель 2011. – Интерконтакт Наука. – С. 164 – 168.
5. Домкин К.И. Моделирование процесса сухого измельчения порошковых материалов / К.И. Домкин, Н.К. Юрков // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. – 2012. – №1(21). – С. 131 – 138.
6. Домкин К.И. Особенности выбора оптимальных технологических решений для создания специального полимерного композита / А.В. Курганов, К.И.

- Домкин, А.И. Долотин, В.А. Трусов, С.И. Торгашин // XXI век: итоги прошлого, проблемы настоящего. – 2014. – №1(03). – С. 122 – 128.
7. Домкин К.И. Методология управления технологическим процессом получения СВП с заданными электротехническими параметрами / К.И. Домкин, А.В. Затылкин, Н.К. Юрков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – №2 (30). – С. 161 – 172.
 8. Домкин К.И. Полимерные композиционные материалы на основе проводящих нанопорошков углерода для самовосстанавливающихся предохранителей / К.И. Домкин, В.Г. Недорезов, Н.К. Юрков. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2012. – 128 с.
 9. Производство композиционных материалов на основе метода определения оптимальных размеров частиц: Отчет по ГК П416 от 12 мая 2010 / Н.К. Юрков, В.Г. Недорезов, К.И. Домкин, и др. – Москва: ГОУ ВПО «РГУИТП», 2011. – 130 с.
 10. Домкин К.И. Физические основы гранулометрического анализа частиц с помощью прибора «ANALYSETTE 22» COMPACT // Надежность и качество: тр. междунар. симп. – Пенза : ИИЦ ПГУ. – 2007. – Т. 2. - С. 63 – 64.
 11. Домкин К.И. Самовосстанавливающиеся предохранители для автомобильной электроники / К.И. Домкин, Т.П. Каминская // Журнал «Электронные компоненты». – 2008. – №5. – С. 80 – 82.
 12. Домкин К.И. Изделия электронной техники и нанотехнологии / К.И. Домкин, Т.П. Каминская // Производство электроники: технологии, оборудование, материалы. – 2010. – № 1. – С. 37 – 39.
 13. Домкин К.И. Дисперсионный анализ частиц методом лазерной дифракции на приборе «ANALYSETTE 22» // Ломоносов-2010: тр. междунар. конф. Секция «Физика» - М.: ИИЦ МГУ им. М.В Ломоносова. – 2010. – Т. 2. – С. 126 – 127.
 14. Домкин К.И. Влияние сшивки на электрофизические свойства самовосстанавливающихся предохранителей // Ломоносов-2011: тр. междунар. конф. Секция «Физика» - М.: ИИЦ МГУ им. М.В Ломоносова. – 2011. – Т. 2. – С. 70 – 71.
 15. Домкин К.И. Гранулометрическое распределение порошков стекол для толсто пленочной и чип-технологии // Надежность и качество: тр. междунар. симп. – Пенза: ИИЦ ПГУ. – 2011. – Т. 2. – С. 148 – 150.
 16. Домкин К.И. Оптимизация разработки керметных резисторов с помощью моделирования. / К.И. Домкин, В.Г. Недорезов // Надежность и качество сложных систем. – 2013. – №1. – С. 64 – 68.
 17. Домкин К.И. Исследование морфологии частиц различных форм углерода для полимерно-углеродных композиций методом атомно-силовой микроскопии / Т.П. Каминская, В.В. Попов, М.А. Степович, К.И. Домкин. // Сборник тезисов докладов XXV Российской конференции по электронной микроскопии (РКЕМ-2014). – 2–6 июня 2014 г.,

Черноголовка. – 2014. – С. 302-303.

18. Домкин К.И. Информационная технология прогнозирования выходных параметров СВП на основе двухуровневой макро модели полимерно-углеродных систем // Надежность и качество сложных систем. – 2014. – №4(8). – С. 93 – 97.
19. Электронный учебник: Ультрадисперсные (нано-) порошки: получение, анализ, свойства: Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17497 / Домкин К.И. заявл. 14.10.2011.
20. Алгоритм и программа «Гранулометрический анализ микро- и нанодисперсных порошков»: Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18720 / Домкин К.И., Трусов В.А., Затылкин А.В. заявл. 27.11.2012.
21. Программный модуль прогнозирования электрических параметров электрорадиоизделий с полимерно-углеродными гетерогенными структурами: Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015617917 / Домкин К.И., Затылкин А.В., Юрков Н.К. заявл. 04.06.2015.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из 7 организаций (все отзывы положительные):

1. Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». Подписал профессор кафедры Информационных систем, доктор технических наук, профессор Садыков С.С.

Замечания: 1) На рисунке 5 не показаны параметры, которые входят в методику прогнозирования номинального сопротивления СВП; 2) Не указано дальнейшее направление научных исследований в данной области.

2. Институт проблем управления Российской академии наук им. В.А. Трапезникова. Подписал ведущий научный сотрудник лаборатории «Структурная оптимизация сложных систем», доктор технических наук, профессор А.В. Полтавский.

Замечания: 1) На стр. 9 рисунок 1 не вполне является информативным, было бы целесообразнее привести сам эскиз СВП; 2) Не понятно, каким образом надо регистрировать срабатывание СВП в электрической цепи, не прописан алгоритм действий в случае периодического срабатывания СВП в электрической цепи.

3. Акционерное общество «Научно-технический центр «Элинс». Подписал советник Генерального директора, доктор технических наук, профессор Кобзарь А.И.

Замечания: 1) В автореферате не описывается, как регистрировать срабатывание СВП, и как определить неисправность, приведшую к его срабатыванию; 2) Не понятно, как рисунок 5 поясняет прогнозирование номинального сопротивления СВП.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт автоматизации и процессов управления Дальневосточного отделения Российской академии наук. Подписал заведующий отделом проблем надежности и качества, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ Абрамов О.В.

Замечания: 1) Если автор настаивает, что им предложена методика «прогнозирования номинального сопротивления СВП», а не методика расчета номинального значения, то возникает вопрос о точности прогноза. В автореферате ничего об этом не сказано; 2) Не указано, на образцах какой геометрии производились исследования характеристик СВП.

5. Открытое акционерное общество «Научно-исследовательский институт и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте». Подписал заместитель начальника Центра кибербезопасности, доктор технических наук, профессор Б.Ф. Безродный.

Замечания: 1) На рисунке 4 для импортных образцов приведены прямые и обратные температурные зависимости сопротивления, а для разрабатываемого образца приведена лишь одна зависимость. Поэтому не понятно, является ли она прямой или обратной; 2) На рисунке 5б приведено АСМ-изображение частиц углерода в фазовом контрасте. Из этого рисунка не ясно как эти данные используются в методике прогнозирования номинального сопротивления СВП; 3) Автор не приводит информацию о методах регистрации срабатывания СВП.

6. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Подписал профессор департамента электронной инженерии Московского института электроники и математики, доктор технических наук, профессор Увайсов С.У.

Замечания: 1) Описание конструкции самовосстанавливающегося предохранителя не дает представления о способах его подключения в электрическую цепь; 2) Из автореферата не понятно, что такое позисторный эффект; 3) Непонятно, что изображено на рисунке 2 – зависимость позисторного эффекта от величины поглощенной дозы или номограмма доз облучения.

7. Бюджетное учреждение высшего образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Сургутский государственный университет».

Подписал доктор технических наук, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации и управления К.И. Бушмелева.

Замечания: 1) Не приведена информация о способах регистрации срабатывания СВП в электрических цепях; 2) Отсутствуют сведения об оборудовании, с помощью которого были проведены экспериментальные исследования.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается достижениями и известностью в данной отрасли,

способностью определить научную и практическую ценность диссертации и наличием публикаций в соответствующей области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основе выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция совершенствования технологического процесса производства самовосстанавливающихся предохранителей, базирующаяся на прогнозировании выходных параметров изделий на ранних стадиях производства и модификации структуры материалов;

предложен новый технологический процесс, отличающийся применением АСМ-анализа и программного обеспечения для прогнозирования номинального сопротивления, что позволяет повысить позисторный эффект, повысить процент выхода годных изделий и улучшить показатели экономии исходных материалов – полимера и углерода до 20%;

доказана перспективность использования методов атомно-силовой микроскопии для прогнозирования проводящих свойств самовосстанавливающихся предохранителей;

введены новые структурные элементы технологического процесса производства СВП в виде процедуры прогнозирования номинального сопротивления и технологии сшивания полимер-углеродного композита, позволившие оптимизировать технологический процесс по критерию экономии исходных материалов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны разработанные положения и методики, создающие теоретическую основу производства самовосстанавливающихся предохранителей с высоким позисторным эффектом;

применительно к проблематике диссертации эффективно использованы теории электропроводности полимерных композиционных наноматериалов, перколяции и математической статистики для получения новых результатов в решении задач исследования;

изложены результаты анализа существующих полимер-углеродных материалов для производства СВП с заданными параметрами. Выявлено, что наиболее подходящими материалами композиции являются полиэтилен низкого давления ПНДМА и углерод П267Э;

раскрыта структура системных связей исходных материалов для обеспечения качественных параметров технологического процесса производства СВП;

разработана методика прогнозирования номинального сопротивления СВП, учитывающая структуру системных связей исходных полимер-углеродных материалов, реализованная с применением методов атомно-силовой микроскопии обеспечивающая экономию исходных материалов более чем на 20%;

разработана технология сшивания полимер-углеродных материалов, отличающаяся применением гамма-излучения, позволяющая повысить их позисторный эффект;

разработана технология создания СВП, основанная на использовании

предложенной композиции исходных материалов, модификации структуры полимер-углеродных материалов, технологии сшивки и прогнозирования выходных параметров изделий, обеспечивающая повышение стабильности выходных параметров изделий на 15%.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

произведено исследование методов модификации структуры полимер-углеродных материалов, обеспечивающих наилучшие характеристики СВП. Разработана технология модификации структуры полимер-углеродных материалов СВП, отличающаяся применением гамма-излучения, что позволило повысить позисторный эффект с 10^3 до 10^5 ;

получена структура СВП на основе полиэтилена ПНД-МА и углерода П267Э, позволившая увеличить выход годных изделий СВП более чем на 10%;

разработан «Программный модуль прогнозирования электрических параметров электрорадиоизделий с полимерно-углеродными гетерогенными структурами» (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015617917);

разработаны рекомендации, использованные в АО «НПП «Рубин» при выполнении научно-исследовательской работы «Тактика 2015», о чем имеется соответствующий акт;

внедрены научные аспекты исследований в учебно-методические материалы кафедры конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры Пензенского государственного университета при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий по дисциплине «Технология производства электронных средств», при курсовом и дипломном проектировании по направлению 11.03.03 о чем имеется соответствующий акт.

Практическая значимость теоретических результатов работы и решений прикладных задач состоит в следующем:

увеличен позисторный эффект СВП на новом составе полимер-углеродной композиции на основе полиэтилена ПНДМА и углерода П267Э;

разработана методика управления процессом сшивки полимер-углеродных систем, позволяющая снизить величину брака при производстве самовосстанавливающихся предохранителей более чем на 10%;

предложена технология выполнения ранних этапов проектирования процесса изготовления СВП, позволяющая подбирать рецептуру для полимер-углеродных композитов разрабатываемых СВП по заданным выходным параметрам.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

идея предложенных новых принципов построения технологического процесса производства самовосстанавливающихся предохранителей базируется на логически обоснованных положениях, вытекающих из реального состояния уровня готовности электронной техники;

теоретические положения, вынесенные на защиту, основаны на известных, корректно использованных теориях и методах, применение которых в достаточной степени обосновано;

предложенные модели системы и процессов базируются на проверяемых данных и фактах, адекватно соответствуют условиям решаемых задач и выбранным методам решения;

наличие широкой апробации на международных и всероссийских научно-практических конференциях и в научных публикациях;

выполнение примеров аналитических расчетов;

проверку результатов исследований на предприятии АО «НПП «Рубин» и в Пензенском государственном университете.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии в получении основных результатов, выносимых на защиту, в подготовке публикаций по теме диссертации и апробации результатов исследований. Во всех работах, которые выполнены в соавторстве, соискатель непосредственно участвовал в постановке задач, обсуждении методов их решения, получении и анализе результатов исследований.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 09 июня 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Домкину Кириллу Ивановичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.11.14 – Технология приборостроения из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за – 15 , против – 0, недействительных бюллетеней – 2.

Председатель диссертационного совета Д 212.233.01
доктор технических наук, профессор

Ларин Валерий Павлович

Ученый секретарь диссертационного совета Д 212.233.01
доктор технических наук, профессор

Шелест
14.06.16г.

Шелест Дмитрий Константинович

