

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 520.026.02  
НА БАЗЕ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,  
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ» ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 12 декабря 2017 г. , протокол № 9.

О присуждении **Васильеву Роману Евгеньевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Исследование и усовершенствование технологии производства пожаробезопасных термоусаживаемых изделий» в виде рукописи по специальности 05.09.02 - «Электротехнические материалы и изделия» принята к защите 27 сентября 2017 г. диссертационным советом Д 520.026.02 (протокол № 6), созданным на базе Открытого акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности», 111024, г. Москва, ш. Энтузиастов, д. 5, приказ Минобрнауки о создании диссертационного совета №1719/нк от 29.12.2015 г., изменения внесены приказом № 626/нк от 03.06.2016 г.

**Соискатель** Васильев Роман Евгеньевич, 1977 года рождения, в 2000 г. окончил «Московский Технический Университет Связи и Информации» по специальности «Вычислительные машины комплексы системы и сети (системы реального времени)». Освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре «Всероссийского научно-исследовательского, проектно-конструкторского и технологического института кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП») в 2013 году. В настоящее время работает генеральным директором в ЗАО «Мемотерм-ММ».

Диссертация выполнена в ОАО «Всероссийский научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП»).

**Научный руководитель** – главный научный сотрудник Открытого акционерного общества «Всероссийский научно-исследовательский,

проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности» (ОАО «ВНИИКП»), доктор технических наук, профессор Пешков Изяслав Борисович.

**Официальные оппоненты:**

1. Смелков Герман Иванович, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник НИЦ НТП ПБ Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).

2. Лобанов Андрей Васильевич, кандидат технических наук, генеральный директор Общества с ограниченной ответственностью «НПП Спецкабель» (ООО «НПП Спецкабель»).

**дали положительные отзывы на диссертацию.**

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ» (ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ») в своем положительном отзыве, составленном заведующим кафедры физики и технологии электротехнических материалов и компонентов, доктором технических наук, профессором Серебрянниковым Сергеем Владимировичем и утвержденным проректором ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ» Драгуновым В.К., указала, что в результате проведенной работы: разработаны новые узлы и механизмы технологического оборудования для переработки высоконаполненных материалов для термоусаживаемых изделий; сконструирована кабельная арматура повышенной пожаробезопасности, не содержащая галогенов с низким газодымовыделением на базе разработанных термоусаживаемых изделий; разработаны и внедрены новые конструкции пожаробезопасных концевых и соединительных муфт для силовых и контрольных кабелей напряжением до 1 кВ и 6кВ, используемых на АЭС; модернизировано оборудование для ионизационной модификации полимеров и для раздува термоусаживаемых трубок; увеличена скорость переработки заготовки на 40% без дополнительных затрат с повышением качества изготавливаемых кабельных изделий; результаты работы используются в учебном процессе при подготовке специалистов.

По актуальности темы, научной новизне и практической ценности полученных результатов, по обоснованности и достоверности научных положений и рекомендаций диссертационная работа Васильева Романа Евгеньевича «Исследование и усовершенствование технологии производства

пожаробезопасных термоусаживаемых изделий» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения научных степеней» (Постановление правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям. В результате проведенных исследований разработана рецептура композиции для пожаробезопасных термоусаживаемых изделий, определена зависимость степени сшивки материала от наполнения различными антипиренами при радиационном модифицировании, получены коэффициенты теплопередачи при прогреве заготовок трубок на установках ориентирования, разработаны и внедрены конструкции концевых муфт на базе пожаробезопасных термоусаживаемых изделий для силовых и контрольных кабелей на напряжение до 1000 В, использование которых в электроэнергетике позволило существенно повысить уровень пожаробезопасности кабельных линий и сократить число. Полученные автором результаты имеют существенное значение для развития современной кабельной техники и электроэнергетики в целом, работа соответствует паспорту специальности 05.09.02 - «Электротехнические материалы и изделия», а её автор Васильев Р.Е. заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Работа прошла всестороннюю апробацию, её результаты докладывались на конференциях международного уровня и различных научных семинарах. Результаты диссертации опубликованы в 5 работах, среди которых 2 статьи в журналах из списка ВАК. На технические решения по теме диссертации получено 3 патента на полезную модель.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации.

1. Р. Е. Васильев, Э.Я. Геча, И. А. Овчинникова и др. «Исследование влияния старения на показатели пожаробезопасности оптических кабелей.» Журнал «Электросвязь». № 7, 2017.

2. Р. Е. Васильев, М. К. Каменский, Л. Е. Макаров, В. А. Байков и др. Пат. «Муфта для контрольного кабеля». № 86056 РФ, 04.05.2009.

3. Р. Е. Васильев, Е.Б. Васильев, И.А. Овчинникова и др. Пат. «Кабель оптический пожаробезопасный на основе центральной трубки». № 163387 РФ, 20.07.2016.

4. Р.Е.Васильев. Средства измерения в режиме ONLINE – не роскошь. Как экономить материалы при производстве кабельной продукции? Журнал «Кабели и Провода». № 3 (352), 2015.

Личный вклад автора не вызывает сомнений, поскольку все основные результаты, представленные в работах, получены при его непосредственном участии и по разработанным им методикам, доля участия соискателя в разработке которых составляет более 80 %. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты испытаний.

Диссертация отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» с изменениями, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней».

На диссертацию и автореферат поступило **7 положительных** отзывов от:

- 1) Гольдберга Владимира Михайловича, доктора химических наук, профессора, ведущего научного сотрудника ИБХФ РАН. Замечания:
  - а) К недостаткам автореферата, помимо традиционных замечаний по опечаткам и погрешностям в русском языке, я бы отнес излишнюю скромность автора, которая, возможно, украшает человека, но отнюдь не является украшением диссертации, которую нужно защищать, т. е. оборонять от возможных нападков, подчеркивать достоинства, маскировать недостатки. Необоснованная скромность, по-моему, здесь не нужна. Автор создал новую технологию, а не «усовершенствовал» старую, как сказано в названии.
- 2) Кизеветтера Дмитрия Владимировича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры «Техника высоких напряжений, электроизоляционная и кабельная техника» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Замечания:
  - а) В качестве замечания, не умаляющего достоинств выполненной работы, следует отметить, по-видимому, ошибочный комментарий к формуле (5) автореферата («... для расчета температуры заготовки на выходе ...»). Так как указанная в формуле (5) величина должна иметь размерность времени, что используется в формуле (6) для расчета скорости движения.
- 3) Андреевой Татьяны Ивановной, кандидата технических наук, первого заместителя директора АО «Институт пластмасс». Замечания:
  - а) К сожалению, в автореферате нет описания технологии и аппаратного оформления процесса получения высоконаполненных композиционных

материалов, обеспечивающего равномерное распределение наполнителей в полиэтилене и, как следствие оптимальные свойства. Разработана ли технологическая документация на данный процесс (технологическая инструкция или технологический регламент)?

- б) На рисунках в автореферате не указан разброс результатов испытаний.
- 4) Золотарева Владимира Михайловича, доктора технических наук, профессора, генерального директора ПАО «Завод Южкабель» без критических замечаний.
- 5) Куксанова Николая Николаевича, доктора технических наук, старшего научного сотрудника, зав. Лабораторией № 12 ИЯФ СО РАН. Замечания:
- а) Работа написана простым, ясным языком, однако имеются некорректности. Так, например, на стр. 8 использован термин «радиоактивное облучение»;
- б) В списке литературы не выделены работы, опубликованные в рецензируемых журналах из перечня ВАК.
- 6) Баннова Владимира Вениаминовича, кандидата технических наук, заместителя генерального директора АО «СКК». Замечания:
- а) В разделе «Практическая значимость работы» на стр. 4 автореферата указано, что разработаны и внедрены новые конструкции пожаробезопасных концевых и соединительных муфт для силовых и контрольных кабелей напряжением до 1 кВ и 6 кВ. В четвертой главе диссертационной работы идет описание разработки и испытания муфт только на напряжение до 1000 В (стрю 16 автореферата). Данные о разработке и испытаниях пожаробезопасных муфт на напряжение 6 кВ не приведены.
- 7) Шевлюгина Максима Валерьевича, доктора технических наук, профессора Заведующий кафедрой «Электроэнергетика транспорта ФГБОУ ВО «Российский Университет Транспорта (МИИТ)». Замечания:
- а) В качестве замечаний по автореферату можно отметить некоторые пунктуационно-орфографические погрешности (см. стр. 9, 12, 13), а на стр. 15 одно и тоже устройство названо «устройством ориентирования трубки» и «устройством ориентации термоусаживаемых трубок»

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными и имеют публикации в области исследования пожаробезопасных кабельных изделий в том числе арматуры; ведущая организация широко известна своими работами, посвященными разработке и внедрению кабельной арматуры с применением термоусаживаемых изделий.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем работ:**

- **Разработано** аналитическое уравнение, с использованием которого **определено** количество и тип антипирена для пожаробезопасной рецептуры полиолефиновой композиции для термоусаживаемых изделий; **разработана и внедрена** в производство рецептура соответствующей композиции.

- **Установлены** технологические режимы изготовления термоусаживаемых трубок на установках радиационного модифицирования на основе результатов выявленной зависимости степени сшивки полиолефинов, необходимой для получения свойств термоусаживаемых кабельных изделий и повышения эффективности использования электронного ускорителя, от конструкции ускорителя быстрых электронов и степени наполнения безгалогенных композиций.

- **Произведен анализ** распределения температуры при прогреве заготовки термоусаживаемой трубки на стадии ориентирования. **Определен и экспериментально подтвержден** коэффициент передачи тепла от теплоносителя к заготовке. **Рассчитаны** оптимальные скорости движения заготовки трубки в ваннах прогрева.

- **Проведен анализ** зависимости вытяжки и баланса вытяжки при экструзии трубок и последующей усадки облученных заготовок трубок. **Сформулирована** зависимость для подбора оптимального экструзионного инструмента при производстве трубок из наполненных композиций.

- **Разработаны** новые узлы и модернизировано технологическое оборудование для облучения и раздува (ориентирования) высоконаполненных, не распространяющих горение термоусаживаемых изделий.

- **Разработаны** конструкции и технология производства пожаробезопасных соединительных и концевых муфт на базе трудногорючих высоконаполненных термоусаживаемых изделий. **Освоен** серийный выпуск. **Обеспечена** поставка муфт на 8 энергетических блоков АЭС в количестве более 50000 комплектов.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что впервые: **исследована** технология изготовления термоусаживаемых изделий на возможность применения высоконаполненных пожаробезопасных материалов; **выявлены** зависимости степени сшивки материала от количества и типа антипирена; **разработана** методика для выбора экструзионного инструмента для уменьшения усадки облученных заготовок трубок; **определены** коэффициенты

теплопередачи при прогреве заготовок термоусаживаемых труб и технологические параметры раздува трубок из высоконаполненных пожаробезопасных композиций.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что при непосредственном участии соискателя:

– Разработаны новые узлы и механизмы технологического оборудования для переработки высоконаполненных материалов для термоусаживаемых изделий.

– Разработаны и внедрены новые конструкции пожаробезопасных концевых и соединительных муфт для силовых и контрольных кабелей напряжением до 1 кВ и 6 кВ, используемых на АЭС.

– Модернизация оборудования для ионизационной модификации полимеров и для раздува термоусаживаемых трубок позволила перерабатывать заготовки термоусаживаемых изделий всех типов, увеличить скорость  $\approx$  на 40% без дополнительных энергозатрат, повысить качество изготавливаемых кабельных изделий.

**Оценка достоверности результатов** исследования выявила, что: **измерения** проводились на высокоточном аттестованном оборудовании с применением поверенных измерительных инструментов, а обработка данных проводилась с использованием современных математических методов и программ; Проведена **проверка** критериальной модели выбора рецептуры пожаробезопасного материала для термоусаживаемых изделий путем сравнения результатов моделирования с данными измерений, полученными при проведении испытаний композиции (определение Кислородного индекса (КИ), относительного удлинения до разрыва). Модель удовлетворительно согласуется с экспериментальными данными;

Достоверность **расчета** оптимальной скорости движения заготовки термоусаживаемой трубки в установках прогрева при ориентировании подтверждена экспериментально при производстве. Полученные данные легли в основу технологических режимов;

**Результаты** испытаний разработанных конструкций арматуры для силовых и контрольных кабелей с применением пожаробезопасных термоусаживаемых изделий подтверждают достоверность комплекса исследований проведенных в работе.

**Личный вклад автора** состоял в том, что он:

- лично разработал конструкцию угловой экструзионной головки с винтовым рассекателем для производства заготовок термоусаживаемых труб из высоконаполненных композиций;

- разработал методы оценки усадки облучённых заготовок термоусаживаемых труб и предложил методику подбора экструзионного инструмента для минимизации усадки;
- участвовал в разработке конструкции технологической линии радиационного модифицирования;
- провел исследования степени сшивки различных наполненных материалов в зависимости от количества и типа антипирена;
- принимал участие в разработке конструкций установок ориентирования для раздува заготовок термоусаживаемых трубок из высоконаполненных композиций;
- провел серию экспериментов для определения коэффициента теплопередачи при прогреве заготовок трубок на установках ориентирования. На базе полученных данных разработал технологические режимы;
- разработал инструкции по монтажу кабельной арматуры с использованием пожаробезопасных термоусаживаемых изделий;
- принимал непосредственное участие в подготовке и проведении испытаний пожаробезопасных кабельных муфт;
- принимал участие в разработке стенда БМА-3 и методики испытаний LOCA-тест для концевых муфт на базе пожаробезопасных термоусаживаемых изделий;

**Рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования:**

Разработанные методы выбора экструзионного инструмента, необходимые для уменьшения последующей усадки облученных заготовок термоусаживаемых трубок, следует применять при использовании различных типов материалов. При ориентации термоусаживаемых трубок различного типоразмера следует использовать полученные в работе зависимости и коэффициенты теплопередачи для расчета предельной скорости на установках раздува. При радиационном модифицировании заготовок термоусаживаемых трубок следует использовать имеющиеся в работе формулы при расчете требуемой дозы и параметров технологической линии. Так же возможно применять полученную в работе зависимость для корректировки расчетной дозы облучения при модифицировании заготовок из высоконаполненных композиций. При создании экструзионного оборудования для многослойных термоусаживаемых труб необходимо использовать полученные в работе данные и методы проектирования угловых экструзионных головок с винтовыми рассекателями. Принимая во внимание новизну и практическую ценность результатов исследования, представляется



целесообразным рекомендовать их использование при создании технологических и маршрутных карт в процессе освоения новых производств термоусаживаемых изделий, а так же для разработки новых типов изделий и стандартов на них.

Диссертация Р.Е.Васильева представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным п.п. 9 - 14 действующего Положения о присуждении ученых степеней и принял решение присудить Васильеву Роману Евгеньевичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.09.02 - «Электротехнические материалы и изделия» за разработку рецептуры композиции для пожаробезопасных термоусаживаемых изделий, усовершенствование технологии изготовления пожаробезопасных термоусаживаемых изделий и разработку концевых муфт на их основе для силовых и контрольных кабелей на напряжение до 1000 В, существенно повышающих уровень пожаробезопасности кабельных линий, что является решением важной научно-технической задачи, имеющей существенное значение для развития электротехники.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **14** человек (из них **13** докторов наук по специальности 05.09.02- «Электротехнические материалы и изделия»), участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – **14**, против - **нет**, недействительных бюллетеней - **нет**.

Заместитель председателя  
диссертационного совета

Мещанов Геннадий Иванович

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Овчинникова Ирина Александровна

Дата оформления заключения

12.12.2017 г.

