

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.07.

**Соискатель:** Притулкин Алексей Андреевич.

**Тема диссертации:** Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока.

**Специальность:** 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».

**Решение диссертационного совета по результатам публичной защиты диссертации:**

На заседании 06 сентября 2022 г. диссертационный совет принял решение: за решение актуальной научной задачи, имеющей значение для развития электротехники – разработка методов обнаружения аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока и проектирование средств технической реализации данных методов в составе транзисторных аппаратов защиты и коммутации, присудить Притулкину Алексею Андреевичу ученую степень кандидата технических наук.

**Присутствовали:** *председатель диссертационного совета* Пенкин В.Т., *заместитель председателя диссертационного совета* Ковалев К.Л., *учёный секретарь диссертационного совета* Дежин Д.С., *члены диссертационного совета:* Самсонович С.Л., Беспалов В.Я., Бусурин В.И., Вольский С.И., Давидов А.О., Зечихин Б.С., Кириллов В.Ю., Кривилев А.В., Лалабеков В.И., Машуков Е.В., Оболенский Ю.Г., Парафесь С.Г., Шевцов Д.А.

Учёный секретарь диссертационного  
совета Д 212.125.07

Д.С. Дежин

Начальник отдела  
Т.А. Аникин



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.07,  
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»  
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 06 сентября 2022 г. № 18

О присуждении **Притулкину Алексею Андреевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» принята к защите 08.06.2022 г. (протокол № 8) диссертационным советом Д 212.125.07, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России), 125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д. 4, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №105/НК от 11.04.2012 г.

**Соискатель** Притулкин Алексей Андреевич 18 марта 1995 года рождения.

В 2018 году окончил с отличием обучение в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»,

г. Москва, по специальности 24.04.04 – «Авиастроение», квалификация – «магистр».

В 2022 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» кафедры №310 «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

С 2012 года по настоящее время работает в компании ПАО «Объединенная Авиастроительная Корпорация» «ОКБ Сухого» инженером-конструктором 1-й категории.

**Диссертация выполнена** на кафедре №310 «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» института № 3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Машуков Евгений Владимирович, профессор кафедры №310 «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» института №3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

**Официальные оппоненты:**

**Лукин Анатолий Владимирович**, доктор технических наук, профессор, генеральный директор ООО «ММП-Ирбис», г. Москва;

**Овчинников Денис Александрович**, кандидат технических наук, заместитель Главного конструктора по системам электропитания АО «Группа Компаний «Электронинвест», г. Москва, г. Зеленоград;

дали положительные отзывы на диссертацию.



**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный Исследовательский Университет «МЭИ», г. Москва, в своем положительном заключении, рассмотренном, обсужденном и одобренном на заседании НТС кафедры «Электротехнические комплексы автономных объектов и электрический транспорт» НИУ «МЭИ», протокол № 08/12 от 06 июля 2022 года, подписанном заведующим кафедрой, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником Румянцевым М.Ю., ученым секретарем кафедры, кандидатом технических наук, доцентом Останиным С.Ю. и утвержденном проректором по научной работе, доктором технических наук, профессором Драгуновым В.К., указала, что диссертационная работа Притулкина Алексея Андреевича «Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, содержащую решение актуальной задачи в области способов обнаружения аварийных дуговых разрядов и их внедрения в состав авиационных транзисторных аппаратов защиты и коммутации переменного тока. В работе представлен обзор существующих методов обнаружения аварийных дуговых разрядов, проведен их анализ с точки зрения применения для обнаружения аварийных дуг в авиационных электросетях переменного тока, предложен и испытан способ защиты электросетей от параллельного дугового разряда, а также представлены результаты создания 1-й версии устройства обнаружения последовательных дуговых разрядов и даны пути его дальнейшего совершенствования. Работа соответствует в пунктах 1-3 паспорту специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы». Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа соответствует пунктам 9-12 требований «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ (№ 842 от 24 сентября 2013 г., редакция от 11.09.2021), а автор А.А. Притулкин заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».



**Соискатель имеет 6 (шесть) научных публикаций** по теме диссертации, опубликованных в изданиях, рекомендуемых Высшей Аттестационной Комиссией РФ для публикаций результатов диссертационных исследований. Часть работ опубликованы в соавторстве, при этом вклад соискателя был определяющим, а опубликованные результаты получены либо лично соискателем, либо при непосредственном участии соискателя. Количество опубликованных работ без соавторов – 5 (пять). Результаты диссертации были изложены в материалах 2 (двух) докладов на международных научно-технических конференциях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. А.А. Притулкин. Анализ процессов коммутации и ликвидации параллельного дугового разряда для резистивных и индуктивно-резистивных нагрузок в авиационных сетях переменного тока // Практическая Силовая Электроника №79. – М.: ММП-Ирбис, 2020. – с. 38–44.

2. А.А. Притулкин. Ликвидация в авиационных сетях переменного тока параллельного дугового разряда при коммутации емкостно-резистивных нагрузок и источников вторичного электропитания // Практическая Силовая Электроника №80. – М.: ММП-Ирбис, 2020. – с. 37–44.

3. А.А. Притулкин. О свойствах последовательного аварийного дугового разряда в сетях переменного тока // Практическая Силовая Электроника №81. – М.: ММП-Ирбис, 2021. – с. 39–44

4. Е.В. Машуков, А.А. Притулкин, Д.А. Шевцов. Особенности горения и методы обнаружения последовательного аварийного дугового разряда // Практическая Силовая Электроника №85. – М.: ММП-Ирбис, 2022. – с. 29–35

В работах [1, 2] представлена функциональная схема транзисторного аппарата защиты и коммутации, дополненного схемой индикации перемежающегося короткого замыкания и блоком организации отключения индуктивно-резистивных нагрузок. С помощью имитационного компьютерного моделирования проанализированы процессы коммутации транзисторного автомата защиты и коммутации, резистивных, индуктивно-резистивных, емкостно-резистивных нагрузок, а также нагрузок типа «вторичный источник

электропитания». Продемонстрированы преимущества коммутации индуктивно-резистивных нагрузок транзисторным автоматом защиты и коммутации, оборудованным блоком организации отключения, и проанализировано влияние данного блока на быстродействие автомата защиты и коммутации при ликвидации коротких замыканий.

В работе [3] приведено описание лабораторных установок и результатов проведенных экспериментальных исследований горения последовательного дугового разряда в цепях переменного тока. Представлено подробное описание процесса зажигания и горения последовательной дуги с осциллограммами тока и напряжения на дуговом участке, выделены характерные особенности процесса горения последовательного дугового разряда и проанализированы основные способы его идентификации.

В работе [4] на основании опубликованных исследований и результатов проведенных экспериментов предложены методы обнаружения последовательного дугового разряда по наличию характерных признаков в том числе при наличии вибрационного воздействия, дана классификация способов обнаружения и представлены схемотехнические решения и имитационные компьютерные модели для нескольких способов обнаружения последовательной дуги по наличию хаотического шума.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах.

**На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы (все отзывы – положительные).**

**Отзыв на диссертацию ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный Исследовательский Университет «МЭИ».**

Отзыв утвержден проректором по научной работе, доктором технических наук, профессором Драгуновым В.К.

В отзыве подчеркивается, что представленная работа является одной из первых в области разработки способов обнаружения аварийных дуговых



разрядов в авиационных сетях переменного тока и поэтому не свободна от следующих замечаний.

В замечаниях по диссертационной работе указано на отсутствие результатов экспериментального исследования работы устройства обнаружения последовательного дугового разряда с другими типами нагрузок, также выделено, что из результатов экспериментального исследования последовательной дуги нет ясности о том, какие из обнаруженных свойств горения дуги могут быть использованы для индикации последовательной дуги в авиационных сетях, а какие нет. В замечаниях указано на отсутствие четкого обоснования причины, по которой часть экспериментальных исследований по определению свойств горения последовательной дуги были проведены для промышленной сети с частотой 50 Гц, а также не отмечены допущения, принятые при разработке упрощенной математической модели временных диаграмм тока и напряжения дугового разряда.

Отмечено, что, в конечном счёте, сделанные замечания по диссертационной работе не ставят под сомнение основные научные и практические результаты, полученные соискателем при разработке при разработке способов обнаружения аварийных дуговых разрядов. Диссертационная работа Притулкина Алексея Андреевича представляет собой завершённую поисковую научно-исследовательскую работу, содержащую решение актуальной задачи в области проектирования способов обнаружения аварийных дуговых разрядов и их внедрения в состав авиационных транзисторных автоматов защиты и коммутации переменного тока. Она соответствует специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отмечено, что диссертационная работа «Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» по своему содержанию и полученным результатам удовлетворяет требованиям пунктов 9-12 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Притулкин А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы».



**Отзыв на диссертацию официального оппонента Лукина Анатолия Владимировича,** доктора технических наук, профессора, генерального директора ООО «ММП-Ирбис».

Отзыв на диссертационную работу заверен главным инженером М.Ю. Кастровым.

В замечаниях по диссертационной работе указано, что при обосновании выбора направления исследований представляло бы несомненный интерес экспериментальное исследование одного или двух образцов, упомянутых в патентах [1, 2, 7, 9, 13], что существенно сузило бы поле выбора. Отмечено, что в третьей главе при рассмотрении влияющих на горение последовательной дуги факторов не упомянуты температура окружающей среды и пониженное атмосферное давление. В отзыве также выделен тот факт, что в работе не рассмотрена возможность применения микроконтроллеров для решения поставленных задач, несмотря на то, что во всех перечисленных патентах они применяются. Отмечается, что предлагаемое на стр.153 конструктивно-технологическое исполнение транзисторного автомата защиты и коммутации весьма устаревшее. Указано, что возможность создания современного устройства силовой электроники на российской элементной базе вызывает сильное сомнение. Кроме того, в работе не определены коэффициенты  $k_1$  и  $k_2$  (упомянутые на стр.108), а также работа не свободна от некоторых опечаток.

Следует отметить, что, несмотря на все перечисленные замечания, в отзыве указано о том, что, диссертационная работа Притулкина Алексея Андреевича представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, содержащую решение актуальных задач в области проектирования способов обнаружения аварийных дуговых разрядов и их внедрения в состав авиационных транзисторных автоматов защиты и коммутации переменного тока. Работа соответствует специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы», а автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

В заключении на основании всего вышеизложенного сделан вывод о том, что диссертационная работа «Способы и устройства ликвидации аварийных

дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» по своему содержанию и полученным результатам удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Притулкин А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

**Отзыв на диссертацию официального оппонента Овчинникова Дениса Александровича,** кандидата технических наук, заместителя Главного конструктора по системам электропитания АО «ГК «Электронинвест».

Отзыв на диссертационную работу заверен начальником отдела управления персоналом АО «ГК «Электронинвест» Е.О. Веселовым.

В замечаниях по диссертационной работе указано, что автором недостаточно раскрыты особенности бортовых систем электроснабжения, а приведённый аргумент «из-за внедрения перспективных СЭС с повышенным напряжением переменного тока 230/400 В» не может являться фактором сложности, так как данные показатели ближе в общепромышленным сетям, где есть значительное распространение аппаратов защиты. Отмечено, что в работе недостаточно обоснован вывод о том, что «последовательный дуговой разряд является редко встречающимся видом отказа... параллельный дуговой разряд является более распространенным отказом», а также не раскрыто, почему в качестве основного направления создания имитационных моделей и экспериментального образца выбран именно последовательный дуговой разряд. Указано, что диссертационная работа недостаточно вычитана (на рис.2.2 приводится функциональная схема транзисторного автомата защиты и коммутации, из которой абсолютно не понятно назначение источника V1 и соответственно назначение сигнала на блоки функциональной модели), кроме того функциональная модель должна описывать функции и назначение, а не содержать элементы электрических схем или моделей. В замечаниях отмечено, что работе не хватает анализа надежности самого автомата защиты и коммутации, транзистора, осуществляющего коммутацию тока нагрузки, анализа области его безопасной работы. Кроме того, в разделе диссертационной работы, в котором приводится имитационное моделирование процессов коммутации



нагрузок транзисторным ключом, не рассмотрены предельные типы нагрузок, чисто емкостной или чисто индуктивной, равно как и какие-либо ограничения при тех или иных соотношениях реактивной и резистивной составляющей.

При этом в заключении отзыва указано, что несмотря на вышеперечисленные замечания, выполнена на высоком научном уровне, безусловно является актуальной и представляет научный и технический интерес. Также в заключении сделан вывод о том, что диссертационная работа «Способы и устройства ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока» по актуальности, новизне, содержанию и практической значимости соответствует критериям, изложенным в «Положении о присуждении ученых степеней», а её автор Притулкин Алексей Андреевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв на автореферат диссертации АО «Аэроэлектромаш» (г. Москва) Заместителя Генерального директора по инновационным разработкам Довгалёнка Владимира Марковича содержит следующие замечания:

1) из текста автореферата нет понимания, по каким критериям был выбран для реализации индикатор дуги на основе схем обнаружения хаотические шумов с помощью амплитудно-частотного детектора;

2) не ясна область возможного применения индикаторов дуги на основе схем обнаружения, не связанных с наличием хаотических шумов;

3) нет полного понимания об ограничениях, допущенных при создании имитационной компьютерной модели устройств синтеза временных диаграмм тока и напряжения последовательного дугового разряда.

Отзыв на автореферат диссертации АО «Корпорация «ВНИИЭМ» (г. Москва) Заместителя Генерального директора по научной работе, доктора технических наук, профессора Гечи Владимира Яковлевича содержит замечания:

1) в автореферате недостаточно обоснованы допущения при разработке имитационной модели модернизированного транзисторного АЗК электросетей для переменного тока;



2) в автореферате не приведен раздел по оценке достоверности достигнутых результатов.

Отзыв на автореферат диссертации **ООО «Элманк»** (г. Смоленск) Генерального директора компании, кандидата технических наук, доцента кафедры Промышленной электроники ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» Новикова Михаила Александровича содержит замечания:

1) в автореферате указано, что макет транзисторного АЗК построен на отечественной компонентной базе, кроме СТК, при этом не указано какие именно транзисторы используются и какие критерии выбора;

2) в автореферате не уделено должного внимания исследованию и анализу быстродействия АЗК, как разработанного макетного образца, так и существующих;

3) одной из поставленных задач было проведение теоретических и экспериментальных исследований дуговых разрядов последовательного типа в сетях переменного тока с учетом воздействия механических вибраций на электрические процессы в дуге, но при этом в автореферате не представлены результаты данных исследований.

Отзыв на автореферат диссертации **ФГБОУ ВО «Ульяновский институт гражданской авиации имени Главного маршала авиации Б.П. Бугаева» (УИ ГА)** кандидата технических наук, доцента кафедры авиационной техники Евсевичева Дениса Александровича содержит замечания:

1) в автореферате не отражено, почему для обнаружения хаотического шума в канале тока выбран именно амплитудно-частотный детектор;

2) в автореферате на изображениях имитационных компьютерных моделей номера элементов присвоены не по порядку, что делает затруднительным, например, соотнесение этих элементов с чертежом трассировки печатной платы.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается их высокой научной и практической компетентностью в области электротехнических комплексов и систем в предметной области диссертационного исследования, что подтверждается публикациями в научных

изданиях. Оппоненты являются сотрудниками разных организаций и не имеют совместных публикаций с соискателем.

Выбор Лукина А.В., доктора технических наук, профессора, в качестве официального оппонента обосновывается его широкой известностью и профессиональной компетентностью в вопросах разработки преобразователей электроэнергии и электротехнических комплексов и систем. За последние 5 лет Лукиным А.В. опубликовано в рецензируемых международных и отечественных журналах 3 статьи и получено 3 патента на изобретение по профилю диссертации.

Выбор Овчинникова Д.А., кандидата технических наук по специальности «Силовая электроника», в качестве официального оппонента обосновывается его большим практическим опытом в области разработки и создания различных преобразователей электрической энергии. За последние 5 лет Овчинниковым Д.А. опубликовано в рецензируемых международных и отечественных журналах 8 статей и получено 2 патента по профилю диссертации.

Выбор в качестве ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный Исследовательский Университет «МЭИ» обусловлен ее достижениями в области разработки различных преобразователей электрической энергии и их систем управления. Специалисты ведущей организации осуществляют прикладные исследования и научно-исследовательские работы в области разработки и создания электротехнических комплексов и систем, что подтверждается публикациями по теме диссертации.

**В дискуссии приняли участие** члены диссертационного совета: д. техн. наук Оболенский Юрий Геннадьевич, д. техн. наук Шевцов Даниил Андреевич, д. техн. наук, ст. научный сотрудник Давидов Альберт Оганезович, д. техн. наук Самсонович Семен Львович, д. техн. наук Кириллов Владимир Юрьевич.



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

– разработаны и исследованы электронные устройства с оригинальной схемой, предназначенные для обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов в авиационных электросетях переменного тока, реализованные как дополнение к транзисторным аппаратам коммутации и защиты от токовых перегрузок.

– представлена оценка применимости в авиационных условиях известных методов обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов в электросетях переменного тока;

– предложен способ ликвидации аварийного дугового разряда параллельного типа, основанный на способности транзисторных аппаратов защиты к амплитудному ограничению тока;

– разработаны и изготовлены портативные стенды для экспериментальных исследований характерных свойств дугового разряда последовательного типа в цепях переменного тока в установившихся и прерывистых режимах горения;

– уточнены свойства аварийных дуговых разрядов последовательного типа в сетях переменного тока. Установлено наличие двух фаз горения дугового разряда, определена их энергетическая равноценность и зависимость энергии фаз от типа нагрузки фидера и от материалов электродов;

– показано, что наиболее рациональным подходом к обнаружению последовательного дугового разряда является индикация по факту наличия хаотических процессов в пульсациях тока, вызванных как свойствами плазменной фазы, так и наличием хаотических механических вибраций дугового промежутка;

– разработаны принципы построения, функциональные схемы, компьютерные модели и лабораторные макеты индикаторов последовательной дуги по факту хаотических изменений её параметров;

– разработаны принципы построения, функциональные схемы, компьютерные модели и лабораторные макеты вспомогательных блоков, предназначенных для сокращения трудоёмких манипуляций с реальной дугой;



– разработаны функциональная схема, компьютерная модель и лабораторный макет транзисторного аппарата коммутации и защиты переменного тока с функциями индикации и ликвидации аварийных дуговых разрядов параллельного и последовательного типов.

**Теоретическая значимость исследования** обоснована тем, что:

– проведен анализ известных методов и средств технической реализации индикации и ликвидации аварийных дуговых разрядов в электросетях переменного тока с точки зрения их практического применения в авиационных сетях переменного тока;

– предложена многокритериальная классификация известных методов обнаружения аварийных дуговых разрядов;

– проанализированы особенности горения аварийного дугового разряда, определены внешние факторы и их влияние на процесс повторного зажигания дугового разряда;

– представлены описания портативных стендов для исследования характерных свойств устойчивых и прерывистых дуговых разрядов;

– уточнены свойства аварийных дуговых разрядов последовательного типа в сетях переменного тока;

– предложены методы обнаружения последовательного дугового разряда по наличию характерных признаков, в том числе при вибрационном воздействии.

**Значение полученных соискателем результатов исследований для практики** подтверждается тем, что:

– продемонстрированы технические средства ликвидации устойчивой и прерывистой параллельной дуги в составе авиационных транзисторных автоматов защиты и коммутации переменного тока;

– создана имитационная компьютерная модель устройства синтеза временных диаграмм тока и напряжения последовательной дуги переменного тока;

– спроектированы и изготовлены портативные лабораторные установки по экспериментальному исследованию характерных свойств горения последовательного дугового разряда в цепях переменного тока;

– разработаны имитационные компьютерные модели и технические средства реализации блоков обнаружения последовательной дуги в сетях переменного тока по её характерным признакам;

– спроектирован и изготовлен лабораторный макет транзисторного автомата защиты и коммутации переменного тока с функцией обнаружения и ликвидации параллельных и последовательных дуговых разрядов;

– результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс кафедры «Электроэнергетические, электромеханические и биотехнические системы» ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» и используются в материалах лекций и на практических занятиях по дисциплинам «Силовая электроника», «Схемотехника», «Силовые электронные регуляторы», «Системы электрооборудования ЛА», что подтверждается актом №19/12 от 30 августа 2022 г;

– результаты диссертационной работы внедрены в ПАО «Объединенная Авиастроительная Корпорация» «ОКБ Сухого» (акт №4/100-2022) при проектировании структурных схем и алгоритмов управления систем электроснабжения переменного тока для перспективных авиационных комплексов оперативно-тактической авиации.

#### **Оценка достоверности результатов подтверждается тем, что:**

– в работе использовано апробированное, общепризнанное в профессиональной среде и широко применяемое программное обеспечения OrCAD (PSPice);

– верификация результатов аналитических расчетов, математических, физических и имитационно компьютерных моделей была проведена с помощью экспериментальных методов исследования и натурных испытаний разработанных макетов устройств.

### **Личный вклад соискателя состоит в:**

- разработке классификации известных методов обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов в наземных и бортовых электросетях переменного тока;
- проведении имитационного компьютерного моделирования и лабораторного макетирования устройства защиты от дугового разряда параллельного типа;
- проектировании и изготовлении портативных лабораторных установок по экспериментальному изучению характерных свойств последовательного дугового разряда переменного тока;
- участии в разработке способов обнаружения и ликвидации последовательного дугового разряда в сетях переменного тока по его характерным признакам;
- описании различных алгоритмов обнаружения последовательного дугового разряда;
- проведении имитационного компьютерного моделирования работы транзисторного автомата защиты и коммутации переменного тока, оборудованного различными блоками обнаружения и ликвидации параллельных и последовательных дуговых разрядов;
- проведении натуральных экспериментов с макетом транзисторного автомата защиты и коммутации переменного тока с функцией обнаружения и ликвидации аварийных дуговых разрядов;
- подготовке основных публикаций по работе и личном участии в конференциях по тематике исследований.

В ходе защиты диссертации **не было высказано критических замечаний**, которые ставили бы под сомнение обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизну.

Соискатель Притулкин А.А. ответил обстоятельно и аргументированно на все заданные ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 06 сентября 2022 г. **диссертационный совет принял решение:** за решение актуальной научной задачи, связанной с разработкой



способов обнаружения аварийных дуговых разрядов в авиационных сетях переменного тока, а также средств технической реализации данных способов в составе транзисторных аппаратов защиты и коммутации распределительных сетей, присудить Притулкину Алексею Андреевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы», участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 (ноль) человек, проголосовали: за – 16, против – 0 (нет), недействительных бюллетеней – 0 (нет).

Председатель диссертационного  
совета Д 212.125.07 д.т.н., ст. науч.  
сотрудник

Владимир Тимофеевич  
Пенкин

Учёный секретарь диссертационного  
совета Д 212.125.07, к.т.н., доцент

Дмитрий Сергеевич  
Дежин

06.09.2022 г.

Начальник отдела удс МАИ

Т.А. Аникина

