

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.277.04,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФГБОУ ВО «УЛЬЯНОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 28.09.2022 г. №18

О присуждении Комисарову Александру Владимировичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний» по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления (технические науки) принята к защите 13 июля 2022 года, протокол №11, диссертационным советом Д 212.277.04, созданным на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д.32) №678/НК ОТ 18.11.2020.

Соискатель Комисаров Александр Владимирович, 21 ноября 1984 года рождения. В 2020 г. соискатель окончил аспирантуру в «ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет». Работает главным конструктором по серии в АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения». Диссертация выполнена на кафедре «Измерительно-вычислительные комплексы» ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет».

Научный руководитель - кандидат технических наук, доцент кафедры «Измерительно-вычислительные комплексы» Шишкин Вадим Викторович, ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

Гречишников Владимир Михайлович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой "Электротехника" ФГБОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара;

начальника отдела АО «Научно- производственное предприятие «Рубин», г. Пенза, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем», г. Москва, в своем положительном отзыве, обсужденном и одобренном на заседании научно-технического совета подразделения 2200 «Перспективные комплексы бортового оборудования гражданской и военно-транспортной авиации» ФАУ «ГосНИИАС» (протокол №13 от 26.07.2022), подписанном начальником сектора ФАУ «ГосНИИАС», кандидатом технических наук Гласовым В.В. и утвержденном заместителем генерального директора ФАУ «ГосНИИАС», доктором технических наук, профессором В.В. Косьянчуком, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, по объему и научному уровню полученных результатов отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, и содержит новое решение важной научно-технической задачи обеспечения надежности элементов и устройств систем управления воздушным судном, имеющее существенное значение для отрасли приборостроения. Автор работы Комиссаров Александр Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, все работы опубликованы по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 9 работ, в том числе 8 работ в научных изданиях из Перечня ВАК РФ, 1 статья в издании, индексируемом в Scopus. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Комиссаров А.В., Шишкин В.В., Зайцев С.А., Коженков В.А., Захаров Д.С. Основные методы оценки надежности бортового радиоэлектронного оборудования современных гражданских судов перед этапом серийного производства. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Т. 20. № 4-3 (84). – 2018. – С. 319-325 (лично соискателем - 5 страниц).

2. Комиссаров А.В., Коженков В.А., Зайцев С.А., Захаров Д.С., Шишкин В.В. Разработка методики многофакторных эквивалентно-циклических испытаний на основе процедур HALT для оценки долговечности БРЭО. Автоматизация в промышленности №5.– 2019. – С. 56 - 61 (лично соискателем - 4 страницы).

3. Комиссаров А.В., Каразеев С.В., Валитов Р.Р., Шишкин В.В. Методика проведения многофакторных эквивалентно-циклических испытаний для оценки показателей надежности БРЭО на стадии научно-исследовательских опытно-конструкторских работ. Автоматизация в промышленности. № 4. – 2020. – С. 36-39. (лично соискателем - 2 страницы).

4. Комиссаров А.В., Шишкин В.В., Коженков В.А., Степашкина Е.В. Разработка методики определения коэффициента ускорения многофакторных эквивалентно-циклических испытаний на основе процедур HALT для оценки долговечности и безотказности БРЭО. XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. Т. 9. № 4 (52). – 2020. – С. 57-61. (лично соискателем - 3 страницы).

5. Komissarov A.V., Trushnikov V.E, Grishin M. V. Development of multivariate equivalent cyclic tests of HALT-based aviation radio equipment for assessing reliability. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. SibTrans-2019. (лично соискателем - 6 страниц).

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов, все отзывы положительные:

1. В отзыве ведущего инженера схемотехника отдела разработки комплексов, АО «Конструкторское бюро промышленной автоматики» (г. Саратов) к.т.н., Ремнева В.С. имеются замечания о том, что предложенный программный комплекс поддержки процессов обеспечения надежности бортовых цифровых систем управления воздушным судном в эксплуатации не предполагает оптимизации корректирующих действий по критериям «надежность–стоимость», а также уточнения методических указаний при отсутствии коэффициентов ускорения многофакторных эквивалентно-циклических испытаний для других видов дефектов.

2. В отзыве заместителя начальника ТК0-1 по датчикам АО «Аэроприбор-Восход» (г. Москва) к.т.н. Винокурова Л.Н. имеются замечания о том, что не рассмотрены иные способы циклических воздействий (электропитание,

электромагнитное, электростатическое, радиационное), позволяющие выявить отказы ЭРИ в ходе эквивалентно-циклических испытаний.

3. В отзыве директора филиала ПАО «Корпорация «Иркут» в г. Ульяновск Ибрагимов Е.Г. имеются замечания о том, что допущен ряд неточностей при оформлении и не ясна контролируемость изменения электрических параметров объекта испытаний во время их проведения, а также отсутствует сравнение предложенной методики МФЭЦИ с РД В 319.01.14-98.

4. В отзыве руководителя отдела квалификации комплектующих изделий ПАО «Корпорация «Иркут» (г. Москва) к.т.н. Романова Ю.В. имеются замечания о недостаточной ясности в вопросе качественного анализа корректирующих действий при оценке надежности в схеме поддержки инженерных решений с помощью программного комплекса обеспечения надежности БЦСУ.

5. В отзыве заместителя генерального директора-главного конструктора АО "НИИ "Экран" (г. Самара), к.т.н. Бутузова В.В. имеются замечания о том, что не ясно, как проводилась диагностика дефектов выводов BGA-микросхемы во время испытаний и не указывается какими методами кроме рентгена локализовались дефекты, а также об отсутствии графика, на который в тексте автореферата делается ссылка и продолжительности испытательного цикла HASS.

6. В отзыве главного специалиста ПАО МИЭА, (г. Москва), д.т.н., профессора Куликова В.Е., утвержденного генеральным директором ПАО МИЭА, д.т.н., доцентом Кузнецовым А.Г. имеются замечания о том, что в работе не проведена оценка эффективности разработанной методики проведения испытаний по сравнению с типовыми методами их проведения и не указываются пределы функциональной работоспособности, разработанной модели испытаний при малом количестве отказов в ходе проведения отбраковочных процедур.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается направлениями их научной работы, что подтверждается наличием большого числа публикаций в соответствующей отрасли науки.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новая модель и методика многофакторных эквивалентно-циклических испытаний элементов и устройств бортовых цифровых систем управления воздушным судном, позволяющие повысить их уровень безотказности;

предложено планировать многофакторные эквивалентно-циклические испытания на безотказность элементов и устройств бортовых цифровых систем управления с учетом жизненного цикла эксплуатации воздушного судна и дефектов, возникающих при воздействии различных видов факторов механической и тепловой энергии;

доказана возможность выявления причин возникновения дефектов элементов и устройств бортовых цифровых систем управления ВС путем применения многофакторных эквивалентно-циклических испытаний;

введена и обоснована методика по формированию программы корректирующих действий на основании проведенных испытаний и алгоритм повышения надежности бортовых цифровых систем управления ВС, реализованные в виде программного комплекса обеспечения надежности систем управления.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность повышения уровня безотказности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления ВС на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний, обработка результатов которых позволяет сформировать корректирующие действия по устранению проявляющихся дефектных состояний объектов испытаний.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) **использованы** методы теории вероятности и математической статистики; теории повреждающих процессов (физики отказов) и теории надежности;

изложены рекомендации по проведению многофакторных эквивалентно-циклических испытаний и обеспечению надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления воздушным судном;

раскрыты особенности проведения многофакторных испытаний методом эквивалентно-циклических испытаний с использованием метода отбраковочных испытаний на основе одновременного воздействия многоосной широкополосной случайной вибрации и циклического изменения температуры;

на основе одновременного воздействия многоосной широкополосной случайной вибрации и циклического изменения температуры;

изучены существующие способы и закономерности влияния воздействующих факторов на надежность элементов и устройств бортовых цифровых систем управления, процессы их моделирования в программной среде и методы обеспечения надежности корректирующими действиями;

проведена модернизация существующих методик эквивалентно-циклических испытаний на безотказность бортового авиационного оборудования с целью обеспечения надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления воздушным судном.

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

разработана и внедрена в научно-исследовательские работы и производственную практику АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения», г. Ульяновск методика многофакторных эквивалентно-циклических испытаний и методика формирования корректирующих действий для обеспечения надежности элементов и устройств бортовых систем управления самолетов MC-21, Sukhoi Super Jet-100 (RRJ-95NEW) и вертолетов Ми-171А2, Ми-171А3;

определены возможности и перспективы применения, разработанных методики многофакторных эквивалентно-циклических испытаний и методики формирования корректирующих действий для обеспечения надежности;

созданы и используются нормативные документы для научно-производственной деятельности АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения», утверждённые независимой инспекцией Федерального агентства воздушного транспорта министерства транспорта РФ;

представлены алгоритм повышения надежности и программный комплекс обеспечения надежности систем управления, позволившие сократить трудоемкость исследования по регламентированным нормативным документам для предприятий радиоэлектронной промышленности России на всех этапах жизненного цикла бортовых цифровых систем управления. Применение алгоритма и программного комплекса привело к сокращению времени, затрачиваемого предприятием на повышение

надежности, на 22%.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность подтверждается результатами сопоставления результатов физического эксперимента в лабораторных условиях и практического применения в составе воздушного судна, а также результатами сравнительного анализа разработанных методик с известными методами;

теория построена с использованием известных и проверенных методов, а также согласуется с ранее полученными результатами других авторов и результатами их экспериментальных исследований;

идея базируется на анализе практических результатов отечественных и зарубежных исследований и разработок в области обеспечения надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления ВС;

использовано сравнение авторской методики и метода, используемого в авиационной промышленности профильными конструкторскими бюро и научно-исследовательскими институтами в настоящий момент;

установлены качественные и количественные преимущества результатов, полученных автором, перед известными: общая продолжительность испытаний сократилась на 26% по сравнению с продолжительностью испытаний методом ОСТ 101204-2012.

использованы современная экспериментальная база испытательного оборудования и программные комплексы SolidWorks и ANSYS.

Личный вклад соискателя состоит в формулировке научной проблемы, цели и задач исследований, обосновании путей их решения, обработки и интерпретации аналитической информации, разработке методических указаний и получении эмпирических зависимостей для проведения многофакторных эквивалентно-циклических испытаний; в планировании и проведении физических и вычислительных экспериментов, анализе и обработке полученных результатов; внедрении корректирующих действий по устранению дефектов в производственный процесс изготовления бортовых цифровых систем управления воздушным судном; в формулировке выводов и подготовке публикаций по тематике работы. Все основные исследования проведены автором лично, либо при его непосредственном участии.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. В докладе не указан объем выборки на котором определены доли отказов, полученных в ходе различных видов испытаний под воздействием задаваемых факторов, и доли отказов, полученных на стадиях жизненного цикла, непосредственно влияющих на безотказность изделия.

2. Недостаточно полно раскрыта аналитическая сущность предложенного программного комплекса и степень его влияния на процессы обеспечения надежности.

Соискатель Комиссаров А.В. согласился с замечаниями, ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, указав на то, что выборка изделий, на которой определены доли отказов, составляла не менее 10000 однотипных объектов, отказавших в эксплуатации.

На заседании 28 сентября 2022 года диссертационный совет Д 212.277.04 принял решение: за решение научно-технической задачи, имеющей значение для обеспечения надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления и повышения их безотказности, присудить Комиссарову А.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 23 человек, из них **8** докторов наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления (технические науки), участвовавших в заседании, из **18** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 17, «против» - 1.

Председатель

диссертационного совета

Ярушкіна Надежда Глебовна

Ученый секретарь

диссертационного совета

Наместников Алексей Михайлович

28 сентября 2022 года