

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссарова А.В. «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Требования, предъявляемые к надежности бортовых цифровых систем управления воздушным судном, определяются, как правило, безотказностью их элементов и устройств в эксплуатации. В свою очередь, данное свойство изделия непрерывно сохранять способность выполнения требуемых функций в течении времени зависит от режимов и условий применения. Увеличение наработки до отказа характеризуется высокой интенсивностью постепенных отказов и возникновением дефектов, которые сложно установить на этапе как опытно конструкторских работ, так и в период серийного выпуска, даже имея информацию о причинах возникновения таких дефектов.

Темой диссертационного исследования Комиссарова А. В. является обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных испытаний, которые, на базе предложенной автором модели и методики испытаний в ускоренном режиме, интенсифицируют деградационные процессы, являющиеся причинами возможных дефектов свойственных длительной наработке. После чего, используя разработанный автором программный комплекс поддержки процессов обеспечения надежности бортовых цифровых систем управления воздушным судном, повышается уровень безотказности, за счет исключения такого рода дефектов в эксплуатации с помощью библиотеки конструкторско-технологических паттернов.

Замечания по работе:

1. В качестве эквивалентно циклических воздействий рассмотрены только климатические и механические факторы, выявляющие, в основном, технологические дефекты изготовления. В работе не рассмотрены иные способы циклических воздействий (электропитание, электромагнитное, электростатическое, радиационное), позволяющие выявить отказы ЭРИ.

Отмеченные недостатки не снижают общий положительный оценки диссертационной работы.

Принимая во внимание вышеизложенное, рецензируемая работа представляет законченное научно-техническое исследование и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а Комиссаров Александр Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Заместитель начальника ТК-1
по датчикам, к.т.н.



01.08.2022

Л.Н. Винокуров

Винокуров Лев Николаевич, научная специальность 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления
e-mail: VinokurovLN@aeropribor.ru

Акционерное общество «Аэроприбор-Восход»
105318, г. Москва, ул. Ткацкая, 19
Тел.: +7 (495) 363-23-43
E-mail: aerovoskhod@sovintel.ru

Подпись Винокурова Льва Николаевича заверяю



Иван Иванович *Внесл /А.В. Васильева/*

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссарова А.В. «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

В диссертации Комиссарова А.В. показаны новые возможности в области обеспечения надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления воздушным судном. Анализ причин возникновения отказов в процессе испытаний и эксплуатации и их классификация по группам имеет большое значение при исследовании надежности.

Автором были разработаны модель и методика многофакторных эквивалентно-циклических испытаний на безотказность элементов и устройств бортовых цифровых систем управления, в которых предлагается использовать многоосную широкополосную случайную вибрацию и циклическое изменение температуры одновременно для интенсификации процессов возникновения дефектов. В свою очередь разработанный программный комплекс поддержки процессов обеспечения надежности бортовых цифровых систем управления воздушным судном в эксплуатации должен повысить уровень безотказности за счет использования данных из библиотеки конструктивных и технологических паттернов. Процесс перехода от анализа данных по эксплуатации воздушного судна к повышению надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления основан на алгоритме, который можно использовать с разными исходными данными, полученными в ходе испытаний.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации подтверждается девятью публикациями автора изданиями рекомендованными ВАК, содержащих результаты теоритических и экспериментальных исследований. О практической применимости и эффективности разработанных методик свидетельствует использование в научно-производственной деятельности АО «УКБП», как одного из ведущих предприятий России по разработке цифровых систем управления.

По автореферату выставлено следующее замечание: непонятно в чем заключается качественный анализ корректирующих действий при оценке

надежности в схеме поддержки инженерных решений с помощью программного комплекса обеспечения надежности БЦСУ.

Из автореферата видна серьезная проработка автором исследуемых вопросов, сама работа представляет законченное научно-техническое исследование и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Указанные замечания не снижают научной и практической ценности представленной на отзыв диссертации, а Комиссаров Александр Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Руководитель отдела
квалификации комплектующих изделий
к.т.н.

Ю.В. Романов

Подпись Руководителя отдела квалификации комплектующих изделий заверяю.

Руководитель направления
кадрового администрирования и
социальных программ
ПАО «Корпорация «Иркут»



Е.В. Эпова

ПАО "Корпорация "Иркут"
125315, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 68
Телефон: 8(495) 221-36-39
E-mail: office@irkut.com

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссарова А.В. «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Диссертация Комиссарова А.В. посвящена важной теме обеспечения надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления. Характер возникновения отказов систем управления в большинстве своем вызваны как случайными проявлениями скрытых дефектов и химико-физическими изменениями в материалах элементов и устройств конструкции, так и процессами старения и износа. Накопление постепенных отказов обусловлено относительно медленными изменениями параметров элементов под влиянием различных факторов. Во время эксплуатации состояние таких элементов и устройств, возможно получить только после длительной наработки, что ставит актуальным цель работы по повышению безотказности за счет применения многофакторных испытаний, позволяющих получить известные деградиационные процессы образования дефектов за более короткий период по сравнению с эксплуатацией, приняв меры для их исключения.

Автором предложены модель и методика многофакторных эквивалентно-циклических испытаний с методикой формирования программы корректирующих действий и оценкой их эффективности, опирающиеся на программный комплекс поддержки процессов обеспечения надежности бортовых цифровых систем управления воздушным судном в эксплуатации. Отличительной особенностью предложенных автором методик является то, что по классифицируемому дефекту формируется проблемный узел с набором корректирующих процедур из библиотеки конструктивных и технологических паттернов, а причины дефектов устанавливаются в ходе испытаний.

Замечания по работе:

1. В методике многофакторных эквивалентно-циклических испытаний при отсутствии установленной причины дефекта необходимо осуществить возврат к определению коэффициентов ускорения доминирующих процессов появления дефектов, которые выбираются по справочной документации и научно-технической литературе. Что делать если для каких-то видов дефектов коэффициенты ускорения на настоящий момент не определены?

2. Предложенный программный комплекс поддержки процессов обеспечения надежности бортовых цифровых систем управления воздушным судном в эксплуатации не предполагает оптимизации корректирующих действий по критериям «надежность – стоимость».

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации, а положительной особенностью рецензируемой научной работы можно считать ее производственную направленность и промышленное внедрение результатов.

Принимая во внимание вышеизложенное, рецензируемая работа представляет законченное научно-техническое исследование и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а Комиссаров Александр Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Ведущий инженер-системотехник
отдела разработки комплексов,
кандидат технических наук
01.08.2022

В.С. Ремнев

Подпись заверяю:



АО КБПА
410005, г. Саратов, ул. Большая Садовая, д. 239
Телефон: 8(845) 247-83-65
E-mail: pilot@kbpa.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссарова А.В. «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Практика показывает, что обеспечение надежности бортового оборудования воздушных судов находится в прямой зависимости от полноты знания причин, влияющих на их безотказность. В связи с этим, при проведении работ с целью разработки мероприятий по устранению отказов авиационной техники на основе анализа их причин и решения конструктивно-технологических задач по их устранению актуальным ставится исследование, содержащее весь комплекс решений для повышения уровня безотказности.

Проведенные Комиссаровым А. В. исследования в рамках диссертационной работы на тему обеспечения надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний являются важными в области их теоретической и практической направленности для предприятий авиационной промышленности. Обращает внимание, что результаты исследования оформлялись в виде нормативных документов, позволяющих реализовать предложенные автором методику испытаний и методику по формированию программы корректирующих действий на практике с учетом требований нормативной базы авиационной отрасли. Использование библиотеки конструкторско-технологических паттернов однозначно сократит поиск эффективного решения по повышению уровня безотказности. По тематике диссертационной работы опубликовано 9 научных статей. Отмечается использование результатов исследования для разных видов элементов и устройств цифровых бортовых систем управления, таких как акселерометры, доплеровские измерители составляющих скорости и др.

К замечаниям по автореферату можно отнести то, что в нем допущен ряд неточностей при оформлении. Так, например, не дается ссылка на источник плана испытаний для определения их продолжительности, а в процессе испытаний неясно, контролируется изменение электрических параметров объекта испытаний или нет. Также отсутствует сравнение предложенной методики МФЭЦИ с методиками по РД В 319.01.14-98, что представляет интерес.

Характеризуя работу в целом, можно утверждать, что совокупность результатов проведенных научных исследований и выполненных разработок обуславливает решение важной научно-технической задачи, рецензируемая работа представляет законченное научно-техническое исследование и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а Комиссаров Александр Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Отзыв подготовил:

Директор филиала
ПАО «Корпорация «Иркут»
в г. Ульяновске



Ибрагимов Е.Г.

11 августа 2022 г.

Филиал ПАО «Корпорация «Иркут»
432072, г. Ульяновск, просп. Антонова, д. 1
Телефон: +79176318357
E-mail: Evgeniy.Ibragimov@ufki.irkut.com

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Комиссарова А.В. «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний», представляемую на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Диссертационная работа посвящена обеспечению надежности систем управления воздушным судном. Учитывая, что одна из основных причин появления отказов состоит в разбросе значений качества элементов и устройств цифровых бортовых систем управления, а значительная часть методов по повышению надежности направлены на улучшение однородности выпускаемой продукции, то использованные в качестве основного подхода многофакторных испытаний в диссертации весьма актуальны и соответствуют деятельности предприятий радиоэлектронной промышленности.

Полученная автором модель и методика многофакторных эквивалентно-циклических испытаний на безотказность элементов и устройств бортовых цифровых систем управления воздушным судном, позволяет, на основании полученных результатов, утверждать о возможности получения деградиационных процессов в ходе испытаний, приводящих к возникновению дефектов паяного соединения, как одной из основных причин низкого уровня безотказности.

Предложенная Комиссаровым А.В. методика по формированию программы корректирующих действий на основании проведенных многофакторных испытаний является новой, за счет применения библиотеки конструктивных и технологических паттернов.

Замечания по работе:

1. Из текста автореферата не ясно, как проводилась диагностика дефектов выводов ВГА микросхема во время испытаний модулей.
2. Из автореферата не понятно, какими методами диагностики кроме рентгена локализовались дефекты.
3. На странице 15 автореферата после таблицы 2, Комиссаров А.В. пишет про точки, которые наносятся на график, но рисунок не показан. Не понятно для чего эта информация.
4. Из текста автореферата не ясно, сколько по времени занимает цикл HASS испытаний.

Необходимо отметить, что недостатки автореферата не снижают общей ценности диссертационной работы.

Подводя итог изложенному выше анализу работы, можно отметить достаточный для кандидатской диссертации объем выполненных исследований и разработок, новизну полученных результатов и их значение для практики. Положительным моментом в работе является также использование при моделировании и экспериментальных отработок макетов преобразователей современных методов анализа и оборудования.

Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в печати и доложены на международных, всероссийских, региональных и отраслевых научно-технических конференциях. Изложение материала последовательное и логичное, употребляемые термины и определения общеприняты в научной и технической литературе. Содержание работы соответствует специальности, по которой она представлена.

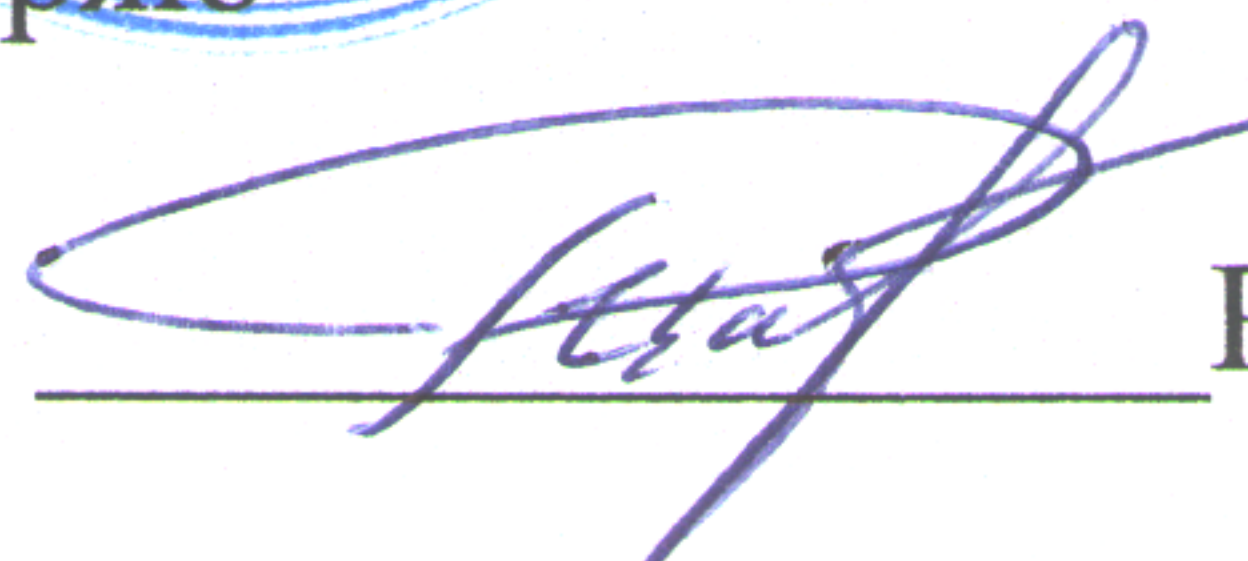
Считаю, что диссертационная работа Комиссарова А.В. «Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний», выполнена на актуальную тему, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, а её автор заслуживает присуждения искомой степени.

Заместитель генерального директора –
главный конструктор
АО «НИИ «Экран», к.т.н.



В.В. Бутузов

Подпись Бутузова Владимира Васильевича заверяю
Секретарь НТС, начальник БУИС
АО «НИИ «Экран»



Р.А. Царев

Контактная информация:

Бутузов Владимир Васильевич

АО «Научный исследовательский институт «Экран»,

Заместитель генерального директора – главный конструктор,

кандидат технических наук

e-mail: butuzov@niiekran.ru

Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, д 24

Тел. (846)312-21-71 доб. 201

30.08.2022

“Утверждаю”

Генеральный директор
Публичного акционерного общества
Московский институт электромеханики и
автоматики (ПАО «МИЭА»)
доктор технических наук, доцент



А. Г. Кузнецов

августа 2022 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на Комиссарова Александра Владимировича
«Обеспечение надежности элементов и устройств бортовых цифровых систем
управления на основе многофакторных эквивалентно-циклических испытаний»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и
систем управления

Диссертационная работа Комиссарова Александра Владимировича посвящена проблеме повышения надежности бортовых цифровых систем управления (БЦСУ) воздушного судна на этапе испытаний в условиях роста сложности этих систем в связи с увеличивающимся количеством аппаратных элементов. Отказ каждого из элементов БЦСУ приводит к отказу или неисправности всей системы, выполняющей ответственные функции управления. Требования по безотказности работы изготавливаемых БЦСУ постоянно растут, а расчет надежности в условиях эксплуатации не может гарантировать заданного высокого уровня безотказности из-за возможных скрытых дефектов сборки и изготовления образца. Поэтому в связи с повышением требований к безотказности

элементов и устройств БЦСУ возникает необходимость в проведении активных видов испытаний на внешние воздействующие факторы с установлением причин появления дефектов изготовления. В этом состоит актуальность темы диссертации, а разработка методов проведения многофакторных эквивалентно-циклических испытаний является способом решения поставленной научной задачи создания системы экспериментального подтверждения надежности БЦСУ с обратной связью принятия решений по устранению причин появления дефектов и их последующего устранения.

В работе с помощью подхода к определению коэффициента «ускорения» воздействующего фактора получены аналитические зависимости интенсивности отказов от условий эксплуатации, ускоренно воспроизведенной при наземных испытаниях БЦСУ. Фактически получена модель проведения интенсивных многофакторных циклических испытаний, что представляет интерес для ее внедрения на предприятиях отрасли.

Автором получены следующие новые результаты:

1. Методика проведения многофакторных циклических испытаний с использованием априорной информации о ранее полученных дефектах и экспериментально выявленных в результате испытаний.
2. Система внедрения корректирующих действий исключения типовых отказов элементов для повышения экспериментально проверенной надежности выпускаемых изделий.

Практическая значимость работы состоит в том, что полученные результаты многофакторных нагружений аппаратуры с установлением причин возникновения дефектов внедрены в процесс разработки БЦСУ на этапе наземных испытаний в виде программного комплекса обработки результатов испытаний, улучшающего систему управления качеством предприятия.

Диссертационная работа Комиссарова А. В. имеет следующие недостатки:

1. Несмотря на полученные в работе материалы статистической обработки обнаруженных дефектов, в работе не проведена оценка эффективности разработанной методики проведения испытаний по сравнению с типовыми методами их проведения.

2. Автор не указывает пределы функциональной работоспособности разработанной модели испытаний при малом количестве отказов в ходе проведения отбраковочных процедур, что не позволяет подтверждать гипотезу о постоянстве потока отказа объекта испытаний.

Отмеченные недостатки не снижают научную и практическую ценность работы, которая является законченной научно-исследовательской работой, и выполнена на достаточно высоком уровне.

В целом результаты диссертационной работы, представленные в автореферате, показывают, что цель диссертационного исследования достигнута и поставленные задачи решены.

Диссертация отвечает критериям действующего «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, а её автор Комиссаров Александр Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

Главный специалист ПАО МИЭА
доктор технических наук, профессор



В.Е. Куликов

125167, г. Москва, Авиационный пер., д. 5

E-mail: aomiea@aviapribor.ru, тел. +7(499) 152-48-74