

ОТЗЫВ

ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Доктора технических наук, Шапкина Василия Сергеевича

На диссертацию Дегтярева Вячеслава Сергеевича

«Методика сертификации устройств имитации полета, предназначенных для тренировки экипажей по выводу воздушного судна из сложных пространственных положений»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта».

Актуальность диссертационной работы.

Представленная диссертационная работа содержит методику сертификации современных и перспективных типов устройств имитации полета, способных имитировать попадания в сложные пространственные положения. Данная методика дает возможность уйти от субъективной оценки при сертификационных испытаниях имитации акселерационных эффектов, и тем самым повышает точность проведения сертификационных процедур.

По статистике, большое число авиационных происшествий происходит из-за отсутствия у пилотов необходимых навыков по распознаванию сложных пространственных положений и выводу воздушного судна из них. Это происходит из-за недостаточной тренированности летного состава по программам вывода из сложных пространственных положений на высококласных тренажерах и из-за отсутствия таких тренажеров.

Методика сертификации устройств имитации полета, разработанная Дегтяревым В.С. позволяет проводить сертификацию не только существующих, но и перспективных моделей устройств имитации полета, которые только проходят испытания, что создает научно-технический задел на будущее.

Оценка содержания диссертации.

Диссертация хорошо структурирована, состоит из введения и четырех глав, по каждой из которых сформулированы четкие выводы, заключения,

списка сокращений и условных обозначений, списка литературы из 105 наименований и четырех приложений.

Во введении представлены: обоснование актуальности, степень разработанности исследуемой темы, цель исследования, научная новизна и личный вклад автора, положения, выносимые на защиту, теоретическая и практическая значимость исследования, достоверность и обоснованность результатов, апробация и реализация результатов исследования.

Первая глава диссертационного исследования посвящена анализу технических средств обучения, применяемых при подготовке летного состава и их технических характеристик. Так же проведен комплексный анализ большого объема документов, регламентирующих процесс проведения сертификационных испытаний устройств имитации полета в нашей стране и за рубежом. Исследованы методики сертификации УИП, применяемые в разных странах.

Подробно рассмотрены ФАП 46, ФАП 229 и НГАТ 93. Представлен глубокий анализ содержания этих документов. Даны рекомендации по дополнению нормативно правовой базы.

Во второй главе диссертационного исследования дано обоснование необходимости тренировки летного состава ГА выводу из СПП и разработаны требования к УИП, предназначенным для этой цели.

Так же вторая глава диссертационного исследования посвящена разработке и испытаниям программного обеспечения, предназначенного для проведения сертификационных испытаний систем имитации акселерационных эффектов устройств имитации полета.

Рассмотрены разработка концепции и интерфейса ПО, выбор математических алгоритмов для сравнения полученных графиков прироста перегрузки и расчета коэффициента подобия графиков.

В конце второй главы приведена разработанная методика проведения испытаний систем имитации акселерационных эффектов устройств имитации полета, необходимая для минимизации методической погрешности испытаний, уменьшения их количества и достижения максимальной точности получаемых результатов.

В третьей главе сформулирована необходимость разделения всех типов УИП на 5 классов и дано исчерпывающее обоснование такой классификации. Так же сформулированы требования к каждому классу УИП относительно минимальных имитационных характеристик кабины экипажа, органов управления, визуальных и звуковых эффектов, самолетных систем, рабочему месту инструктора, транспортной задержке, требования к системе подвижности и математической модели динамики полета и работы СУ.

Четкая формулировка необходимых минимальных имитационных характеристик для каждого класса УИП дает возможность производителям таких устройств грамотно формулировать техническое задание, на этапе проектировки УИП, а также способствует правильной и прозрачной формулировке методов проведения валидационных испытаний и присвоения класса УИП.

В четвертой главе сформулирована методика сертификации современных и перспективных УИП всех классов. Разработаны методики проведения валидационных испытаний систем имитации акселерационных эффектов, систем воспроизведения визуальных и звуковых эффектов, динамических систем управления и определения транспортной задержки. Даны рекомендации по допускам для всех перечисленных выше систем, которые могут применяться при проведении валидационных испытаний УИП. Разработаны подробные рекомендации по проведению валидационной оценки системы имитации акселерационных эффектов перспективных УИП, способных имитировать попадания в СПП.

При разработке методики испытаний системы имитации акселерационных эффектов предложено использование созданного программного обеспечения, доказана его работоспособность, эффективность и пригодность для использования в процессе проведения валидационных испытаний систем имитации акселерационных эффектов УИП при имитации сваливания и попаданий в СПП.

В заключении отражено достижение целей диссертационного исследования, показаны результаты решения основных поставленных научных задач.

По своему содержанию представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой полученные результаты изложены последовательно, обеспечено их логическое единство и соответствие цели исследования. Теоретические и научно - методические положения, по результатам исследования характеризуются достаточной научной новизной и научно-практической значимостью. Представленные выводы соответствуют содержанию диссертационного исследования и являются логическим следствием выполненного научного исследования. Результаты решения поставленных научных задач четко изложены в работе. Разработанная методика сертификации устройств имитации полета является научно-обоснованной и легко доступной потенциальным пользователям для практического применения.

Использованные в диссертационной работе научные материалы обозначены ссылками на авторов и источники информации.

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта».

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Представленные в диссертационной работе положения, выводы и рекомендации соответствуют практическим потребностям эксплуатантов устройств имитации полета и государственных структур, отвечающих за проведение сертификации таких устройств и подкрепляются:

- последовательным применением принципов системного анализа и принятия решений, при проведении научного исследования;
- научной аргументацией исходных теоретических положений;
- корректным выбором и правильным применением исходных данных;
- научным обоснованием применяемых ограничений и допущений.

Обоснованность и достоверность полученных результатов являются следствием корректной постановки задач, обобщением данных из всех источников информации, применением системного подхода, корректным

использованием современного математического аппарата, применением современных технологий при решении поставленной задачи.

Достоверность полученных результатов.

В представленном диссертационном исследовании использованы известные теоретические и нормативно-правовые положения в области проведения сертификации устройств имитации полета.

Достоверность результатов подкрепляется:

- корректным использованием известных положений и методов решения научных задач;
- сходимостью разработанных теоретических положений и обоснований с результатами практической реализации и проведенными экспериментами;
- логичной и корректной адаптацией известных методов и методик для решения новых научных задач в исследуемой области.

Научная новизна научной работы:

- представлена методика сертификации УИП, предназначенных для тренировки экипажей по выводу ВС из СПП;
- разработана методика определения коэффициента подобия имитации акселерационных эффектов УИП реальному ВС;
- разработаны алгоритмы, предназначенные для определения коэффициента подобия имитации акселерационных эффектов УИП настоящему ВС, при проведении тренировок и имитации попаданий в СПП;
- представлены результаты практических испытаний созданного программного обеспечения для сертификации перспективных УИП и определения их коэффициента подобия реальному ВС.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в том, что её результаты позволяют:

- использовать разработанную методику для сертификации как действующих УИП, так и перспективных УИП, предназначенных для тренировки летного состава выводу из СПП;
- применить созданное программное обеспечение для целей сертификации действующих и перспективных моделей УИП и расчета

коэффициента подобия имитации акселерационных эффектов реальному ВС, а также для сертификации УИП при имитации попадания в СПП;

- применить разработанный математический аппарат для создания новых видов программного обеспечения, которое может быть использовано в целях сертификации всех типов УИП;
- улучшить уровень безопасности полетов, путем тренировки летного состава выводу из СПП, на УИП нового поколения.

Автореферат (18стр.) соответствует основному содержанию диссертационной работы, в полной мере отражает основные положения работы и полученные результаты, дает достаточно полное представление о научной новизне и практической значимости, о личном вкладе автора.

Оформление диссертации и автореферата отвечает предъявляемым требованиям и правилам оформления ГОСТ Р 7.0.11-2011. Диссертация и автореферат написаны технически грамотно, литературным языком, с корректным изложением материалов исследования, с использованием отраслевой терминологии.

Публикации и апробация работы.

Основные научные результаты достаточно полно отражены в десяти публикациях автора, включая 4 статьи в рецензируемых журналах перечня ВАК РФ. Также, автором получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные результаты исследования были апробированы на всероссийских и международных научно-практических конференциях.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации:

1. К сожалению, и диссертация, и автореферат содержат большое количество пунктуационных неточностей, что очень серьезно снижает качество восприятия изложенного автором материала.

2. Автор, предлагая методику сертификации перспективных авиационных тренажеров, при анализе состояния вопроса, справедливо, отмечая недостатки отечественной системы одобрения (квалификации, сертификации) тренажеров, не отметил самой большой проблемы отечественной нормативно – правовой базы в области сертификации

авиационной техники и объектов гражданской авиации: отсутствие методов оценки соответствия (МОС), как одного из важнейших элементов системы сертификации, однозначно определяющих требования к объектам сертификации, изложенные в ФАПах.

МОСы должны однозначно определять порядок и результаты проведения работ по сертификации. Их методическое обеспечение должно быть изложено в методиках проведения работ, т.е. документах другого уровня. Результаты работ по методикам оценки соответствия (сертификации), полученные в испытательных лабораториях, должны лечь в основу формирования доказательной документации Разработчика УИП по заявленным характеристикам.

3. К сожалению, соискатель при разработке методики подготовки летного состава по выводу из сложных пространственных положений, большую часть методики уделил аппаратной (технической) части формирования методик испытаний. Справедливо отметив необходимость такого вида подготовки летного состава, автором не раскрыты требуемые результаты подготовки пилотов: навыки, умения и критерии их оценки, которые должны подтверждать итоговую готовность пилотов правильно реагировать на ситуацию, связанную с СПП. Последние катастрофы самолётов типа Boeing подтверждают изложенное выше. Умение распознавать опасность ситуации должно быть заложено в основу методики подготовки пилотов ГА. Ранее, во времена СССР, командно – руководящий состав летных подразделений Управлений ГА проходил обязательную переподготовку на ситуации, связанные с СПП совместно с инструкторами – лётчиками – испытателями ГосНИИ ГА и авиационной промышленности, допущенными к полётам за пределами РЛЭ. Это было дорого, но эффективно. Уровень безопасности полётов в СССР был высочайшим. Сегодня, обладая современными техническими средствами, включая УИП, необходимо восстановить эту практику периодической подготовки лётных экипажей в условиях СПП, как необходимый инструмент обеспечения безопасности полётов в РФ.

4. В диссертационной работе допущены заимствования из документов ИКАО табличных данных, относящихся к требованиям, предъявляемым к различным системам имитации полета. Несмотря на правильное оформление данных заимствований не совсем очевидна роль автора в разработке этих требований.

5. Эксперименты по записи графиков прироста перегрузки проводились на не сертифицированном оборудовании с неясной точностью акселерометра. Однако, необходимо отметить возможное отсутствие сертифицированного для данных целей оборудования, ввиду новизны предложенного метода.

6. Выводы по главам диссертации не всегда отражают личный вклад автора. Полученные результаты и рекомендации часто имеют общий описательный характер.

Однако отмеченные замечания не снижают научной и практической значимости основных положений, теоретических и практических результатов диссертационной работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в Положении о присуждении учёных степеней.

Диссертационная работа Дегтярева Вячеслава Сергеевича является завершённой самостоятельной научно-квалифицированной работой, обладает внутренним единством, содержит обоснованные научные результаты и положения, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Объём исследованного материала, качество его проработки и характер анализа исследований, представленных в диссертации, свидетельствует о высокой квалификации автора. По совокупности научных результатов, их новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа отвечает требованиям пунктов 9, 10, 11 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842).

Полученные результаты диссертационного исследования на тему: «Методика сертификации устройств имитации полета, предназначенных для

тренировки экипажей по выводу воздушного судна из сложных пространственных положений» имеют существенное значение для авиационной отрасли страны и уровня безопасности полетов, а ее автор Дегтярев Вячеслав Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 — Эксплуатация воздушного транспорта.

Официальный оппонент

Первый заместитель генерального директора
ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н. Е.
Жуковского», доктор технических наук,
профессор, академик Российской академии
естественных наук, лауреат премии
правительства РФ в области науки и техники,
заслуженный работник транспорта России


Шапкин В. С.

Телефон: +7(495) 234 - 00 - 77

Эл. Почта: info@nrczh.ru

Адрес организации: 125319,


Россия, г. Москва,

ул. Викторенко, д.7

Подпись Шапкина В.С. заверяю

Начальник отдела кадров ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»




Никифоров А. С.

21 04 2022 г.