

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.09

Соискатель: Аунг Кхайн Мьинт

Тема диссертации: Расчетно-экспериментальный метод оценки птицестойкости элементов авиационной техники для обеспечения эксплуатации летательных аппаратов

Специальность: 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов»

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 18 июня 2026 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация полностью удовлетворяет пунктам 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Аунг Кхайн Мьинт ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали: д.т.н., проф. В.Н. Евдокименков, к.т.н., доц. Д.Ю. Стрелец, д.т.н. М.В. Белов, д.т.н., доц. А.Е. Белявский, д.т.н. А.Г. Викулов, д.т.н. Л.М. Гавва, д.т.н., проф. В.Г. Дмитриев, д.т.н., доц. В.М. Краев, д.т.н., доц. А.Р. Лепешкин, д.т.н., доц. П.В. Макеев, д.ф.-м.н., доц. А.Л. Медведский, д.т.н., доц. А.М. Молчанов, д.т.н., доц. О.В. Митрофанов, д.т.н., проф. А.В. Ненарокомов, д.т.н., доц. С.Г. Парафесь, д.ф.-м.н., проф. Л.Н. Рабинский, д.т.н., проф. М.В. Силуянова, д.т.н., доц. А.А. Склезов, д.ф.-м.н., доц. Г.В. Федотенков.

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.327.09, к.т.н., доцент



Д.Ю. Стрелец

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.09,
созданного на базе федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
(МАИ),

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18.06.2026 г. № 8-26

О присуждении Аунг Кхайн Мьинт, гражданину Республики Союз Мьянма, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Расчетно-экспериментальный метод оценки птицестойкости элементов авиационной техники для обеспечения эксплуатации летательных аппаратов» по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов» принята к защите 27 марта 2026 г., протокол заседания № 2-26, диссертационным советом 24.2.327.09, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ, Московский авиационный институт), 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, 4, приказ Минобрнауки России о создании совета № 1738/нк от 13.12.2022 г., приказ о внесении изменений в состав совета №1326/нк от 22.06.2023 г., приказ о внесении изменений №1986/нк от 18.10.2023 г., приказ о внесении изменений в состав совета №315нк от 20.04.2026 г.)

Соискатель Аунг Кхайн Мьинт, 20 января 1990 года рождения.

В 2012 году окончил бакалавриат Мьянманского университета аэрокосмической техники города Мейтхила Республики Союз Мьянма по специальности «Авиа- и ракетостроение». Диплом об окончании бакалавриата (номер 4087) по направлению подготовки «Авиа- и ракетостроение» в Мьянманском университете аэрокосмической техники города Мейтхила Республики Союз Мьянма.

В 2014 году поступил и в 2016 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов». Дубликат диплома об окончании магистратуры (номер 107733 0072996, регистрационный номер 2025/У-165ДД) по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов»

выдан 26.12.2025 г. в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В 2017 году поступил и в 2021 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов». Диплом об окончании аспирантуры (номер 107718 1244196, регистрационный номер 2021/2О-0292) с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника» выдан 12.07.2021 г.

С 2021 года и по настоящее время является слушателем Центра дополнительного профессионального образования руководителей и специалистов и с 15 марта 2025 года является прикрепленным к кафедре 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» института № 1 «Авиационная техника» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов №122 от 01.12.2025 г. выдана в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена соискателем в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» института № 1 «Авиационная техника» в качестве прикрепленного к кафедре 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» института № 1 «Авиационная техника» для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научных и научно-педагогических кадров.

Научный руководитель – Лепешкин Александр Роальдович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры 101 «Проектирование и сертификация авиационной техники» института № 1 «Авиационная техника» федерального государственного автономного образовательного учреждения

высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»).

Официальные оппоненты:

1. **Митряйкин Виктор Иванович** – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры машиноведения и инженерной графики федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева - КАИ» (КНИТУ-КАИ), г. Казань.

2. **Михайловский Константин Валерьевич** – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, доцент кафедры ракетно - космических композитных конструкций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), г. Москва.

Все оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА), г. Москва, в своем положительном отзыве, обсужденном и утверждённом на заседании кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», протокол № 10 от 07 апреля 2026 года, подписанном заведующим кафедрой «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», доктором технических наук, профессором Киселевым М.А., профессором кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», доктором технических наук, профессором Ефимовым В.В., ученым секретарем кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», кандидатом технических наук, доцентом Ефимовой М.Г. и утвержденном проректором по научной работе и инновациям, доктором технических наук, профессором Воробьевым В.В. МГТУ ГА, указала, что представленная диссертация отвечает требованиям Положения о присуждении учёных степеней РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к работам, поданным на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор – Аунг Кхайн Мьинт – заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Соискатель имеет 14 опубликованных работ по теме диссертации, включающих 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по специальности 2.5.13., 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ, 10 публикаций в сборниках тезисов международных и всероссийских научных конференций. Наиболее значимыми научными работами по теме диссертации являются:

Статьи в рецензируемых журналах уровня К1 и К2 Перечня ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по специальности 2.5.13:

1. Лепешкин А.Р., Аунг К.М. Расчетно-экспериментальные методы исследований элементов авиационной техники на птицестойкость // Вестник Московского авиационного института. – 2025. – Т. 32. – № 1. – С. 134-144.

В данной статье соискателем лично сформирована математическая постановка задачи и разработаны расчетно-экспериментальные методики исследований элементов авиационной техники (предкрылков крыла самолета) на птицестойкость с учетом ударных динамических процессов, напряженно-деформированного состояния указанных элементов и расчетного проектирования усиленной конструкции предкрылка, которая выдержала удар птицы. Представлены численно-аналитические результаты с использованием предложенных методик.

2. Лепешкин А. Р., Аунг К.М. Расчетно-экспериментальная методика исследования лобового стекла самолета на птицестойкость // Научный Вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2025. – Т. 28. – № 5. – С. 76-89.

В данной статье соискателем сформирована математическая постановка задачи и отражена разработанная автором расчетно-экспериментальная методика исследования лобового стекла самолета на птицестойкость с учетом ударных динамических процессов и напряженно-деформированного состояния при взаимодействии с птицей. Представлены численно-аналитические результаты с использованием предложенной методики.

3. Лепешкин А.Р., Аунг К.М. Расчетно-экспериментальный метод исследования напряженно-деформированного состояния лопатки вентилятора при имитации удара с птицей // Надежность и качество сложных систем. – 2025. – № 3. – С. 110-118.

В данной статье соискателем отражена разработанная соискателем расчетно-экспериментальная методика исследования напряженно-деформированного состояния (НДС) лопатки вентилятора при имитации удара с птицей. Представлены расчетно-экспериментальные результаты НДС

лопатки вентилятора в ударном динамическом процессе при имитации соударения с птицей с использованием предложенной методики.

Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

4. Лепешкин А.Р., Аунг К.М. Программа для расчета деформаций и напряжений в лопатке вентилятора при имитации удара с птицей – Lar Shell. // Свидетельство № 2025665734 о регистрации программы для ЭВМ, 19.06.2025 г.

В данном свидетельстве отражается разработанная соискателем программа, позволяющая с высоким быстродействием производить обработку экспериментальных данных и расчет напряженно-деформированного состояния лопатки вентилятора при имитации удара с птицей в течение ударного динамического процесса.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)**, ведущая организация. **Отзыв положительный.** Подписан заведующим кафедрой «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», доктором технических наук, профессором Киселевым М.А., профессором кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», доктором технических наук, профессором Ефимовым В.В., ученым секретарем кафедры «Аэродинамика, конструкция и прочность летательных аппаратов», кандидатом технических наук, доцентом Ефимовой М.Г. и утвержден проректором по научной работе и инновациям, доктором технических наук, профессором Воробьевым В.В.

К работе имеются следующие замечания:

1. В диссертации отсутствует анализ количества столкновений птиц с авиационной техникой в эксплуатации за последние 5 лет.

2. На Рисунке 3.5 не приведена расчетная кривая изменения напряжений на внутреннем силикатном слое лобового стекла при ударе птицы по поверхности лобового стекла.

3. Из диссертации не ясно, какой способ измерения скорости птицы более точный при экспериментальных исследованиях элементов летательных аппаратов на птицестойкость.

4. В диссертации не указано, учитывались ли в численных моделях возможные температурные эффекты, возникающие в элементах летательных аппаратов при соударении с птицей.

5. На Рисунке 4.36 (стр.151) представлены динамические процессы изменения частоты вращения, мощности, напряжения и тока в процессе эксперимента от момента запуска электропривода до момента отключения. Рисунок 4.34 (стр.149) является фрагментом рисунка 4.36. Зависимости параметров электропривода приведены до и после соударения птицы с лопатками рабочего колеса вентилятора. Необходимо пояснить, почему график (Рисунок 4.34) появляется в более ранних литературных источниках ([29]) в списке литературы диссертации.

2. Митряйкин Виктор Иванович, официальный оппонент, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры машиноведения и инженерной графики федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева - КАИ»
Отзыв положительный. Заверен начальником управления делопроизводства и контроля Бодряшкиной Д.С.

К работе имеются следующие замечания:

1. Упрощённая расчетная модель птицы: гидродинамическая модель (90% воды + 10% воздуха) не учитывает анатомическую неоднородность (кости, перья, внутренние органы).

2. Лабораторные условия: эксперименты проводились при контролируемых параметрах; влияние реальных атмосферных факторов (турбулентность, влажность) не исследовано.

3. Диапазон применимости формул: предложенные зависимости валидированы для масс птиц 1.8–3.6 кг и скоростей 100–180 м/с; экстраполяция за пределы указанного диапазона требует дополнительной проверки.

4. Погрешность 10–12%: приемлема для инженерных расчётов, но может быть недостаточной для предельных режимов эксплуатации ЛА.

5. Отсутствие анализа усталостной прочности: исследования фокусируются на единичном ударе и не рассматривается накопление повреждений при многократных воздействиях.

3. Михайловский Константин Валерьевич, официальный оппонент, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры ракетно - космических композитных конструкций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э.

Баумана (национальный исследовательский университет)». **Отзыв положительный.** Заверен специалистом по персоналу отдела по организации работы единой приемной УКСА МГТУ им. Н.Э. Баумана Поваляевой И.О.

К работе имеются следующие замечания:

1. В диссертационной работе имеются отдельные опечатки и неточности, в частности: одинаковые заголовки в оглавлении 1.5.1, 1.5.4; не переведены термины на рисунках 1.7 – 1.9, стр. 59 в параграфе 2.7 1-ый абзац и др.

2. В блок-схеме расчетно-экспериментального метода оценки птицестойкости элементов авиационной техники желательно было бы добавить не только последовательность этапов, но и их взаимосвязи, которые позволили бы выбирать рациональные параметры рассматриваемых конструкций.

3. На рисунках 3.23 – 3.25 (диссертации) и на рисунке 16 (автореферата) приведены результаты расчета эквивалентных напряжений с максимальным уровнем значений 990 МПа, что ниже предельных для титанового сплава (таблица 2.2) в связи с чем, остается неясным, чем вызвано разрушение лопаток и образование отдельных элементов.

4. При изучении ударного воздействия птицы на лопатки вентилятора не приведены данные по геометрическим особенностям, а также возможным их изменениям для достижения необходимой надежности.

5. В главе 4 приведены зависимости для задачи изгиба пластины и оценки напряженно-деформированного состояния оболочки, но они не в полной мере адаптированы под рассматриваемые далее лопатки вентилятора.

6. При численном моделировании удара птиц лобового стекла кабины, предкрылка крыла самолета, лопатка рабочего колеса вентилятора не учитывались аэродинамические нагрузки, действующие на конструкции при эксплуатации.

4. **ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени А. А. Новикова»** отзыв на автореферат. **Отзыв положительный.** Подписан заведующим лабораторией фундаментальных исследований, д.ф.-м.н., профессором Исаевым С.А. Заверен и.о. проректора по научной и инновационной работе, д.т.н. Костиным Г.А.

К работе имеется следующее замечание:

Каковы неопределенности представленных результатов?

5. **АО «НЦВ Миль и Камов»**, отзыв на автореферат. **Отзыв положительный.** Подписан техническим руководителем КБ-4.3., к.т.н.

Кручининым М.М. Заверен директором службы кадров и развития персонала Нырковой Г.И. Утвержден главным конструктором вертолетной техники Новоселовым С.А.

К работе имеются следующие замечания:

1. В автореферате на стр. 13 указано, что птица-ударник моделируется в форме цилиндра с полусферами, но не приведено обоснование выбора данной формы, от выбора которой зависят многие расчетные параметры определяющие напряженно- деформированные состояния соударяющихся объектов.

2. Предложенные методики оценки и анализа касаются только таких элементов конструкции как стекло, предкрылок и двигатель, при этом не рассмотрены другие элементы конструкции, такие как хвостовое оперение, о котором упомянуто в рассматриваемой работе в качестве критических. Рекомендуются дополнить данное исследование другими критическими агрегатами для получения комплексных выводов.

3. В проведенном исследовании проведены расчеты попадания птицы в центр стекла и выданы рекомендации по параметрам конструкции для непробития, при этом не приведен анализ по выбору позиции точки попадания птицы. Хотя наиболее критическим с точки зрения разрушения стекла может быть попадание в угол. Аналогично не приведены анализы по выбору точек попадания и в другие агрегаты.

4. Часть исследования, посвящённая поиску эмпирических кривых скорости птицы в зависимости от соотношения давления воздуха к массе птицы при выстреле, имеет высокую важность для испытательной лаборатории, и соотносится с конкретной испытательной установкой, на основе которой проведен анализ. Из текста автореферата не ясно сохраняются ли полученные эмпирические зависимости в случае использования отличного по конструкции испытательного оборудования.

5. В автореферате отсутствуют результаты сравнения использованного бессеточного SPH-метода моделирования с другими сеточными методами моделирования, такими как CEL (Эйлера-Лагранжа), хотя отмечено, что данный метод является наиболее достоверным способом моделирования.

6. В автореферате на стр. 17 приведена кривая скорости непробития в зависимости от толщины обшивки предкрылка, при этом не приведена конструктивно силовая схема предкрылка, что затрудняет возможность использования данных кривых.

7. На стр. 19 автореферата указано, что с использованием разработанного расчетно-экспериментального метода проведен анализ динамических процессов и спектров частот механических колебаний лопатки

вентилятора при имитации удара птицы, но при этом не приведены конкретные полученные частоты механических колебаний лопасти вентилятора в указанном ударном процессе.

6. ФГБОУВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан доцентом кафедры «Материаловедение и биомедицинская инженерия», к.т.н. Кошуру В.А. Заверен заместителем начальника управления кадров Матвеевой Ю.Д.

К работе имеются следующие замечания:

1. В автореферате НДС клеевого полимерного слоя в пакете лобового стекла при ударе птицей описывается моделью материала Огдена, которая не сравнивается с другими моделями, например, с моделью Муни-Ривлина.

2. В автореферате не приведены прочностные характеристики материала лопаток вентилятора.

7. АО «Уральский завод гражданской авиации», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан начальником аэроупругости НИО прочности ОКБ ИЦ, к.т.н. Нагорновым А.Ю. Заверен главным специалистом отдела кадрового администрирования Рыжковой О.А.

К работе имеются следующие замечания:

1. В автореферате не обсуждаются вопросы влияния направления удара птицы по лопаткам вентилятора вращающегося колеса.

2. В автореферате нет пояснений, почему расчетно-экспериментальные исследования элементов авиационной техники на птицестойкость проводились с разными массами птиц: 1.8 кг и 2.8 кг?

8. ООО «АУРУС-АЭРО», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан начальником отдела грузов и аэроупругости, к.т.н. Хомченко А.В. Заверен Генеральным директором Степиным А.В.

К работе имеются следующие замечания:

1. В автореферате на рис. 16 приведены суммарные напряжения в лопатках колеса вентилятора от действия центробежных сил и от удара птицы. Для более полного расчетного анализа следовало бы сделать дополнительные расчеты по оценке напряжений, например, в лопатке вентилятора только от центробежных сил и отдельно от удара птицы.

2. В автореферате не приведен метод измерений скорости птицы при экспериментальных исследованиях.

9. ФГБОУВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени А. А. Новикова» отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан доцентом кафедры № 24 «Авиационная техника

и диагностика», к.т.н. Ивановым Д.А. Заверен ведущим специалистом управления кадров Ю.В. Дегтяровой.

К работе имеются следующее замечание:

- Из автореферата не вполне ясно, проводился ли расчёт экономического эффекта от использования результатов проведённого автором исследования.

10. АО «Уральский завод гражданской авиации», отзыв на автореферат. Отзыв положительный. Подписан директором по НИОКР Поляковым Н.О. Заверен главным специалистом отдела кадрового администрирования Рыжковой О.А.

К работе имеются следующие замечания:

1. Из выводов реферата диссертации явно не следует выполнение как минимум одной из заявленных задач, а именно, за счет чего будет обеспечено (реализовано) сокращение времени и затрат на проведение натурных экспериментов по птицестойкости элементов конструкции летательного аппарата и двигателя при использовании результатов данной работы.

2. Отмечая достоверность полученных диссертантом результатов с применением апробированных численных методов представляется, что автор не до конца использовал возможности своего подхода.

3. Более глубокое численное моделирование процесса каждого из перечисленных в работе элементов позволили бы сформировать (либо уточнить) требования НЛГ-25 и НЛГ-33 для сокращения объема экспериментальных работ.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью, имеющимся большим опытом работы в области, соответствующей паспорту специальности 2.5.13. «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов», и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

МГТУ ГА – ведущий государственный технический университет в стране, вносящий значительный вклад в научно-техническое развитие гражданской авиации. Отзыв на диссертационную работу подписан учеными, которые непосредственно занимаются вопросами проектирования, прочности и эксплуатации летательных аппаратов.

Митрякин В.И. – доктор технических наук, профессор, автор большого количества работ в области ударных процессов в авиационных конструкциях.

Михайловский К.В. – кандидат технических наук, доцент, специалист в области проектирования, птицестойкости и ударных процессов

в авиационных конструкциях, что подтверждается многочисленными публикациями.

Диссертационный совет отмечает, что диссертация подготовлена автором самостоятельно, обладает внутренним единством, на основании выполненных соискателем исследований разработан новый расчетно-экспериментальный метод оценки птицестойкости элементов авиационной техники, позволяющий уточнить условия обеспечения эксплуатации летательных аппаратов при столкновении с птицами.

Новизна полученных результатов заключается в том, что:

разработан новый расчетно-экспериментальный метод исследований и оценки птицестойкости элементов авиационной техники, позволяющий уточнить условия обеспечения эксплуатации летательных аппаратов при столкновении с птицами;

предложены эмпирические характеристики скорости птицы в зависимости от соотношения давления воздуха к массе птицы;

проведен анализ и получены характеристики изменения кинетической энергии птицы при соударении с разными элементами ЛА;

проведены анализ и обработка результатов калибровочных лабораторных экспериментов с использованием методов математической статистики и регрессионного анализа;

впервые предложена формула для определения скорости непробития предкрылка самолета при выборе параметров конструктивно-силовой схемы агрегата;

впервые предложена зависимость для определения напряжений на поверхности лобового стекла с учетом его наклона от угла удара птицы по лобовому стеклу самолета;

выполнена оценка влияния ударного взаимодействия птицы с вращающимися лопатками вентилятора двигателя в процессе экспериментальных исследований на птицестойкость. Выполнена оценка влияния понижения давления воздушной среды на изменение массы птицы в экспериментальных условиях. Предложены расчетно-экспериментальная кривая и формула для определения количества лопаток с повреждениями в зависимости от скорости птицы и параметров рабочего колеса вентилятора двигателя;

разработана расчетно-экспериментальная методика исследования динамических процессов в лопатке вентилятора при имитации удара с птицей;

разработана расчетно-экспериментальная методика исследований напряженно-деформированного состояния лопатки вентилятора при имитации

удара с птицей с учетом динамических процессов.

Теоретическая значимость диссертации состоит в предложенных численных и аналитических методиках, аналитических выражениях, которые целесообразно использовать для оценки расчетных и обработки экспериментальных данных по птицестойкости элементов авиационной техники и условий соударения птицы с деталями авиационной техники с учетом ударных динамических процессов.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что разработанный расчетно-экспериментальный метод оценки птицестойкости элементов авиационной техники позволяет научно обоснованно:

производить расчетно-экспериментальную оценку напряженного деформированного состояния и параметров ударных динамических процессов при исследованиях на птицестойкость и при имитации соударения с птицей элементов авиационной техники на этапах создания, изготовления и эксплуатации как перспективной, так и серийной авиационной техники;

сократить время на подготовку и проведение испытаний, когда разработанные расчетно-экспериментальные методы и расчетный анализ дополняют и расширяют информацию по результатам экспериментальных исследований на птицестойкость;

создавать рациональные и безопасные конструкции элементов летательных аппаратов;

обеспечить требуемый уровень безопасности полетов на основе результатов расчетно-экспериментального моделирования птицестойкости авиационной техники с учетом различных условий эксплуатации;

использовать полученные практические рекомендации в работе для проведения, совершенствования и повышения эффективности расчетно-экспериментальных исследований и испытаний на птицестойкость авиационной техники, повышения эффективности расчетного моделирования.

Соискателем получено свидетельство № 2025665734 о государственной регистрации программы для ЭВМ, 19.06.2025 г.

Результаты диссертационной работы рекомендуются **к использованию** в практической деятельности научно-исследовательских учреждений, занимающихся проектированием авиационных конструкций летательных аппаратов, учреждений, занимающихся проведением расчетно-экспериментальных исследований и испытаний на птицестойкость авиационной техники, учебных учреждений при реализации образовательных

программ высшего образования по направлению подготовки 24.04.04 – Авиастроение, профиль подготовки – Нормирование летной годности и сертификация авиационной техники.

Достоверность результатов исследования подтверждается корректной физико-математической постановкой рассматриваемых задач, корректным выбором расчетной модели птицы и расчетных методик моделирования соударения птицы с элементами конструкций авиационной техники с учетом ударных динамических процессов и сравнением расчетных результатов с экспериментальными данными.

Личный вклад автора состоит в результатах исследований, которые изложены в диссертации и получены лично соискателем. Исследования включают разработку математических моделей и аналитических методов расчета, расчетно-экспериментальных методик, а также параметрические расчеты, обработку и анализ полученных результатов и экспериментальных данных, представленных в выносимых на защиту положениях. Автор лично подготовил публикации, отражающие содержание диссертации, и лично выступал с докладами по выполненной работе.

В ходе защиты критических замечаний высказано не было.

В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник. Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

На заседании 18 июня 2026 г. диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение за **новые научно обоснованные технические решения**, имеющие существенное значение для развития авиационной отрасли в области расчетно-экспериментальных исследований и испытаний на птицестойкость элементов авиационной техники для обеспечения эксплуатации летательных аппаратов, присудить Аунг Кхайн Мьинт ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.5.13. – «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация

летательных аппаратов», участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» – 19, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета 24.2.327.09,
д.т.н., профессор
Евдокименков Вениамин Николаевич



Ученый секретарь диссертационного совета
24.2.327.09, к.т.н., доцент
Стрелец Дмитрий Юрьевич



«18» июня 2026 г.