

ОТЗЫВ

«18» 05 2026 г.

на автореферат диссертации Аунг Кхайн Мьинт «Расчетно-экспериментальный метод оценки птицестойкости элементов авиационной техники для обеспечения эксплуатации летательных аппаратов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. - «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

Случаи столкновения птиц с элементами авиационной техники выдвигают ряд вопросов и задач, связанных с надежностью авиационной техники и безопасностью полетов. Одним из эффективных путей уменьшения негативного воздействия птиц и улучшения показателей качества эксплуатации и безопасности полетов является создание элементов летательных аппаратов (ЛА), устойчивых к повреждениям, возникающим в результате этих столкновений. Птицестойкость элементов авиационной техники оценивают с помощью методов математического моделирования и экспериментальных исследований, а также испытаний. Одной из причин высокой стоимости разработки элементов авиационной техники и авиационного двигателя является тот факт, что процесс проектирования связан с необходимостью проведения дорогостоящих натурных испытаний. Подчеркивается важность и сложность решения указанных задач. Одним из эффективных способов снижения себестоимости разработки авиационной техники является сокращение числа натурных испытаний и их частичная замена численным экспериментом. Помимо снижения стоимости, применение вычислительного эксперимента позволяет сократить сроки разработки и повысить качество готовой продукции. Тема крайне актуальна для повышения надежности и безопасности полетов. Поэтому разработка численных моделей взаимодействия птицы с элементами авиационной техники и расчетно-экспериментальных методик является очень актуальной и способствует развитию авиационных технологий для гражданской авиации.

Научной новизной работы является в диссертационной работе разработанный новый расчетно-экспериментальный метод исследований и оценки птицестойкости элементов авиационной техники, позволяющий уточнить условия обеспечения эксплуатации летательных аппаратов при столкновении с птицами, предложенные эмпирические кривые скорости птицы в зависимости от соотношения давления воздуха к массе птицы при выстреле, проведенный анализ и полученные особенности изменения кинетической энергии птицы при соударении с разными элементами ЛА, предложенные формула для определения скорости непробития предкрылка самолета и зависимость для определения напряжений на поверхности лобового стекла с учетом наклона от угла удара птицы по лобовому стеклу самолета, полученная оценка влияния ударного взаимодействия птицы с вращающимися лопатками на динамические процессы изменения частоты вращения и параметров электропривода колеса вентилятора при проведении экспериментальных исследований на птицестойкость, предложенные расчетно-экспериментальная кривая и формула для определения количества лопаток с повреждениями в зависимости от скорости птицы и параметров рабочего колеса вентилятора и оценка влияния понижения давления среды на изменение массы птицы в экспериментальных условиях, разработанные расчетно-экспериментальная методика исследований напряженно-деформированного состояния (НДС) лопатки вентилятора при имитации удара с птицей с учетом динамических процессов и расчетно-экспериментальная методика исследования динамических процессов в лопатке вентилятора при имитации удара с птицей.

Теоретическая значимость работы состоит в предложенных численных и аналитических методиках, аналитических выражениях, которые целесообразно использовать для анализа расчетных исследований и обработки экспериментальных данных птицестойкости элементов летательных аппаратов и условий соударения птицы с деталями авиационной техники с учетом ударных динамических процессов, которые обладают высокой степенью геометрической и физической нелинейности.

Практическая значимость диссертации состоит в разработанных новых расчетно-экспериментальных методиках оценки птицестойкости элементов авиационной техники с учетом НДС и ударных динамических процессов при взаимодействии птицы с элементами

летательных аппаратов; новых математических моделях и предложенных аналитических зависимостях, которые позволяют определять скорость непробития предкрылка самолета, напряжения на поверхности лобового стекла с учетом наклона от угла удара птицы по лобовому стеклу самолета, количество лопаток вентилятора с повреждениями в зависимости от скорости птицы и параметров рабочего колеса вентилятора, а также применению комплекса программ для решения актуальных задач в области расчетно-экспериментальных исследований птицестойкости элементов авиационной техники в гражданской авиации.

Представленная работа, безусловно актуальна, отличается высокой степенью научной новизны, комплексным подходом к задачам расчетно-экспериментальных исследований птицестойкости элементов авиационной техники для обеспечения эксплуатации летательных аппаратов и значимым практическим вкладом в область авиастроения. Основные результаты диссертационной работы опубликованы автором в 14 публикациях, из них 3 статьи из перечня ВАК, свидетельство на регистрацию программы и обсуждены на десяти всероссийских и международных научных конференциях.

По автореферату имеются следующие замечания:

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

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

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Автореферат даёт основания утверждать, что диссертация Аунг Кхайн Мьинт, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. - «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов», является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствующей критериям Положения ВАК РФ о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842.

Автор диссертации, Аунг Кхайн Мьинт, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. - «Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов».

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Материаловедение и
биомедицинская инженерия»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский
государственный
технический университет
имени Гагарина Ю.А.»



Кошуро Владимир Александрович

Даю свое согласие на обработку персональных данных.

Адрес: 410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77.

E-mail: dimirion@mail.ru

Телефон: +7 (8452) 99-86-46

