

Утверждаю

заместитель начальника
ВУНЦ ВВС «ВВА»
по учебной и научной работе
кандидат военных наук, доцент


В. Казаков

« 04 » апреля 2022 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ГАВВА Любови Михайловны на тему: «Методы анализа статической прочности и устойчивости конструктивно-анизотропных панелей летательных аппаратов из композиционных материалов на основе уточненной теории с учетом технологии изготовления», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.03 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Новым конструкционным признаком современных летательных аппаратов (МиГ-35, Су-57, МС-21) является широкое применение полимерных композиционных материалов (ПКМ) в высоко нагруженных элементах конструкции планера. Управляя анизотропией физико-механических свойств волокнистых композитов удается получить прочные и жесткие элементы крыла, оперения и фюзеляжа летательных аппаратов (ЛА), по весовой эффективности превосходящие аналогичные металлические конструкции. Появляющиеся весовые лимиты вследствие снижения массы планера могут быть направлены на расширение свойств и повышение летно-технических характеристик ЛА. При этом реализация требований по обеспечению эксплуатационной прочности высоконагруженных конструкций ЛА из ПКМ при проектировании должна сопровождаться учетом анизотропии их свойств, условий закрепления и нагружения, а также температурного режима работы в сочетании с особенностями возможного влияния на напряженно-деформированное состояние технологии их изготовления.

Приведенные соображения определяют актуальность диссертации Гавва Л.М., направленной на проведение междисциплинарного исследования статической прочности и устойчивости эксцентрично подкрепленных прямоугольных панелей из ПКМ и изотропных материалов с учетом технологии изготовления таких конструкций.

Содержание автореферата позволяет утверждать, что автором получены следующие результаты:

1. Разработана универсальная математическая модель для исследования в уточненной постановке проблем прочности и устойчивости конструктивно-

анизотропных панелей ЛА, находящихся в условиях силового и температурного воздействия, в том числе проявляющегося при решении технологических вопросов при изготовлении панелей. Разработаны модели эксцентрично подкрепленных композиционных панелей с тонкостенным стержнем, гладкого композиционного пакета несимметричной структуры, металлокомпозиционных панелей и панелей из изотропного материала.

Применение таких моделей может позволить рассматривать и исследовать статическую прочность и устойчивость различных альтернативных вариантов анизотропных и изотропных эксцентрично подкрепленных панелей ЛА с различными условиями закрепления их сторон.

Представленные в автореферате результаты численной реализации разработанных моделей позволяют утверждать о возможности их применения для многопараметрических исследований влияния структуры панелей из ПКМ, степени их подкрепления, температурного режима на общее напряженно-деформированное состояние конструкции.

2. Разработана методология определения критических сил при изгибной и крутильной потерях устойчивости композиционных анизотропных панелей ЛА с учетом неравномерности исходного напряженно-деформированного состояния. Предложены формулы для расчета критических усилий эксцентрично подкрепленных конструктивно-анизотропных панелей.

Верификация расчетных математических моделей показала приемлемую сходимость результатов, полученных автором, со сторонними данными, полученными при проведении экспериментов в интересах исследования устойчивости панелей из композиционных материалов.

При в целом положительной оценке выполненной автором работы по созданию универсальной теории расчета широкого класса конструктивно-анизотропных панелей (в том числе эксцентрично подкрепленных в продольно-поперечном отношении) представляется целесообразным решение оптимизационной задачи по обоснованию конструктивного облика панелей несущих поверхностей самолета минимальной массы с учетом имеющихся ограничений по видам, величине и повторяемости действующих нагрузок с учетом применяемой технологии их изготовления. Такая задача в работе не решена.

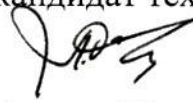
Отмеченный недостаток не снижает научного уровня и практической ценности работы. Диссертация Гавва Л.М. является завершенной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям ВАК, в которой на основании выполненных автором исследований разрешена научная проблема в области статической прочности и устойчивости широкого класса конструктивно-анизотропных конструкций из ПКМ, что имеет важное значение для развития авиационной промышленности Российской Федерации. Автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.03 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Отзыв на автореферат диссертации рассмотрен и одобрен на заседании 72 кафедры авиационных комплексов и конструкции летательных аппаратов Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина»

(ВУНЦ ВВС «ВВА», 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А. Тел. 8(473)244-76-10 , email: vaiu@mil.ru). Протокол №19 от 18 апреля 2022 г.

Авторы отзыва выражают согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени доктора технических наук Гавва Любови Михайловны и их дальнейшую обработку.

Заместитель начальника 72 кафедры
авиационных комплексов и конструкции летательных аппаратов
ВУНЦ ВВС «ВВА» кандидат технических наук, доцент



Сажин Александр Николаевич

Профессор 75 кафедры
восстановления авиационной техники ВУНЦ ВВС «ВВА»
доктор технических наук, доцент



Попов Алексей Владимирович