



УТВЕРЖДАЮ

Председатель секции НТС, Директор
отраслевого центра крупногабаритных

технических систем –
конструктора по
Т.Н.

Ф.К. Синьковский

года

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тереховой Елены Сергеевны «Рациональное проектирование панелей из слоистого композиционного материала по условиям прочности и устойчиво-сти», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Актуальность темы диссертации Тереховой Е. С. обусловлена растущей ролью композитных материалов в авиационной и ракетно-космической промышленности. Прочность панелей таких конструкций обычно определяется процентным соотношением слоев в укладке, устойчивость же, помимо процентного соотношения слоев с определенными углами армирования, зависит от расположения этих слоев по толщине. В диссертационной работе разработан алгоритм выбора рациональных параметров панелей из слоистого композиционного материала по условиям прочности и устойчивости, который позволяет получить панель минимального веса с укладкой, удовлетворяющую требованиям и прочности, и устойчивости. Помимо этого, алгоритм позволяет выбрать высоту и количество стрингеров, удовлетворяющих этим требованиям.

Важным результатом работы являются аналитические решения задач определения критической нагрузки в случае потери устойчивости при комбинированном нагружении как неподкрепленной, так и дискретно подкрепленной стрингерами композитной панели. Аналитические решения верифицированы с помощью метода конечных элементов. Результаты работы разработанного алгоритма сравнивались с источниками в литературе. Несущая способность стрингерных панелей, полученных с помощью алгоритма, проверена экспериментально.

В качестве практической значимости результатов работы стоит отметить исследование влияния технологических факторов на несущую способность изготовленных авто-клавным и вакуумным формованием образцов композитных.

По материалам автореферата имеются следующие замечания:

1. В качестве верификации аналитического решения приведено сравнение с результатами метода конечных элементов, однако в автореферате нет данных о типах используемых элементов, сходимости и т.д. Эти данные могут существенно повлиять на результаты анализа устойчивости.
2. В автореферате указано, что проведены измерения толщин образцов, при этом нет данных об измерительном оборудовании, погрешности измерений и т. д. При описании экспериментального исследования также не указано оборудование для испытаний.
3. Рекомендовано распространить полученные аналитические решения и алгоритм на криволинейные панели, а не ограничиваться прямоугольными.

Указанные замечания и недостатки не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. Диссертация является законченным научным трудом, в котором изложены новые научные и практические результаты в области проектирования композитных элементов авиационных конструкций. Диссертация соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор — Терехова Елена Сергеевна — заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 — Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

Член НТС, начальник отдела анализа конструкции
КА по прочности и динамике Акимов Александр
Николаевич

Согласен на обработку персональных данных

А.Н. Акимов

18.11.2025

Ведущий инженер отдела нагрузок и прочности,
к.т.н., 05.07.03 — Прочность и тепловые режимы
летательных аппаратов. Орлов Сергей Александрович
Согласен на обработку персональных данных

С. А. Орлов

Сведения об организации: Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва, (АО «РЕШЕТНЁВ»), 662972, Российская Федерация, Красноярский край, г. Железногорск, ул. Ленина, зд. 52, телефон: +7 (3919) 72-24-39, электронная почта: office@iss-reshetnev.ru.

Подпись в целом 01.12.2025