

ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа направлена на решение задачи рационального проектирования композитных панелей летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов, формуемых из препрега. **Актуальность** исследования обусловлена, с одной стороны, необходимостью снижения массы конструкций при обеспечении требуемых показателей прочности и устойчивости, с другой – недостаточной разработанностью методов рационального проектирования при совместном учёте ограничений по прочности, общей и местной устойчивости.

В автореферате приведены оригинальные результаты, определяющие **научную новизну** диссертации. Наиболее важными из них представляются следующие.

1. Разработан алгоритм выбора рациональных параметров композитных панелей, включая конструктивные размеры панели и стрингерного набора, а также параметры армирования, варьирование которых позволяет уменьшить массу при выполнении ограничений по прочности и устойчивости.

2. Получено аналитическое решение задачи устойчивости стрингерных панелей с учетом дискретного расположения подкреплений и совместного деформирования стрингера и обшивки в достаточно широком спектре граничных условий и воздействий.

3. Проведена оценка влияния технологических факторов на несущую способность конструкций и анализ влияния конструктивных параметров на массовую эффективность панелей.

Практическая значимость работы заключается в применимости разработанных в ней методов численного и аналитического моделирования и оптимизации, а также их программной реализации, для обеспечения прочности объектов авиационной, ракетной и космической техники, что подтверждается внедрением результатов в научно-исследовательские работы ФАУ «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» и использованием разработок при проектировании реальных конструкций.

Достоверность полученных результатов обеспечена верификацией разработанного программно-алгоритмического обеспечения рационального проектирования композитных панелей с применением конечно-элементного анализа и подтверждена сопоставлением с результатами экспериментальных исследований, выполненных автором диссертации.

По материалам автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате недостаточно освещено различие исходных предположений аналитического решения и конечно-элементной модели, использован-

ной при его верификации, в связи с чем остаётся неясным, чем обусловлено различие результатов расчёта.

2. Не описано, анализировалось ли закритическое поведение панели после достижения критической нагрузки, и какой характер имеет закритическое деформирование – способна ли панель деформироваться без разрушения после общей или местной потери устойчивости. Этот вопрос, несомненно, важен для многих видов композиционных материалов и остаётся не вполне исследованным.

3. При описании результатов экспериментов в автореферате не приведены объёмы экспериментальных выборок и статистические оценки, вследствие чего представляется, что в работе получено лишь качественное соответствие теоретических результатов экспериментальным данным.

Указанные замечания и недостатки не снижают научную и практическую значимость диссертации и носят характер рекомендаций к дальнейшим исследованиям.

Диссертация содержит новые научно обоснованные технические решения и разработки, направленные на обеспечение прочности тонкостенных элементов конструкций объектов авиационной, ракетной и космической техники на основе современных аналитических и численных методов, методов натурного и полунатурного моделирования в условиях стационарных внешних воздействий. Тем самым она соответствует специальности 2.5.14 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Содержание работы достаточно полно опубликовано в 11 статьях (из них 4 – в изданиях, рекомендованных ВАК). Имеется свидетельство о государственной регистрации разработанной программы для ЭВМ. Автореферат изложен ясно, с корректным использованием научной и технической терминологии.

Заключение

Диссертация Тереховой Елены Сергеевны «Рациональное проектирование панелей из слоистого композиционного материала по условиям прочности и устойчивости» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, и полностью соответствует требованиям, предъявляемым п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ (Постановление Правительства № 842 от 24 сентября 2013 г. в действующей редакции), а ее автор — Терехова Елена Сергеевна — заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 — Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

Каледин Валерий Олегович

доктор технических наук (01.02.06 - Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры),

профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией математического моделирования,

Получил в печать 01.12.2025 

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КГПИ КемГУ),
Россия, 654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк,
ул. Циолковского, д. 23,
тел. +7-(3843)-77-60-54,
<https://кгпи.рф>
E-mail: vkaled@mail.ru.

Я, Каледин Валерий Олегович, подтверждаю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись профессора Каледина

Начальник кадровой службы

Е.А. Гардер

Получено в совет 01.12.2025