

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Белоусова Ильи Сергеевича
«Влияние межслойных дефектов на прочность и устойчивость
композитных элементов конструкций летательных аппаратов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.5.14 – «Прочность и
тепловые режимы летательных аппаратов»

Актуальность темы исследования

Диссертация направлена на обеспечение прочности элементов авиационных конструкций из композитов, содержащих расслоения. Актуальность исследования обусловлена неизбежностью появления микроструктурных дефектов в слоистых композиционных материалах как на стадии изготовления, так и при эксплуатации, и необходимостью достоверной оценки их влияния на опасность разрушения. Несмотря на наличие многочисленных методов диагностики материалов и элементов конструкций, позволяющих выявить имеющиеся дефекты, зависимость остаточной прочности от параметров расслоений, поддающихся измерению, исследована недостаточно.

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

1. Экспериментально измерены параметры напряжённо-деформированного состояния многослойных композитных пластин с начальными непроклеями прямоугольной и круглой формы при сжатии. Определена нагрузка начала роста дефекта, вязкость последующего разрушения и прогибы в процессе нагружения.

2. Построена численная модель процесса деформирования образцов с расслоениями, описывающая процесс роста расслоения под нагрузкой и удовлетворительно согласующаяся с данными экспериментов.

3. Получена оценка влияния расслоений на разрушающую нагрузку композитных пластин при сжатии.

Практическая значимость работы заключается в применимости полученных экспериментальных данных и разработанных методов численного моделирования для обеспечения прочности объектов авиационной, ракетной и космической техники, что подтверждается внедрением результатов в НИР и ОКР ФАУ «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» при проектировании реальных конструкций.

Достоверность полученных результатов обеспечена использованием сертифицированного экспериментального оборудования и средств измерений, верификацией разработанного программно-алгоритмического обеспечения расчётов прочности композитных пластин с расслоениями, и подтверждена сопоставлением результатов расчётов с данными экспериментальных исследований, выполненных автором диссертации.

По материалам автореферата имеются следующие замечания:

1. Следовало бы пояснить, как интерпретировать отрицательные величины увеличения размеров непрочекля под нагрузкой, приведенные на рис. 3. Является ли это следствием того, что форма начального непрочекля фактически отличалась от прямоугольной?

2. Остаётся неясным, в какой мере обобщены экспериментальные результаты на класс конструкционных материалов, аналогичных материалу исследованных образцов, и другие виды нагружения. Можно ли, исходя из полученных данных, определить несущую способность пластины с расслоениями при сдвиге?

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 натурального 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 14 статьях (из них 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК). Автореферат изложен ясно, с корректным использованием научной и технической терминологии.

Заключение

Диссертация Белоусова Ильи Сергеевича «Влияние межслойных дефектов на прочность и устойчивость композитных элементов конструкций летательных аппаратов» 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 — Белоусов Илья Сергеевич — заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 — Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов.

Каледин Валерий Олегович

11.06.2026

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

профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией математического моделирования,

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет» (КГПИ КеМГУ),

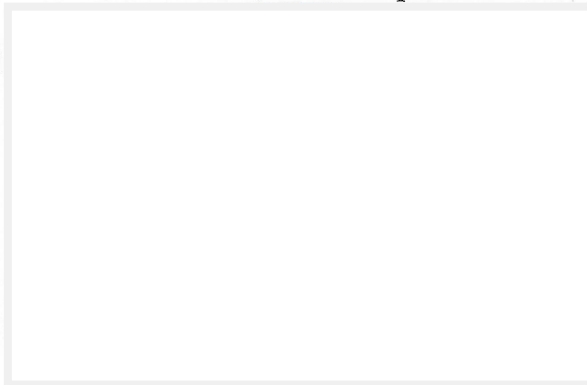
Россия, 654041, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк,

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 В.О. удостоверяю.

Начальник кадровой



Е.А. Гардер

Получить в срок 15.06.2026 