

ОТЗЫВ

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

Актуальность.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что полимерные композиционные материалы находят все более широкое применение в авиационной промышленности. Таким образом, существует необходимость исследования влияния дефектов на несущую способность элементов конструкций, изготовленных из таких материалов. Межслойные дефекты (расслоения) относятся к числу наиболее типичных повреждений, возможных в конструктивных элементах из многослойных композиционных материалов. Подобные дефекты сопровождаются значительным падением несущей способности элемента конструкции. На сегодняшний день отсутствует стандартный метод, позволяющий оценить опасность выявленного межслойного дефекта: дефект допустим и не препятствует дальнейшему использованию или он приведет к снижению несущей способности элемента конструкции.

Научная новизна.

Научная новизна состоит в оценке влияния параметров межслойного дефекта круглой формы на несущую способность пластин на основании полученных экспериментальных данных и в разработке и валидации новой расчётной параметрической модели многослойной композитной пластины с межслойным дефектом в виде круглого непрочёла для моделирования процесса расслоения и определения несущей способности пластины. Также получены новые результаты по влиянию параметров межслойного дефекта на критическую нагрузку и несущую способность композитных пластин при одноосном сжимающем воздействии.

Теоретическая значимость определяется необходимостью разработки и валидации расчётных конечно-элементных моделей композитных элементов конструкции ЛА с межслойными дефектами, которые учитывают потерю устойчивости, закритическое поведение, процесс расслоения и оценку разрушающей нагрузки.

Практическая значимость заключается в получении экспериментальных и расчётных зависимостей влияния межслойного дефекта на несущую способность композитных элементов конструкции ЛА. Полученные результаты использованы в ФАУ «Сибирский научно-исследовательский институт авиации имени С. А. Чаплыгина» при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, о чем имеется акт внедрения.

Замечания:

1. В разделе «Цель работы» указано – «межслойные дефекты», хотя далее в автореферате рассматривается только один вид дефекта – расслоение.
2. Не указаны режимы формования заготовок для образцов, а также - была ли проведена оценка влияния режимов формования.
3. Для корректного сравнения ПКМ на основе препрегов ACM 102-C130UD и Torayca T800 необходимо уточнить, какой препрег T800 использовался (H, S, 12K или 24K).
4. Необходимо корректно указать исходный материал «препрег ACM 102-C130UD», указать сортамент и ТУ.

5. На стр. 6 «...образцов в виде двойной консольной балки» – не указана укладка и толщина образца.
6. На стр. 7 при указании значения межслоевой вязкости разрушения не указано, какое приведено значение (минимальное, среднее, максимальное) и отсутствует значение коэффициента вариации.
7. На стр. 12 автореферата «Наиболее близкой к кривым...» – не указано, на сколько (в процентах) результаты расчета отличаются от результатов эксперимента.
8. На стр. 12 «...что методы VCCT и CZM качественно моделируют...» – складывается впечатление, что проводится тестирование программного обеспечения, а не получение конкретных, готовых к использованию результатов.

Указанные замечания не снижают практической значимости полученных результатов.

Таким образом, материалы, представленные в автореферате, свидетельствуют о том, что диссертация Белоусова И.С., представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой. Диссертационная работа «Влияние межслойных дефектов на прочность и устойчивость композитных элементов конструкций летательных аппаратов» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор, Белоусов Илья Сергеевич, заслуживает присвоения степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.14 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Начальник отдела материаловедения и
расчетных характеристик,
кандидат технических наук

Элег Викторович Абашев

Подпись О.В. Абашева заверяю
Директор департамента по перс
общим вопросам

В.С. Буланова

Получено в свет 01.07.2026