

УТВЕРЖДАЮ

Директор

АО «Ил» -

М. Мясничева

А.А. Горбунов

_____ 2025г.

ОТЗЫВ

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

В авиастроении, наряду с безопасностью, всегда актуальной являлась и является проблема снижения массы конструкции. В настоящее время с этой целью все большее применение находят полимерные композиционные материалы (ПКМ), которые обладают высокой удельной прочностью и высоким сопротивлением усталости. Однако применяемые в конструкциях летательных аппаратов (ЛА) тонкостенные оболочки могут терять несущую способность до достижения предела прочности материала в связи с возможной потерей устойчивости. Поэтому рациональное проектирование тонкостенных конструкций (в том числе тонкостенных панелей) сопряжено с целым рядом трудностей даже в случае использования металлических материалов. Для конструкций из ПКМ задача усложняется, так как увеличивается число варьируемых параметров (типы матрицы и связующего, укладка армирующих слоёв или волокон и пр.). Поэтому в целом тема диссертации является весьма актуальной.

Научная новизна выполненной работы, на наш взгляд, состоит в следующем.

1. Разработаны алгоритм и программа выбора рациональных параметров стрингерных и неподкрепленных панелей, нагруженных продольными, поперечными и сдвиговыми силовыми потоками, обеспечивающие

минимальную массу конструкции при ограничениях по прочности и устойчивости.

2. Получено аналитическое решение задачи по определению критического состояния неподкрепленных и стрингерных панелей из слоистых ПКМ при различном сочетании внешних нагрузок для случаев шарнирного опирания и защемления по контуру. Проведено сравнение результатов расчетов с данными отечественных и зарубежных исследований и с результатами испытаний образцов на устойчивость.
3. Получены результаты исследования влияния конструктивных параметров панелей из ПКМ на массу и несущую способность.

Следует также отметить **практическую направленность и значимость** представленной диссертационной работы, а именно:

- в соответствии с предложенным алгоритмом разработана программа (для ЭВМ) с государственной регистрацией и выполнены тестовые расчеты;
- отдельная глава диссертации посвящена экспериментальному исследованию несущей способности панелей, в которых реализованы различные виды укладки;
- проведено исследование влияния технологических факторов на толщину готового изделия;
- установлено значительное влияние на несущую способность и, особенно, на устойчивость отклонений толщины панели, связанных с допусками при поставке препрегов и усадкой при формовании панелей.

Вместе с тем следует сделать следующее **замечание** к работе.

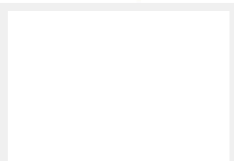
Диссертация лучше смотрелась бы, если в числе полученных результатов была бы сделана оценка степени снижения массы панели, выполненной с использованием предложений, изложенных в работе.

Однако приведенное замечание не снижает общей ценности полученных результатов, приведённых в работе, которые соответствуют требованиям паспорта специальности 2.5.14. «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Судя по автореферату, диссертация является законченным научным исследованием, имеет чёткую структуру и вносит существенный вклад в решение актуальной задачи цифровизации и повышения качества проектно-конструкторских работ в авиастроении. Результаты работы могут быть рекомендованы к использованию при проектировании конструкций ЛА, использующих ПКМ. Работа соответствует критериям п. п. 9 - 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением

Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842, а её автор, Терехова Елена Сергеевна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Главный конструктор по конструкции планера и прочности филиала ПАО «Ил» - ЭМЗ имени В.М. Мясищева, кандидат технических наук по специальности 2.5.14. «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

 Ширинянц В.А.

23.11.2025

Я, Ширинянц Валерий Андреевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Тереховой Елены Сергеевны.

Служебный телефон:

+7 495 556 19 22, д.208.

Служебный адрес:

ул. Наркомвод, д.7, г. Жуковский
Московской области, 140182.

Поступил в свет 8.12.2025

