

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Торопылиной Екатерина Юрьевны «Обеспечение прочности и устойчивости несущих композитных панелей средней толщины авиационных конструкций с учетом геометрической нелинейности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Актуальность темы

Композитные материалы все шире применяют в силовых элементах современных авиационных конструкций, в том числе и в несущих панелях конструкций самолетов средней грузоподъемности. Корректный учет особенностей поведения обшивок, которые можно классифицировать, как панели средней толщины, требует рассмотрения задач устойчивости и прочности при допустимом закритическом деформировании. От эффективности решения задач поверочных прочностных расчетов и методик определения толщин с учетом указанных особенностей рассматриваемых конструкций в значительной степени зависят весовые характеристики. Актуальность темы диссертационной работы Торопылиной Е.Ю., посвященной решению указанных задач, не вызывает сомнений.

Научная новизна результатов, представленных автором, заключается в следующем:

1. Проведены численные параметрические расчеты критических напряжений потери устойчивости для гладких композитных и металлических панелей со сквозными дефектами. Определены потенциально – критические места, наличие дефектов в которых может значительно снижать критические напряжения потери устойчивости. Проведены исследования влияния толщины композитных обшивок на критические сжимающие напряжения при изменении модуля поперечного сдвига.

2. Разработаны модифицированные методики поверочного расчета и методики определения параметров, основанная на условии равноустойчивости, для Z-образных подкрепленных композитных панелей с

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ
«3» 12 2025 г.

учетом влияния сквозных дефектов при действии сжимающих и касательных потоков.

3. Представлена методика определения напряженно-деформированного состояния и оценки прочности при закритическом деформировании плоских гладких композитных панелей средней толщины при действии сжимающих и касательных потоков. На основе указанной методики разработана методика определения минимальных толщин при обеспечении прочности с учетом закритического деформирования композитных панелей.

4. Представлена методика определения напряженно-деформированного состояния и оценки прочности при закритическом деформировании гладких цилиндрических панелей малой кривизны со средними толщинами при продольном сжатии. Разработана методика определения минимальных толщин при обеспечении прочности с учетом закритического деформирования композитных цилиндрических панелей малой кривизны.

В целом **практическая значимость** диссертации заключается в возможности использования предложенных аналитических методик на ранних этапах проектирования несущих композитных панелей при анализе конструктивно-технологических решений с учетом соответствующих требований. В частности, методики поверочного расчета и определения параметров подкрепленных композитных панелей учитывают условия местной (с учетом сквозных дефектов) и общей устойчивости, а методики, относящиеся к гладким панелям при закритическом деформировании учитывают особенности обеспечения прочности при возникновении мембранных и изгибных напряжений.

Замечания по автореферату диссертационной работы:

1. В работе не указаны особенности, касающиеся характеристик конструкций самолетов малой и средней грузоподъемности, а также не указаны в явном виде диапазоны малых и средних толщин.

2. При аналитических решениях геометрически нелинейных задач в главах 4 и 5 рассмотрен начальный этап закритического деформирования

прямоугольных панелей и использован один член ряда прогиба. Интерес могут представлять также аналитические решения соответствующих задач для компактных панелей (при $a/b < 1.5$), для которых следует учитывать два члена ряда прогиба.

Выводы:

Указанные замечания не препятствуют дать положительную оценку выполненной работе. Судя по автореферату диссертация Торопылиной Екатерины Юрьевны является законченной научно - квалификационной работой, полностью соответствует требованиям, установленным Положением о присуждении научных степеней ВАК РФ, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.5.14. «Прочность и тепловые режимы».

Отзыв составил

Заместитель начальника отдела по суперкомпьютерным технологиям,

Начальник бригады 3-5 отдела №3 статической прочности планера.

Филиал ПАО «ОАК» - ОТА

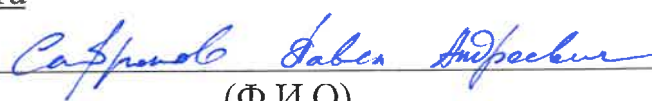
Кандидат технических наук

Сафронов Павел Андреевич

Поликарпова ул., д. 23А, Москва 125284

Тел. (495) 221-18-21

e-mail: info@su.uacrussia.ru

 / 
(Подпись) (Ф.И.О)

« 28 » ноября 2025 г.

Личную подпись Сафронова П.В. заверяю.

Заместитель директора ОКБ Сухого

директор по организации труда филиала ОТА

  Шепелев Павел Юрьевич
(Подпись) (Ф.И.О)