

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор ПАО «Ил»

С.В. Ганин

«» 2023г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Павельчука Максима Владимировича на тему: «Топологическое проектирование конструкции фюзеляжа в зоне большого выреза с учётом ограничений на перемещения», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов

Представленное к защите диссертационное исследование Павельчука М.В. посвящено учёту комплекса вопросов: разработке методики топологической оптимизации конструкции фюзеляжа в зоне большого выреза с учётом ограничений по прочности и жёсткости, вопросам обеспечения достоверности математической модели объекта исследования, применению разработанной методики проектирования для исследования модельной задачи. Актуальность темы диссертации Павельчука М.В. не вызывает сомнений, поскольку вырезы уменьшают жёсткость конструкции в радиальном и продольном направлении, вызывают концентрацию напряжений в обшивке. Как верно отмечено автором, большие вырезы в конструкции фюзеляжа нарушают регулярность каркаса, приводят к появлению депланации сечений, существенных изгибающих и крутящих моментов вдоль контуров вырезов и больших градиентов усилий в элементах конструкции. Для люков различного назначения ключевым моментом является выбор силовой схемы конструкции, что существенно влияет на весовую эффективность конструкции.

Сильной стороной диссертационной работы Павельчука М.В. является отработка нового конструктивного решения фюзеляжа в зоне выреза под люк на электронном макете конструкции в среде системы конечно-элементного анализа NASTRAN. Положительным моментом также является выполненные автором патентные исследования, которые демонстрирует резервы для снижения массы конструкции и усовершенствования обрамления вырезов под люки и двери в целях снижения концентрации напряжений и повышения жёсткости конструкций.

Входящий № 207-9488
Дата 07 ДЕК 2023
Самарский университет

К научной ценности диссертационной работы следует отнести оригинальную методику проектирования на основе использования комбинированной оптимизационной модели, представленную на рис. 2 в автореферате, объединяющей подкреплённую каркасированную оболочку и наполнитель переменной плотности. При выборе математической модели объекта исследования автор обосновывает её применение на основе отмеченных парадоксальных результатов топологической оптимизации континуальной модели (рис. 1), когда для случая нагружения конструкции внутренним избыточным давлением внешняя обшивка "вырождается".


Достоверность исследования принятых технических решений подтверждается в главе 2 на анализе специально подобранных объектов, имеющих эталоны сравнения, в числе которых сравнение с точным аналитическим решением и данными натурального эксперимента ЦАГИ. Определены нижние границы для параметров сетки модели, позволяющие обеспечить достоверное моделирование исследуемых объектов при минимальных вычислительных затратах. Учёт этих ограничений важен при разработке математических моделей конструкций для целей оптимального проектирования. Сформулированы рекомендации по адекватному моделированию конструкции фюзеляжа в зоне выреза. Для всех рассмотренных случаев достигается хорошая согласованность численных и расчётных данных.

Практическая ценность работы состоит в разработанном новом конструктивном решении отсека фюзеляжа в зоне большого выреза, для которого получен патент РФ на изобретение RU 2646175 C1. Это решение, на наш взгляд, вполне могло бы найти воплощение на проектируемых и модернизируемых летательных аппаратах в зоне люков различного назначения. Несомненным достоинством работы является то, что выполнена оценка перспектив его практического применения в авиационных конструкциях. *Замечание №1.* Однако критерии оценки, на наш взгляд, могли быть расширены, что не снижает в целом положительной оценки диссертационной работы.

В качестве *замечания №2* можно отметить использование изотропного материала переменной плотности и жёсткости. В то же время введение анизотропии материала, на наш взгляд, могло бы расширить возможности предлагаемого подхода. Высказанное замечание может рассматриваться как пожелание для дальнейшего продолжения исследований в этой области.

Диссертация Павельчука М.В. показывает высокий научный уровень и практическую значимость выполненных разработок, представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Диссертация соответствует паспорту специальности 2.5.13 и удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 с изменениями, внесёнными Постановлением Правительства РФ от 26.01.2023 № 101), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор, Павельчук Максим Владимирович заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Зам. главного конструктора
по прочности и ресурсу ПАО «Ил»
125190, г. Москва, Ленинградский
проспект, д.45 «Г»,
E-mail: KalishAG@ilyushin.org,
тел.: +7(499) 943-83-56
« 27 » 11 2023г.

 Александр Георгиевич Калиш

Начальник отдела общей
прочности ПАО «Ил», к.т.н.
125190, г. Москва, Ленинградский
проспект, д.45 «Г»,
E-mail: GovorunMV@ilyushin.org,
тел.: +7(499) 943-81-21
« 21 » ноября 2023г.

 Максим Валерьевич Говорун

Наименование организации: Публичное акционерное общество
«Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина»

Сокращённое наименование организации: ПАО «Ил»

Почтовый адрес: 125190, г. Москва, Ленинградский пр-т, д.45 «Г»

Телефон: +7 (495) 000-00-10

Электронная почта: info@ilyushin.org

Сайт: www.ilyushin.org