

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

Во всех современных транспортных воздушных судах, уделяется пристальное внимание к ресурсной прочности конструкции окружения дверных проемов. Традиционно это одно из самых ремонтируемых мест в конструкции фюзеляжа, поэтому крайне важным представляется решение вопроса по балансу между силовой схемой компенсации потери жесткости конструкции фюзеляжа и его весовой эффективностью.

Выбор темы представляется интересным и актуальным с двух точек зрения. Во-первых, в настоящее время в отечественных конструкторских бюро практически отсутствуют достаточно проверенные методики проектирования, использующие топологическую оптимизацию для определения оптимальной силовой схемы конструкции. Поэтому актуализация методов проектирования на относительно классической силовой схеме каркаса дверного проема вносит существенный вклад в развитие методологии и методов проектирования авиационных конструкций. Во-вторых, конструкции окружения дверных проемов, на парке современных отечественных самолетов, могут иметь значительные различия. Для эксплуатирующих компаний это существенно отражается на стоимости и периодичности обслуживания. Поэтому изначальное проектирование конструкции с учетом оптимальных эксплуатационных требований к периодичности регламентных осмотров и ремонтпригодности конструкции в целом, существенно для повышения конкурентоспособности и экономической эффективности самолёта в целом.

Разработанная методика включает в себя исследование влияния качества конечных элементов на получаемые результаты, что может быть небезынтересно техническим специалистам, занимающихся автоматизацией создания конечно-элементных моделей по электронным моделям с учетом принятых правил моделирования.

Помимо самой методики топологической оптимизации конструкции фюзеляжа в зоне большого выреза, в рассматриваемой работе предложена также методика обучения топологическому проектированию фюзеляжей на основе комбинированной оптимизационной модели. Реализация данной методики на базе авиационных ВУЗов существенно повысит привлекательность выпускаемых авиационных специалистов для отечественных конструкторских бюро и как следствие, значительно сократит время на обучение и вхождение в рабочий процесс предприятий авиационной отрасли. Для работающих специалистов обучение данной методике, в рамках повышения квалификации, позволит сформировать комплексное видение инженерных задач.

Предлагаемый алгоритм оптимизации распределения материала в конструкции можно рекомендовать инженерам-конструкторам и инженерам-прочнистам для использования в самых разнообразных отраслях, не только авиационных. Подобные задачи встречаются в транспортном машиностроении и при проектировании оснастки.

Замечания по работе:

1. К сожалению, расчеты, приводимые в работе, выполнены не в самом современном иностранном ПО. На наш взгляд, интереснее и актуальнее, участвовать в развитии и апробации отечественных программных продуктов, таких как Fidesys, АПМ и других. Терминология, используемая при описании КЭМ, также соответствует конкретному ПО и не является универсальной.
2. В примерах, приводимых в работе, отсутствует расчетный случай изгиба фюзеляжа, комбинация данного случая с избыточным давлением догружает верхнюю часть конструкции каркаса проема.
3. Рекомендации по необходимому числу элементов на контуре геометрического выреза должны также учитывать размер элементов и влияние масштабного фактора к размерности модели.
4. Использование в конструкции наклонных диагональных балок, работающих в условия сложного НДС, существенно затрудняет аналитическую оценку детальной прочности. При производстве таких балок, требуется большее количество оснастки, а при сборке будут сложности с позиционированием на поверхностях двойной кривизны.
5. Рекомендации по использованию технологических отверстий в стенках глухих балок для осмотров конструкции явно недостаточно для проведения визуального осмотра, на наш взгляд, правильнее изначально заложить отбортованные вырезы во внутренних панелях.
6. Конструкция фюзеляжа, как правило, работает в условиях сложного НДС, использование безизгибных балок для моделирования стрингеров и поясов, на наш взгляд некорректно.
7. Из текста диссертации неочевидно, какой именно концентратор использовался при анализе безопасного ресурса.
8. По тексту работы очень часто используется термин “масса” в значении веса конструкции, при этом иногда упоминается и “вес”.

В целом, работа выполнена на высоком научном уровне. Высказанные замечания отражают практические интересы предприятия и не снижают общую положительную оценку работы. Было бы интересно увидеть развитие предложенных методик и для других критических мест в конструкции самолетов.

Диссертационная работа «Топологическое проектирование конструкции фюзеляжа в зоне большого выреза с учетом ограничений на перемещения» является законченной научно-квалификационной работой, а ее автор – Павельчук Максим Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Также, подписывая данный Отзыв, выражаю свое согласие на включение персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата наук Павельчука Максима Владимировича и их дальнейшую обработку.

Начальник отдела прочности общества с ограниченной ответственностью «Центр Технических проектов», тел.: +7 (499) 995 10 65 доб.112; e-mail: [sergey.zharov@ctp.aero](mailto:sergey.zharov@ctp.aero)



Жаров Сергей Евгеньевич

общество с ограниченной ответственностью «Центр Технических проектов»;  
125315, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 68, стр. 2, этаж 3, помещение I, комната 63  
Тел.: +7 (499) 995 10 65; e-mail: [office.manager@ctp.aero](mailto:office.manager@ctp.aero), сайт: <http://www.ctp.aero>