



Акционерное общество  
**«Государственное машиностроительное конструкторское бюро  
 «Радуга» имени А.Я. Березняка»**

(АО «ГосМКБ «Радуга» им. А.Я. Березняка»)

ул. Жуковского, д. 2а, г. Дубна, Московской обл., Россия, 141983  
 Тел.: +7(495)777-07-20, факс: +7(495)777-07-36. E-mail: raduga@dubna.ru  
 ОКПО 07539914 ОГРН 1055024900006 ИНН/КПП 5010031470/501001001

Raduga State Machine-Building Bureau Joint Stock Company  
 (Raduga State MBDB JSC)

2a, Zhukovsky st., Dubna, Moscow region,  
 141983, Russia

Phone: +7(495)777-07-20, Fax: +7(495)777-07-36;  
 E-mail: raduga@dubna.ru

№ \_\_\_\_\_

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

[ \_\_\_\_\_ ]

### УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора,  
 заместитель по НИОКР,  
 Главный конструктор  
 АО "ГосМКБ "Радуга" им. А.Я. Березняка"  
 кандидат технических наук

Е.К. СЫЗДЫКОВ

2023 г.



### 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"

Диссертационная работа Павельчука М.В. посвящена разработке методики топологической оптимизации конструкции фюзеляжа в зоне больших вырезов самолёта или другого летательного аппарата (ЛА) и её практической реализации в среде конечно-элементного моделирования в программном пакете NASTRAN, что является актуальным и практически значимым.

Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и имеет научную новизну. Предложенная методика учитывает функциональные ограничения по прочности и жёсткости и базируется на использовании

Входящий № до 7-8968  
 Дата 22 НОЯ 2023  
 Самарский университет

комбинированной оптимизационной модели, включающей в себя каркасированную оболочку и тело переменной плотности в зоне выреза. Методика объединяет процессы структурной и параметрической оптимизации, основана на поэтапном замещении в комбинированной модели элементов гипотетического материала переменной плотности силовыми элементами, реализующими принятые технические решения.

Важным результатом является разработанный алгоритм оптимизации распределения материала в комбинированной оптимизационной модели, основанный на использовании концепции полнонапряжённости и учёте ограничений на обобщённые перемещения, позволяющий контролировать напряжения в обшивке на контуре выреза, деформации оболочки по сечениям шпангоутов и депланацию сечений.

Основная практическая значимость диссертации заключается в разработке на основе топологической оптимизации и отыскании с применением предложенных процессов методики нового конструктивного решения отсека фюзеляжа в зоне большого выреза, на которое получен патент РФ на изобретение RU 2646175 C1. Автором выполнена оценка перспектив применения этого решения в авиационных конструкциях. Найденное конструктивное решение может применяться для ЛА различного назначения в зоне вырезов в конструкциях люков, аварийных, багажных, грузовых люках.

Результаты работы опубликованы в печати, в том числе, в 6 статьях и журналах из рекомендованного ВАК России перечня, а также доложены на Всероссийских и Международных конференциях.

В качестве замечаний к диссертационной работе, судя по автореферату, можно отнести следующее:

1. В разделе 3.1 выбран не достаточно наглядный способ формализации процессов методики топологического проектирования фюзеляжа, поскольку описание приведено только на вербальном уровне представления.

2. В разделе 4.6 можно было бы рассмотреть вопрос экономической эффективности, как возможный критерий при оценке перспектив применения нового конструктивного решения на ранних стадиях проектирования.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общую высокую положительную оценку всей диссертации.

Судя по автореферату, представленная к защите диссертация является законченной научно-исследовательской работой, содержит решение актуальной научно-технической задачи, удовлетворяет всем требованиям "Положения о присуждении ученых степеней" ВАК, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, с изменениями, внесёнными Постановлением Правительства РФ от 26 января 2023 № 101, а её автор, Павельчук Максим Владимирович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.13. Проектирование, конструкция, производство, испытания и эксплуатация летательных аппаратов.

Начальник комплексного отдела  
проектов



В.Н. СМИРНОВ

Начальник отделения прочности  
и тепловой защиты



А.В. ЖАВОРОНКОВ

Начальник бригады проектов



П.М. ЧУПРИНА

"10" \_\_\_\_\_ 2023 г.

АО "Государственное машиностроительное конструкторское бюро "Радуга"  
имени А.Я. Березняка"

Адрес: Россия, 141980, Московская область, г. Дубна, ул. Жуковского, д. 2а

Телефон: +7(49621) 2-46-47, +7(495) 777-07-20

Факс: +7(495) 777-07-36

Е-mail: [raduga@dubna.ru](mailto:raduga@dubna.ru)