

## УТВЕРЖДАЮ

Старший вице-президент по разработке  
АО «Гражданские самолеты Сухого»

А.О. Недосекин

2018 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу гражданина Алжира  
**Гуереша Джахида**

«Методика многодисциплинарной оптимизации по выбору параметров законцовок крыльев магистральных самолетов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Диссертационная работа **Гуереша Джахида** посвящена теме оптимизации геометрии крыла транспортного самолёта для повышения топливной эффективности.

**Актуальность** темы сомнений не вызывает – в настоящее время обеспечение топливной эффективности воздушных судов является одной из важнейших проблем, определяющей уровень их конкурентоспособности.

**Целью** работы является разработка инженерной методики расчёта характеристик крыла с законцовкой для выбора рациональной геометрии в обеспечение топливной эффективности самолёта.

**Научная новизна** работы состоит в том, что предложена и реализована методика комплексной оптимизации геометрии законцовки в многодисциплинарной постановке; методика проекторочного расчёта распределения нагрузки по размаху крыла с законцовкой, учитывающая нагрузку на неё как на несущую поверхность; предложен способ параметризации криволинейной при виде спереди несущей поверхности применением функции второго порядка.

**Методология и метод исследования** базируются на тесной связи аналитических и вычислительных подходов и основываются на проведении исследований с помощью современных расчётных методов вычислительной аэродинамики и расчёта конструкции методом конечных элементов.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что её результаты могут быть использованы на ранних этапах проектирования крыла самолёта при оценке целесообразности применения и выборе параметров концевых аэродинамических поверхностей.

**Достоверность результатов** обосновывается использованием аналитических данных и корреляцией полученных данных с результатами, полученными другими авторами.

**Соответствие паспорту специальности 05.07.02** наблюдается в следующих пунктах паспорта:

1. «Разработка методов проектирования и конструирования, ...»
- 2, 3, 9 – «... разработка методов поиска оптимальных проектно-конструкторских решений на ранних этапах проектирования ЛА...».

**Апробация работы.** Результаты работы прошли апробацию и обсуждены на 5-и международных научно-технических и научно-практических конференциях.

**Результаты работы получены автором лично** и опубликованы в 5 печатных работах, из них 4 – в журналах из списка ВАК.

Диссертационная работа содержит введение, 3 раздела, заключение и список литературы, включающий 63 источника. Общий объём диссертации – 101 страница, 46 иллюстраций, 3 таблицы.

Во введении дана общая характеристика работы: обоснована актуальность работы, сформулирована цель, указаны научная новизна и практическая значимость работы, обоснована достоверность полученных результатов, приведены аргументы соответствия паспорту специальности, перечислены решённые задачи, а также приведены основные публикации и доклады автора.

В разделе 1 рассмотрены проектные решения по увеличению аэродинамического качества транспортного самолёта, описаны их недостатки и достоинства. Разработана целевая функция топливной эффективности, позволяющая оценить относительный рост аэродинамического качества и массы конструкции.

В разделе 2 описана методология и приведены результаты моделирования обтекания деформированного крыла с разными концевыми аэродинамическими поверхностями с помощью программного комплекса ANSYS Workbench. Найден оптимальный вариант «криволинейной» законцовки, предложен способ параметризации её геометрических параметров.

В разделе 3 на основании выявленных закономерностей, разработана инженерная методика расчёта внешней нагрузки на крыло с законцовкой, учитывающая угол стреловидности законцовки, угол развала, профилировку, площадь.

В заключении приведены основные результаты работы, сделаны выводы и намечены пути развития разработанного в диссертации метода.

**Автореферат** соответствует содержанию диссертации. Выводы по диссертации полностью отражают основные результаты, полученные соискателем.

Результаты, полученные в диссертации, рекомендуется использовать в отраслевых институтах и КБ, специализирующихся на проектировании транспортных самолетов.


Подробное изучение диссертации вызвало со стороны ведущей организации следующие замечания:

1. По оформлению. Хотя в тексте упоминается слово «глава», ни в Оглавлении, ни в названиях разделов этого слова нет.
2. В разделе 1 при анализе поля течения вокруг крыла условно определены 4 характерные зоны: вблизи фюзеляжа, вблизи мотогондолы, зона двумерного обтекания, зона влияния концевых вихря. Особенности обтекания в зонах прокомментированы не совсем корректно. А некоторые способы борьбы с отрицательными эффектами в зонах, например, в 4-й зоне при помощи полу-W-образной формы крыла в плане – совсем не верны.
3. Предложенная целевая функция топливной эффективности не достаточно полно сформирована: при расчётах изгибающего момента крыла рассматривается нагрузка лишь на крейсерском режиме.

Несмотря на указанные замечания, работа Гуереша Джахида «Методика многодисциплинарной оптимизации по выбору параметров законцовок крыльев магистральных самолетов» выполнена на высоком научном уровне и является завершённой научно-квалификационной работой. В диссертации решена задача разработки методики оптимизации выбора параметров законцовок крыла транспортного самолёта, которая имеет важное научное и практическое значение. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» и выбранной технической отрасли наук. Работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор, Гуереш Джахид, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 — «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Отзыв обсуждён и одобрен на заседании НИО аэродинамики, состоявшемся 05 декабря 2018 года.

Начальник Департамента  
аэродинамических характеристик  
АО «Гражданские самолёты Сухого»,  
доктор технических наук

  
В.И. Шевяков

125284, Москва,  
ул. Поликарпова, 236, корпус 2  
Тел.: +7 (495) 727 19 88  
e-mail: v\_shevyakov@scac.ru

Подпись Владимира Ивановича Шевякова удостоверяю.

Руководитель направления  
по кадровому администрированию  
АО «Гражданские самолёты Сухого»

*05.12.2018*



Журавлёва Алёна Владимировна