

## ОТЗЫВ

официального оппонента Верещикова Дмитрия Викторовича  
на диссертационную работу Лаушина Дмитрия Андреевича  
«Методика формирования облика самолета с учетом вероятности  
достижения заданных летно-технических характеристик», представленную  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство  
летательных аппаратов»

### Актуальность темы диссертации

Мировой опыт проектирования летательных аппаратов в принципе и самолетов в частности позволяет утверждать, что на начальных этапах их жизненного цикла оценка возможности реализации летно-технических характеристик осуществляется, главным образом, на основе использования достижений научно-методического задела конструкторских организаций, статистики и, часто, субъективного мнения разработчиков. Универсальных инструментов, которые могли бы однозначно ответить на вопрос о степени достижения заданных заказчиком требований к различным свойствам самолета не существует. Причиной этому служит неопределенность в значениях широкого спектра характеристик элементов конструкции, силовой установки, оборудования, вооружения. Этот спектр, особенно с учетом взаимосвязи входящих в него элементов, не носит детерминированного характера и, таким образом, может быть охарактеризован только вероятностными показателями. С другой стороны, даже на начальной стадии проектирования самолета необходимо определить значения основных его проектных параметров. Даже с учетом того, что этот процесс носит итеративный характер, что позволяет при каждой последующей итерации уточнить степень увязки параметров и свойств самолета, вопрос о вероятности достижения заданных заказчиком требований остается открытым.

Описанная ситуация усугубляется еще и тем, что невозможность оценить степень реализации заданных заказчиком требований к летно-техническим характеристикам самолета на ранних этапах проектирования существенно усложняет процесс принятия решений об установлении запасов (лимитов) на разрешаемый диапазон изменения значений аэродинамических, массовых и иных параметров. Риск совершения ошибок на начальной стадии проектирования велик, а последствия этих ошибок могут привести к существенному снижению эффективности применения по назначению в целом всего авиационного комплекса. Кроме того, проблемным является оценка степени влияния каждого отдельного исходного параметра на вполне определенное свойство самолета в условиях комплексной взаимной увязки всех исходных данных со всеми показателями летно-технических характеристик.

Таким образом, наблюдается противоречие между необходимостью безусловного удовлетворения требованиям заказчика к свойствам самолета и неопределенностью в знании допустимого диапазона изменения основных

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

«15» 11 2021 г.

проектных данных на ранних этапах проектирования. Это противоречие, очевидно, может быть устранено путем применения инструментария теории вероятностей, позволяющего на основе комплексного анализа законов распределения значений исходных данных получать соответствующие распределения параметров, характеризующих свойства самолета (его летно-технические характеристики). Кроме того, полезным представляется получение результатов исследований в области влияния совокупности исходных данных, значения которых неоднозначны, на совокупность параметров, определяющих летно-технические характеристики самолета.

В этой связи тема диссертационной работы, представленной для оппонирования, представляется, безусловно, актуальной.

**Достоверность и новизна научных положений,  
выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Анализ содержания диссертационной работы, представленной для оппонирования, позволяет утверждать, что основным (главным) достижением автора является разработка методики, позволяющей на ранних этапах проектирования самолета определить допустимые границы значений исходных данных в интересах безусловного обеспечения требований заказчика в отношении летно-технических характеристик с наперед заданной вероятностью.

Эта научная задача сформулирована автором в виде применения композиции из множества отклонений исходных параметров проектирования (в трактовке автора «факторов риска»), позволяющей минимизировать заданный заказчиком комплекс свойств, характеризующих летно-технические характеристики. При этом автор учитывает физическую сущность конкретных свойств объекта проектирования с точки зрения необходимости поиска минимального «меньше - лучше» или максимального «больше - лучше» их значений.

Новизной разработанной методики является достигнутая возможность сопоставления законов распределения факторов риска с параметрами, характеризующими летно-технические характеристики проектируемого объекта и, на основе этого сопоставления, формирования обоснованных предложений по выделению лимитов на возможный разброс значений этих факторов риска. Ключевым вопросом при этом является вероятность достижения заданных заказчиком свойств самолета.

**Степень обоснованности научных положений,  
выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается корректным использованием аппарата теории вероятностей, мирового опыта проектирования летательных аппаратов, результатами сравнительной оценки полученных в работе результатов с обширными статистическими материалами, отражающими влияние параметров конструктивного характера на летно-технические характеристики самолетов.

### **Замечания по диссертационной работе**

Объектом работы, по мнению автора, является авиационный комплекс, а предметом - зависимость летно-технических характеристик летательного аппарата от факторов риска. Кроме того, в дальнейшем автор оперирует понятием гораздо более узким (конкретным) - «самолет». Причем именно этот термин присутствует в самой теме диссертации. В этой связи совершенно не ясно, что понимает автор под термином авиационный комплекс?

Целью работы, как следует из текста диссертации, является разработка методики, позволяющей формировать облик авиационного комплекса. Каковы границы этой методики? Может ли она быть применена к авиационным комплексам не только оперативно-тактической, но и дальней, военно-транспортной и т.п. авиации?

### **Общая характеристика диссертационной работы**

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, представленная для оппонирования диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, связанную с разработкой научно-обоснованной методики формирования облика самолета с учетом наперед заданной вероятности достижения летно-технических характеристик, заданных заказчиком.

В диссертационной работе автор продемонстрировал глубокое понимание проблем (рисков), связанных с особенностью взаимосвязи свойств летательных аппаратов, диалектической необходимостью затрат массы, необходимой для их обеспечения на конкретном этапе развития науки и техники и, в конечном счете, формирования облика летательных аппаратов.

В списке использованной при подготовке диссертации литературы широко представлены работы, в которых другими авторами рассмотрены вопросы методологии формирования облика летательных аппаратов: применения информационных технологий, теории вероятности и математической статистики, систем автоматизированного проектирования.

Материалы диссертационной работы прошли апробацию на научно-технических конференциях международного уровня, в достаточной степени представлены в публикациях. При этом две статьи опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК и одна – в издании SCOPUS.

Автореферат отражает основное содержание диссертации и содержит необходимые сведения для оценки научной новизны и практической значимости результатов исследований, выполненных автором.

### **Заключение**

Учитывая актуальность выполненных исследований, научную новизну и практическую значимость полученных результатов считаю, что представленная для оппонирования диссертационная работа удовлетворяет требованиям, изложенным в Постановлении Правительства РФ о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор – Лаушин Дмитрий Андреевич заслуживает

присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Официальный оппонент - начальник 72 кафедры авиационных комплексов и конструкции летательных аппаратов ВУНЦ ВВС «ВВА» (394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А. Тел. 8(473)244-76-10, email: vaiu@mil.ru).

кандидат технических наук, доцент

Д.В.Верещиков



17.11.21

Подпись Верещикова Дмитрия Викторовича заверяю  
Начальник учебно-методического центра ВУНЦ ВВС «ВВА» кандидат  
технических наук, доцент

И.К.Шуклин

