

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук Зиненкова Юрия Владимировича на диссертацию **АЛЕНДАРЯ Артема Дмитриевича** «Методика формирования технического облика силовой установки сверхзвукового пассажирского самолета», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Актуальность темы диссертации. В последние годы в авиационной отрасли реализуется сложная научно-техническая задача по созданию сверхзвукового пассажирского самолета (СПС) нового поколения. Это естественным образом сопровождается большим количеством проблемных вопросов, решением которых в настоящее время занимаются в ведущих научно-исследовательских и конструкторских организациях как в нашей стране, так за рубежом. Ряд этих вопросов непосредственно связан с разработкой маршевой силовой установки (СУ) для СПС, которая должна удовлетворять следующим, достаточно противоречивым требованиям:

- высокой эффективностью в сверхзвуковом крейсерском полете при низком уровне эмиссии вредных веществ;
- высокой удельной тягой в сверхзвуковом крейсерском полете при низком уровне шума на взлете;
- высокими показателями ресурса и надежности при длительных нагрузках на элементы ее конструкции в сверхзвуковом полете;
- низким вкладом в «звуковой удар» при пролете самолета через населенную местность на сверхзвуковой скорости.

Учет перечисленных требований должен закладываться на этапах внешнего проектирования СУ СПС при формировании ее технического облика. Но в отечественной авиастроительной отрасли ранее не были реализованы СПС, имеющие подобные противоречивые требования к характеристикам. Следовательно, текущего научно-технического задела для создания требуемой маршевой СУ для СПС в настоящий момент не достаточно.

Оппонируемая диссертация посвящена решению важной научной задачи по разработке методики формирования технического облика маршевой СУ СПС, позволяющей учитывать ключевые требования к СУ и конструктивно-схемные особенности компоновок перспективных СПС. Это, в свою очередь, способствует развитию методов и средств для формирования технического облика СУ СПС и ее элементов, наращивая, в итоге, общий научно-технический задел в создание СУ для летательных аппаратов различного назначения.

На основании вышеизложенного можно констатировать, что диссертация Аландаря А.Д. является актуальной и важной работой как для обеспечения создания СУ непосредственно для СПС, так и для дальнейшего развития научно-методического аппарата решения задач по формированию технического облика авиационных СУ на базе газотурбинных двигателей.

Новизна научных положений, выносимых на защиту. В результате решения поставленной научной задачи соискателем в диссертационной работе получе-

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ
18. 08 25.

ны научные и прикладные результаты, выносимые на публичную защиту, научная новизна которых заключается в следующем:

- методика, позволяющая на этапе формирования технического облика СУ СПС в автоматизированном режиме определять проектные параметры двигателя с учетом требований по тяге на нескольких режимах работы, заданных ограничений, обусловленных требованиями по шуму СПС на местности (по скорости истечения реактивной струи), а также выполнять предварительное проектирование воздухозаборника и реактивного сопла;

- математическая модель сверхзвукового пространственного воздухозаборника СУ СПС;

- диапазоны проектных параметров двигателя СПС, в которых возможно применение нерегулируемого воздухозаборника.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы. Обоснованность и достоверность научных положений, результатов и решений, представленных в диссертационной работе, подтверждается:

- а) корректными математическими обоснованиями и доказательствами, использованием аналитических математических преобразований при формировании теоретических выводов;

- б) глубоким анализом известных работ в исследуемой области, наличием выводов о непротиворечивости и сходстве результатов диссертации с результатами других исследований в рассматриваемой области;

- в) подтверждением общих тенденций и выводов при оценке результатов и решений диссертации в сравнении с другими известными результатами, решениями и исследованиями;

- г) использованием апробированных математических моделей для верификации полученных результатов диссертации;

- д) широкой апробацией и обсуждением результатов диссертации на различных научных конференциях, конгрессах и семинарах.

Таким образом, можно сделать вывод, полученные соискателем результаты и решения, соответствуют критериям, изложенным в п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней» о том, что предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Анализ соответствия паспорту специальности. В оппонируемой работе решаются вопросы, относящиеся к процессу формирования технического облика СУ на базе двухконтурного турбореактивного двигателя. При этом особое внимание уделено предварительному проектированию входного и выходного устройств. Для этого необходимо было рассматривать вопросы, связанные с теорией рабочего процесса газотурбинных двигателей, а также их узлов и некоторых систем. Также в ней проводились исследования по изучению и анализу характеристик газотурбинных двигателей, их отдельных узлов и систем при характерных условиях эксплуатации. И наконец, исследование основано на математическом моделировании рабочего процесса газотурбинных двигателей. Поэтому, на основании вышеизло-

женного, можно сделать вывод, что исследования, проведенные в диссертации Аландаря А.Д., соответствует паспорту специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов» в части следующих пунктов:

1 «Теория и рабочий процесс тепловых и электроракетных двигателей летательных аппаратов, а также силовых и энергетических установок, их узлов и систем. Оптимизация схем и параметров двигателей»;

2 «Характеристики тепловых, электроракетных двигателей летательных аппаратов и их энергетических установок, отдельных узлов и систем при различных условиях их использования»;

13 «Математическое моделирование рабочих процессов, характеристик, динамических процессов, рабочих состояний двигателей и энергетических установок, стадий и этапов их жизненного цикла (создания, производства, эксплуатации и утилизации)».

Анализ степени опубликованности. Основные результаты диссертации опубликованы в 34 работах, из них:

- 6 статей в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК для опубликования результатов диссертационных исследований;

- 5 статей в научных журналах, индексируемых базой данных Scopus и 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ, которые, в соответствии с п. 12(1) «Положения о присуждении ученых степеней», приравниваются к публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК.

На основании этого, можно сделать вывод о том, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 11 и п. 13 «Положения о присуждении ученых степеней», регламентирующим требования к опубликованию основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

Соискатель ученой степени в работах, выполненных в соавторстве, отмечает это обстоятельство, показывая при этом свой личный вклад. При использовании в диссертации заимствованных материалов, соискатель корректно ссылается на авторов и на источники заимствования.

На основании этого можно сделать вывод, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней» в части корректности цитирования при заимствовании материалов и указания личного вклада в научных работах, выполненных в соавторстве.

Апробация, реализация и использование основных результатов исследования. Анализ апробации результатов исследования, показывает, что основные результаты диссертации соискателем ученой степени широко и в достаточном количестве представлены научному сообществу в разных городах России.

Анализ реализации и использования результатов исследования показывает, что ряд научных результатов, полученных автором диссертации, использованы в ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова» при выполнении научно-исследовательских работ по тематике перспективных сверхзвуковых гражданских самолетов.

На основании этого можно сделать вывод, что диссертация соответствует критериям, изложенным в п. 10 «Положения о присуждении ученых степеней» о том, что в диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов.

Недостатки и замечания по диссертации. В целом, в диссертации и автореферате отсутствуют существенные недостатки, негативно влияющие на общую положительную оценку работы и ставящие под сомнение новизну, теоретическую и практическую значимость результатов диссертационного исследования. При этом по работе следует сделать некоторые замечания:

1. В тексте присутствуют ряд стилистических и пунктуационных ошибок, а также опечаток. К примеру: на стр. 2 в пункте 2 содержания пропущено тире; на стр. 64. в первом абзаце в слове сверхзвуковом допущена опечатка; на стр. 87 в названии подраздела пропущен предлог «на».

2. Отсутствует верификация разработанных комплексной математической модели СУ СПС и математической модели реактивного сопла. Это, в свою очередь, вызывает вопрос об обоснованности их применения для дальнейших расчетов и доверии к результатам, полученным с их помощью.

3. Не ясно, какой характерный функционал автор вложил в название «комплексная математическая модель СУ СПС». Во-первых, данная математическая модель, исходя из материала диссертации, с точки зрения объекта моделирования, является классической математической моделью СУ с двухконтурным турбореактивным двигателем. Во-вторых, она является изолированной от летательного аппарата, поэтому может быть применена не только для СПС.

4. При анализе летно-технических характеристик помимо дальности полета, необходимо учитывать и его продолжительность. Так как набор высоты зависит от тяги СУ, что влияет на продолжительность полета. Также необходимо демонстрировать полученные траектории полета, чтобы проанализировать, как выполняются участки полета СПС с разными СУ.

5. Для формирования технического облика СУ давно используют методы оптимизации. Автор тоже приходит к такому выводу на заключительном этапе своей работы, но в методику это не включает.

Все вышеуказанные замечания относятся к несущественным и не вызывают сомнений в новизне полученных результатов, их теоретической и практической значимости. По всей видимости, некоторые замечания будут устранены автором в процессе дальнейших научных исследований.

Анализ автореферата диссертации показывает, что в нем изложены основные идеи и выводы диссертации. Показан вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований. Содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, об оппонентах и ведущей организации, о научном руководителе соискателя ученой степени. Приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации.

На основании этого можно сделать вывод, что автореферат диссертации соответствует требованиям п. 25 «Положения о присуждении ученых степеней».

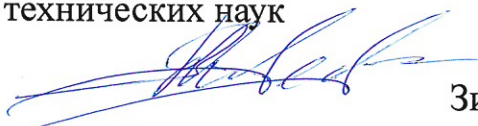
Заключение. Руководствуясь п. 23 «Положения о присуждении ученых степеней» на основе изучения диссертации АЛЕНДАРЯ Артема Дмитриевича на тему «Методика формирования технического облика силовой установки сверхзвукового пассажирского самолета» мною, как официальным оппонентом, установлено:

1. Диссертация является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

2. Диссертация и автореферат диссертации соответствуют требованиям пп. 9-11, 12(1)-14 и 25 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, **АЛЕНДАРЬ Артем Дмитриевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Даю согласие на обработку своих персональных данных, необходимых для работы диссертационного совета.

Доцент кафедры аэродинамики и безопасности полета федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж), кандидат технических наук



Зиненков Юрий Владимирович

Подлинность подписи Зиненкова Юрия Владимировича, а также верность указанных сведений о нем удостоверяю:

Старший помощник начальника строевого отдела
ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж)




И.В. Антонов

«14» августа 2025 г.

Почтовый адрес: 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д. 54 «А»

Телефон: +7 (980) 241-27-32

Адрес электронной почты: yura2105@mail.ru

С отзывом ознакомлен
А.Д. Алендарь
18.08.2025 г.