

ОТЗЫВ

Официального оппонента на диссертационную работу
ГРИБКОВА Игоря Николаевича, выполненную на тему:
«Автоматизация процесса подогрева и наддува воздуха на входе газогенератора при проведении его испытаний для имитации работы контура низкого давления турбореактивного двухконтурного двигателя» и представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.05.15. Тепловые электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

1. Актуальность темы диссертации

Испытания опытных авиационных двигателей, в том числе требуют экспериментальной доводки газогенератора двигателя. Такая доводка предусматривает его проверку в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным, что означает работу, например, в «составе двухконтурного двигателя». А это, в свою очередь, диктует необходимость работы газогенератора, в условиях, которые создаются каскадом низкого давления двигателя. Эти условия характеризует расход воздуха, давление и температура заторможенного потока на входе в газогенератор и давление и температура заторможенного потока газа на выходе из газогенератора. Создание таких условий при испытании современных и перспективных авиационных ГТД, имеющих высокие значения параметров рабочего процесса, а следовательно, большие значения расхода воздуха G_B , давления и температуры на входе и выходе газогенератора, являются весьма сложной технической задачей. В рецензируемой работе в качестве такого решения используется применение вспомогательного двигателя, обеспечивающего наддув и подогрев воздуха для имитации условий работы газогенератору в составе двигателя. Однако это решение в свою очередь создает вопросы согласования работы испытываемого газогенератора и вспомогательного

двигателя. Традиционное «ручное управление» этими агрегатами требует высококвалифицированных работников, реализующих этот процесс, и, несмотря на это, еще и достаточно длительного периода установки режима. Поэтому диссертация, направленная на решение этой проблемы путем автоматизации процесса подачи подогретого воздуха и имеющего требуемое давление к работающему газогенератору, несомненно, является актуальной.

2. Научная новизна и практическая значимость диссертации

В диссертации выносятся на защиту научные результаты, обладающие новизной.

1. Математическая модель, позволяющая исследовать процесс испытаний газогенератора турбореактивного двухконтурного двигателя с имитацией эксплуатационных условий и учитывать газодинамическое взаимодействие объекта испытания и технологического оборудования.
2. Алгоритмы автоматизации технологического процесса испытаний газогенератора турбореактивного двухконтурного двигателя с имитацией эксплуатационных условий, реализующие комплексное управление объектом испытания и технологическим оборудованием испытательного стенда на основе математических моделей и созданного программного обеспечения в режиме реального времени, в рамках теории нечеткой логики. Научные результаты, выдвигаемые соискателем, достаточно полно представлены и раскрыты в диссертации и опубликованных работах. Результаты диссертации, что на наш взгляд особенно ценно, использованы при создании испытательного комплекса для проведения научно-исследовательских и доводочных испытаний газогенератора с подогревом и наддувом на его входе и соответствующих условий на его выходе для имитации работы каскада низкого давления перспективных турбореактивных двухконтурных двигателей в ОДК «Авиадвигатель».

3. Степень обоснованности и достоверности основных положений, результатов, выводов и заключения диссертации.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечена соискателем соблюдением положений математического анализа, использованием проверенных зависимостей термо- и газовой динамики, отсутствием несовпадений в качественной форме с экспериментальными и расчетными результатами ранее известных исследований, использованием современного измерительного оборудования, поверенного и имеющего сертификаты метрологической аттестации.

По теме диссертационной работы ГРИБКОВА И.Н. опубликовано 24 печатные работы, из них 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования SCOPUS, 9 тезисов и материалов научно-технических конференций. Имеется 4 патента на изобретения и 1 свидетельство о регистрации программы ЭВМ.

4. Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа изложена на 132 страницах, включая 44 рисунка, 6 таблиц, 3 приложения. Список литературы содержит 137 источников, что подтверждает глубину проработки темы диссертации.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации. Сформулированы цель и задачи исследования, обоснована научная новизна, представлены защищаемые положения и апробация результатов.

В первой главе диссертант раскрывает значимость создания кондиционированных условий на входе и выходе газогенератора при его испытании с имитацией работы каскада низкого давления, создаваемого авиационного ГТД. На основе анализа существующих методов и способов таких испытаний, включающих данную разработку, сформулирована цель и определены задачи диссертации.

Во второй главе выявлены основные положения математической модели процесса подогрева и наддува воздуха на входе в газогенератор при его испытании. Предложена структура модели и представлено математическое описание элементов модели. Наибольший интерес представляют математические решения, лежащие в основе созданной программной реализации, использование которой позволяет обеспечить взаимодействие газогенератора, вспомогательного ГТД, соответствующих магистралей и элементов управления, непосредственно в процессе установки режимов испытания и самого процесса испытания.

Следует высоко оценить важность выявленных автором особенностей процесса подогрева и наддува воздуха, поступающего на вход газогенератора при его испытании, как объекта автоматизации. В частности можно отметить, что наиболее влияющим воздействием на температуру является режим работы вспомогательного двигателя, а на величину давления подаваемого воздуха – изменение перепуска воздуха из воздуховода в атмосферу. Эти особенности позволили автору решить задачу комплексного управления газогенератора и технологического оборудования, с учетом существенной нелинейности рассматриваемого процесса и неопределенности значений его основных параметров.

В четвертой главе приведены основные результаты апробации предложенных математических инструментов в условиях реальных испытаний на испытательной станции моторостроительного предприятия. Как показано в работе, предложенные решения позволили сократить трудоемкость проведения испытания за счет уменьшения количества управляющих воздействий. Как следствие этого – уменьшение обслуживающего персонала и повышения надежности получаемых результатов за счет уменьшения степени ручного труда при проведении доводочных и исследовательских испытаний газогенератора двигателя ПД–14. По каждой главе сделаны выводы, имеется заключение по работе.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.5.15. Тепловые и электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, а именно: п. 10 «Методы испытания двигателей, их элементов и агрегатов, системы автоматизированного сбора, обработки и анализа экспериментальных данных, включая комплексную автоматизацию стендовых испытаний»; п.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)»; п.22 «Методы и средства экспериментальных способов определения статических и динамических характеристик, характеристик систем автоматического управления; способы оптимальной передачи информации в системах автоматического управления двигателями»; п.23 «Разработка методов расчета термогазодинамических и теплофизических процессов в двигателях и энергосиловых установках летательных аппаратов, их элементов»; п.25 «Методы расчета, проектирования и конструирования стендовых систем и систем для модельных натурных испытаний двигателей и энергоустановок летательных аппаратов, их элементов».

Автореферат в полной мере отражает основные положения диссертации.

5. Замечания и вопросы по диссертации

1. В названии диссертации неудачно использовано словосочетание «... работы контура низкого давления...». Более правильно в данном контексте «... работы каскада низкого давления».
2. Неправильно в названии диссертации использовано словосочетание: «... на входе газогенератора...», т.к. подогрев и наддув осуществляется работой вспомогательного двигателя и систем стенда и реализуется в процессе работы этих агрегатов, а не на входе газогенератора.

3. Реализация предложенных решений выполнена с использованием зарубежного программного обеспечения и измерительного оборудования. Так как отсутствуют рекомендации по переходу на отечественные продукты, то это затрудняет использование полученных решений в настоящее время.
4. Диссертация содержит ряд неудачных стилистических формулировок, а также неудачно выполненные по размеру рис. и табл.
5. Отсутствует единообразие в кеглях для символов и для индексов в большинстве приведенных математических выражений. Указанные замечания носят рекомендательный характер и не влияют на положительную оценку работы.

6. Заключение

Диссертация ГРИБКОВА Игоря Николаевича по теме «Автоматизация процесса подогрева и наддува воздуха на входе газогенератора при проведении его испытаний для имитации работы контура низкого давления турбореактивного двухконтурного двигателя» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему. Диссертация соответствует высокому научно-техническому уровню с применением современных методов математического моделирования и экспериментального исследования. Полученные в диссертации результаты имеют практическую и теоретическую значимость и могут быть использованы при доводке современных турбореактивных двухконтурных двигателей и позволяют сократить материальные и временные затраты.

Диссертация по теме «Автоматизация процесса подогрева и наддува воздуха на входе газогенератора при проведении его испытаний для имитации работы контура низкого давления турбореактивного двухконтурного двигателя» соответствует требованиям «Положения

о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 « 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор ГРИБКОВ Игорь Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П.Лукачева Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», доктор технических наук, профессор

ГРИГОРЬЕВ
Владимир
Алексеевич

Контактные данные:

ГРИГОРЬЕВ Владимир Алексеевич, д.т.н., профессор кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. ЛУКАЧЕВА федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. КОРОЛЕВА».

443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.

+7 (846) 267-46-77.

vagrigrig@ssau.ru.



_____	В.А. удостоверяю.
_____	дения деятельности
_____	ого университета
_____	Бояркина У.В.
_____	20____г.