

ОТЗЫВ

научного руководителя кандидата технических наук, доцента кафедры 203 «Конструкция и проектирование двигателей» Нестеренко Валерия Григорьевича на диссертационную работу Малиновского Ивана Михайловича «Исследование и совершенствование воздушных систем газогенераторов турбореактивных двухконтурных двигателей с форсажной камерой сгорания», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Развитие современных многорежимных авиационных двигателей направлено на увеличение их основных рабочих параметров, удельной тяги и экономичности, повышение температуры газа перед турбиной $T^*_{г}$ и степени повышения давления воздуха в компрессоре $\pi^*_{к}$, что приводит к повышению нагрузок на его конструктивные элементы. К перспективным ТРДДф предъявляются также требования по сокращению времени разгона и увеличению максимальной скорости, сокращению времени переходных процессов и времени выхода непрогретого двигателя с начала запуска на максимальный режим, выполнение которых повышает риск преждевременного разрушения лопаток турбины.

Устройство и принцип работы воздушной системы оказывают непосредственное влияние на величину осевых сил в ТРДДф. Несмотря на огромное влияние методики проектирования воздушной системы на величину осевых сил в двигателе, в существующих методиках и научных работах этой проблеме уделяется недостаточно внимания, что приводит к трудоемкой разработке сложной системы регулирования осевых сил и к снижению ресурса двигателя.

Для повышения удельной тяги, экономичности двигателя и эффективного противодействия нагрузкам, действующим на лопатки турбин и подшипники опор роторов перспективных ТРДДф, требуется повышать эффективность воздушных систем. Таким образом, тема диссертации И. М. Малиновского представляется актуальной и имеет важное практическое значение.

Диссертант в результате сравнительного анализа воздушных систем современных отечественных и иностранных ТРДДф выявил их достоинства и недостатки, на основании которых разработал новые конструктивные схемы системы подвода охлаждающего воздуха к рабочим лопаткам турбин высокого давления, полостей охлаждения рабочей лопатки турбины высокого давления, отсечки подвода охлаждающего воздуха клапанными аппаратами отключения на режимах экономичной работы двигателя.

На основании подробного изучения существующих методик в научной литературе, автор предложил новую методику, позволяющую учитывать эффективность системы охлаждения турбины и системы регулирования осевых сил, что существенно повышает надёжность и ресурс работы критических узлов горячей части газогенератора, сократит время

проектирования воздушных систем ТРДДф, а также повышает эффективность воздушных систем этих двигателей в целом.

Результаты исследования представлены в виде таблиц и графиков с численными значениями критериев оценки эффективности воздушных систем, демонстрирующих полезный эффект вновь разработанных конструктивных схем и комплексной методики проектирования воздушных систем газогенераторов ТРДДф.

Результаты валидации результатов гидравлического расчета воздушной системы ТРДДф находятся в соответствии с результатами проведенных экспериментальных исследований.

Таким образом, в диссертации получены новые результаты, способствующие совершенствованию методов проектирования воздушных систем перспективных ТРДДф.

В диссертации приведен пример совершенствования воздушной системы современного ТРДДф для многорежимного маневренного летательного аппарата, при модернизации которого использованы разработанная автором методика проектирования и конструктивные схемы.

При работе над диссертацией Малиновский И. М. проявил инициативу и трудолюбие, способность самостоятельно решать и анализировать сложные научно-технические задачи. Материалы диссертации свидетельствуют о владении диссертантом современными методами проектирования сложных технических систем и расчётов.

Основные положения диссертационной работы докладывалась диссертантом на различных научных конференциях.

В целом считаю, что диссертационная работа «Исследование и совершенствование воздушных систем газогенераторов турбореактивных двухконтурных двигателей с форсажной камерой сгорания», отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Малиновский Иван Михайлович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

к.т.н., с.н.с., доцент кафедры 203 «Конструкция и проектирование двигателей»



23.01.2023

В.Г. Нестеренко

Подпись к.т.н., с.н.с., доцента кафедры 203 «Конструкция и проектирование двигателей» Нестеренко В.Г. удостоверяю

Директор дирекции Института № 2



23.01.2023

В.П. Монахова