

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Новиковой Юлии Дмитриевны на тему «Метод проектного расчёта пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Каждый газотурбинный двигатель (ГТД) в процессе своего жизненного цикла многократно проходит испытания. Они направлены на определение реальных параметров двигателя, выявления дефектов, проверки работоспособности двигателя после сборки или ремонта и т. п. Проблемой испытаний двигателей непрямой реакции (турбовинтовых, вертолетных и промышленных) является утилизация производимой мощности. Двигатель производит большое количество механической энергии, которую необходимо поглотить, при этом достаточно точно измерить ее количество (для оценки параметров двигателя). Обычно для этой цели применяются различные тормозные устройства (электрические или гидравлические). Однако, когда мощность измеряется десятками МВт, то их использование затруднено. Альтернативным решением служит использование пневматических тормозных устройств. Фактически это компрессор ГТД, который вращается выходным валом испытуемого двигателя. Вырабатываемая двигателем энергия превращается в сжатый воздух, который выбрасывается в атмосферу без ущерба. Такое решение видится перспективным также из-за того, что для пневмотормозного устройства можно использовать материальную часть существующего компрессора. Применение существующего компрессора в качестве базового для пневмотормозного устройства позволяет создать тормозное устройство с относительно небольшими материальными затратами. В связи с этим, диссертационная работа Новиковой Ю.Д., направленная на создание метода проектного расчёта пневматического тормозного устройства на базе готовых элементов конструкций осевых компрессоров для испытаний авиационных ГТД непрямой реакции, является актуальной.

Представленные в диссертационной работе результаты обладают теоретической и практической значимостью. Тема и содержание диссертации соответствуют специальности. Работа написана грамотным техническим языком. Текст и иллюстрации полностью отражают объем работы. Полученные выводы обоснованы и не вызывают сомнений.

При использовании существующего компрессора для утилизации энергии ГТД имеют место 2 основные проблемы.

1. Как доработать существующий компрессор для утилизации конкретной величины мощности
2. Как обеспечить устойчивую работу пневмотормоза при работе совместно с двигателем.

В открытых технических публикациях данные вопросы освещены крайне мало.

По обоим ключевым вопросам Новикова Ю.Д. провела исследования и дала свои рекомендации. В частности, ей был предложен метод выбора наиболее подходящих из существующих компрессоров для создания пневматического тормозного устройства, основанный на совмещении характеристики компрессора и дроссельной линии ГТД. Этот же метод применяется для поиска направления модернизации компрессора.



Заслуживает внимание подробное исследование закономерностей смещения границ рабочих областей пневматических тормозов в зависимости от установки дополнительных ступеней, величины подрезки ступеней и величины отбора воздуха. Эта информация хорошо структурирована, обоснована и позволяет инженеру легко найти подходящий вариант модернизации компрессора для получения нужной характеристики.

Также практическую значимость для инженеров имеют рекомендации по формированию конечно-элементных сеток моделей потока в осевых компрессорах для расчёта границ рабочей области пневматического тормоза.

Теоретические наработки диссертанта подтверждаются подробно описанным примером проектирования реального тормозного устройства для испытания промышленного ГТД мощностью 25 ... 32 МВт.

Несмотря на положительное впечатление от работы, считаю необходимым сделать несколько замечаний.

1. В работе не рассматривается вопрос точности измерения мощности, потребляемой пневмотормозом, точности ее поддержания. Не приводится схема измерений, которая для этого необходима.

2. В тексте автореферата нет никакой оценки сокращения материальных затрат на проектирование пневмотормозного устройства из-за использования существующего компрессора и готовой конструкции.

Отмеченные недостатки не снижают научную и практическую значимость полученных автором результатов. Несмотря на сделанные замечания, считаю, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеющую научное и практическое значение, выполненную на актуальную тему и соответствующую специальности 2.5.15 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов. Она удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор Новикова Юлия Дмитриевна достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Гортшов Юрий Федорович,
и.о.заведующего кафедрой теплотехники и
энергетического машиностроения
ФГБОУ ВО КНИТУ-КАИ,
д.т.н. по специальности 01.04.14 –
теплофизика и теоретическая
теплотехника, профессор
E-mail: jurij.gortyshov@kai.ru
Тел.: +7 843 231-01-50

Стелс

26.11.2024

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ», 420111, РФ, г.Казань, ул.К.Маркса, 10, +7 (843)238-44-00, kai@kai.ru, <https://kai.ru>

Подпись *Ю.Ф. Гортшова*
Ю.Ф. Гортшова, Начальник управления
производства и контроля

