

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель  
Управляющего директора-  
Генерального конструктора-  
Начальник ОКБ  
АО «ОДК-Авиадвигатель»

Т.Н.Хайрулин



### О Т З Ы В

на автореферат диссертации Новиковой Юлии Дмитриевны на тему «Метод проектного расчета 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».

**Актуальность.** Оценка соответствия изготовленного газотурбинного двигателя со свободной турбиной заявленным характеристикам производится на испытательных комплексах оснащенных специальными тормозными (загрузочными) устройствами, обеспечивающих утилизацию вырабатываемой испытуемым двигателем механической энергии. При этом создание мощного загрузочного устройства является наиболее продолжительным по времени и финансово затратным процессом. Гидравлические и электрические загрузочные устройства также требуют дополнительных затрат на источники воды или на потребителя электроэнергии. В случае применения пневматического загрузочного устройства, каким является многоступенчатый осевой компрессор, использующий атмосферный воздух, эти недостатки отсутствуют. Снизить затраты и время на создание пневматических загрузочных устройств возможно, если в качестве базового многоступенчатого осевого компрессора прототипа использовать серийный компрессор авиационного двигателя и применять его детали, выработавшие летный ресурс. Актуальным является создание расчетного метода проектного расчета пневматических загрузочных устройств на базе готовых элементов существующих осевых компрессоров под требуемые мощности авиапроизводных газотурбинных двигателей со свободной турбиной.



**Научная новизна** работы заключается в разработанном автором методе проектного расчета пневматического загрузочного устройства для свободных турбин ГТД с применением готовых элементов конструкций осевых компрессоров и алгоритмом конструкторской доводки компрессоров. Также разработана методика выбора наиболее подходящих для применения в качестве пневмотормоза требуемой мощности существующих осевых компрессоров. Выявлены количественные закономерности определения и смещения границ рабочих областей пневматических загрузочных устройств в зависимости от установки дополнительных ступеней, величины отборов за ступенями компрессора, величины подрезки ступеней базового компрессора.

**Практическая значимость** состоит в уменьшении временных и финансовых затрат на создание пневматических загрузочных устройств требуемой мощности. С учетом применения пневмотормоза без редуктора и небольших габаритов базового осевого компрессора возможно создание мобильного загрузочного устройства унифицированного под испытательные стенды разных предприятий, разрабатывающих двигатели со свободными турбинами.

**Достоверность результатов работы** подтверждается использованием современного программного обеспечения базирующегося на применяемых в газодинамических расчетах осредненных по Рейнольдсу уравнениях Навье-Стокса, а также хорошим соответствием результатов расчетов базового компрессора при численном моделировании рабочего процесса с экспериментальными данными. Разработанный метод при его апробации позволил осуществить газодинамическое проектирование и доводку пневматического загрузочного устройства для двигателя НК-36СТ, разработки ПАО «ОДК-Кузнецов» в исполнениях 25 и 32 МВт мощности.

Публикации автора отражают основное содержание диссертации и соответствуют требованиям ВАК. Автореферат написан понятным научным языком, достаточно иллюстрирован результатами расчетов и свидетельствует о высокой квалификации соискателя.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

1. Представленный метод проектирования пневмотормоза показан для компрессора одного конструктивного облика, отсутствует обобщение для других конструкций.
2. Из автореферата не ясно как автор решает задачу подтверждения работоспособности пневмотормоза на режимах запуска и аварийного останова.
3. Из автореферата не ясно какими средствами обеспечения безопасности эксплуатации пневмотормоза необходимо обеспечить стенд проведения испытаний.

Несмотря на перечисленные замечания, диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор, Новикова Юлия Дмитриевна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заместитель Генерального конструктора-  
Главный конструктор приводных ГТУ для ГПА  
и объектов их применения



М.А.Снитко

Заместитель начальника отделения компрессоров  
по расчетно-экспериментальным работам, к.т.н



И.Р.Каминский

Заместитель начальника отделения  
газотурбинных установок и  
объектов их применения, к.т.н



А.Л.Полянин

*Нал. отг. 287*



04.12.24.

С.В.Воронин

(614990, г.Пермь, Комсомольский проспект, 93)  
8-342-281-12-19  
e-mail: office@avid.ru

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОДК-АВИАДВИГАТЕЛЬ»

КОМСОМОЛЬСКИЙ ПР., Д. 93, КОРП. 61 КПП 785050001  
Г. ПЕРМЬ, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, ОГРН 1025900890531  
614010 ИНН 5904000620

Т.: +7 342 240-97-86  
Ф: +7 342 281-54-77

WWW.AVID.RU  
OFFICE@AVID.RU

05.12.2024 № 602-33686  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Отзыв на автореферат диссертации  
Новиковой Ю.Д.

Ученому секретарю  
диссертационного совета  
24.2.379.10  
«Самарский национальный  
исследовательский университет  
имени академика С.П.Королева»  
Виноградову А.С.  
Адрес: 443086, г. Самара,  
Московское шоссе, 34  
Тел: +7-846-335-18-26  
Факс: +7-846-335-18-36  
E-mail: ssau@ssau.ru;

Уважаемый Александр Сергеевич!

Направляю Вам отзыв АО «ОДК-Авиадвигатель» на автореферат диссертации Новиковой Юлии Дмитриевны на тему «Метод проектного расчета пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей с силовой турбиной», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв АО «ОДК-Авиадвигатель» - в электронном виде и подлинник на 3 листах в 1 экземпляре.

С уважением,

Ученый секретарь НТС  
АО «ОДК-Авиадвигатель»



А.Н. Саженков

Исполнитель: Полянин Андрей Леонидович Тел.: 8 342 240 97 89

