

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.379.10, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 17 декабря 2024 г. № 10
о присуждении Новиковой Юлии Дмитриевне, гражданке Российской
Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод проектного расчёта пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной» по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов принята к защите 15 октября 2024 г. (протокол заседания № 8) диссертационным советом 24.2.379.10, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (443086, г. Самара, Московское шоссе, 34), приказом Минобрнауки России №229/нк от 14 февраля 2023 г.

Соискатель Новикова Юлия Дмитриевна, 12 августа 1991 года рождения, в 2014 году с отличием освоила программу подготовки в магистратуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)» по направлению 160700 Двигатели летательных аппаратов», в 2019 году освоила программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» по направлению подготовки 24.06.01 Авиационная и ракетно-космическая техника. В настоящее время Новикова Ю.Д. работает в должности старшего преподавателя кафедры теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева, по совместительству в должности младшего научного сотрудника в конструкторском бюро двигателестроения и научно-образовательном центре газодинамических исследований федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени

академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – Прокофьев Андрей Брониславович, доктор технических наук, доцент, первый проректор – проректор по научно-исследовательской работе, заведующий кафедрой теории двигателей летательных аппаратов имени В.П. Лукачева федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева».

Официальные оппоненты: Ремизов Александр Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьева», заведующий кафедрой «Авиационные двигатели»; Федечкин Константин Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, Опытно-конструкторское бюро им. А. Люльки - филиал ПАО «ОДК-Уфимского моторостроительного производственного объединения», главный специалист, - дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва, в своём положительном отзыве, подписанном Архиповым Александром Николаевичем, кандидатом технических наук, доцентом кафедры № 203 «Конструкция и проектирование двигателей» и профессором Равиковичем Юрием Александровичем, доктором технических наук, заведующим кафедрой № 203 «Конструкция и проектирование двигателей» и утверждённом доцентом Ивановым Андреем Владимировичем, доктором технических наук, проректором по научной работе, указала, что диссертационная работа Новиковой Юлии Дмитриевны является законченной научной работой, в которой содержатся результаты, имеющие значение для развития методов расчёта, проектирования и конструирования систем для испытаний двигателей и энергоустановок летательных аппаратов и их элементов.

Все основные положения, выносимые на защиту, являются обоснованными. Это подтверждается применением сертифицированного коммерческого программного обеспечения «NUMECA Fine/Turbo», базирующегося на широко применяемых в газодинамических расчётах осреднённых по Рейнольдсу уравнениях Навье-Стокса, а также совпадением результатов расчётов

характеристик базового компрессора (на основе численного моделирования рабочего процесса) с экспериментальными данными; применением для проведения экспериментальных исследований аттестованных измерительных средств; оценкой погрешностей измерений. Обоснованность результатов исследования обеспечивается анализом научной литературы по теме диссертации, обобщением имеющегося опыта и обоснованием основных направлений исследования. Работа соответствует следующим пунктам паспорта специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов: 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) и п. 25 «Методы расчёта, проектирования и конструирования стендовых систем и систем для модельных и натуральных испытаний двигателей и энергоустановок летательных аппаратов, их элементов», а также требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, и требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а её автор Новикова Юлия Дмитриевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 52 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ, из них 8 работ опубликованы в периодических изданиях, рекомендованных ВАК России, 5 статей - в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, получено 1 свидетельство о регистрации программы для ЭВМ. Суммарный объем принадлежащего соискателю опубликованного материала составляет 5,8 печатных листов. Из материалов совместных публикаций лично соискателю принадлежат: проведение обобщения, систематизации и структурного анализа схем и состава стендов, предназначенных для испытания газотурбинных двигателей со свободной турбиной, а также процессов измерения и утилизации мощности, вырабатываемой двигателем в процессе испытаний, создание численной модели потока базового многоступенчатого осевого компрессора и её валидация, определение характера и величины изменений напорной и КПД-характеристик базового компрессора в зависимости от установки дополнительных ступеней, величины подрезки ступеней и величины отбора воздуха за первой и второй ступенью, разработка способа устранения остаточной закрутки на выходе из пневмотормоза, разработка конструкции выходного сопла пневматического тормозного устройства, разработка варианта конфигурации пневмотормоза, выполненного на основе существующего и серийно выпускаемого компрессора

низкого давления авиационного ГТД. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы:

1) Popov G.M. Gas dynamic designing of pneumatic braking system for gas turbine engine test bench [Текст] / G.M. Popov, Y.D. Novikova, E.S. Goriachkin // Proceedings of the ASME Turbo Expo. – 2015. – Paper No. GT2015-1273. – p. 1-6 (научная статья 0,75 п.л./0,5 п.л.);

2) Matveev V.N. Design and operational development a pneumatic braking system for a gas-turbine units test bench [Текст] / V.N. Matveev, Yu.D. Novikova, G.M. Popov, O.V. Baturin, E.S. Goryachkin // Proceedings of the ASME Turbo Expo. – 2017. – Paper No. GT2017-64738. – p. 1-11. (научная статья 1,83 п.л./1,2 п.л.);

3) Novikova Yu.D. Gas-dynamic designing of the exhaust system for the air brake [Текст] / Yu.D. Novikova, E.S. Goriachkin, A.A. Volkov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – vol. 302 (1). – Article number 012029. – p. 1-6. (научная статья 0,75 п.л./0,5 п.л.);

4) Попов, Г.М. Проектирование и доводка пневматического тормозного устройства для испытания газотурбинной установки [Текст] / Г.М. Попов, Ю.Д. Новикова, Е.С. Горячкин, О.В. Батурин // Известия высших учебных заведений. Авиационная техника. – 2021. – № 1. – С. 49-56. (научная статья 1 п.л./0,5 п.л.);

5) Новикова, Ю.Д. Влияние увеличения количества ступеней осевого компрессора на его характеристики [Текст] / Ю.Д. Новикова // Сборник международной научно-технической конференции «Климовские чтения — 2022. Перспективные направления развития двигателестроения». - СПб.: Скифия-принт, — 2022. — С. 90-96. (научная статья 0,44 п.л. / 0,44 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 15 отзывов от организаций: ПАО «ОДК-Кузнецов», отзыв составлен и подписан Швецовым Антоном Владимировичем, к.т.н., ведущим конструктором СГЛК; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», отзыв составлен и подписан Дроздовым Игорем Геннадьевичем, д.т.н., деканом факультета машиностроения и аэрокосмической техники; ОКБ ПАО «ОДК-Кузнецов», отзыв составлен и подписан Тисаревым Андреем Юрьевичем, к.т.н., начальником отдела теплофизики и газодинамики ОКБ службы генерального конструктора; ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», отзыв составлен и подписан Зыряновым Алексеем Викторовичем, к.т.н., заведующим кафедрой авиационных двигателей; ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», отзыв составлен и подписан Яковлевым Алексеем Борисовичем, к.т.н., заведующим кафедры «Авиа- и ракетостроение» и Жариковым Константином Игоревичем, к.т.н., доцентом кафедры «Авиа- и ракетостроение»; Ассоциация «Союз авиационного двигателестроения»

(АССАД), отзыв составлен и подписан Чуйко Виктором Михайловичем, д.т.н., президентом АССАД; АО «Казанское моторостроительное производственное объединение» (КМПО), отзыв составлен и подписан Кусюмовым Сергеем Александровичем, к.т.н., инженером-конструктором службы главного конструктора газотурбинных двигателей и Скащенко Алексеем Юрьевичем, зам. генерального директора по техническому развитию; АО «ОДК-Климов», отзыв составлен и подписан Липиным Алексеем Владимировичем, к.т.н., заместителем главного конструктора по перспективным разработкам и Захаровым Александром Андреевичем, техническим директором; ПК «Салют» АО «ОДК», отзыв составлен и подписан Скирдовым Геннадием Павловичем, генеральным конструктором и Ворониным Олегом Юрьевичем, начальником отдела компрессоров ОКБ; ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - КАИ», отзыв составлен и подписан Гортышовым Юрием Федоровичем, д.т.н., и.о. заведующего кафедрой теплотехники и энергетического машиностроения; ГНЦ ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова», отзыв составлен и подписан Милешиним Виктором Ивановичем, к.т.н., начальником отделения 100 «Аэродинамика лопаточных машин воздушно-реактивных двигателей и газотурбинных установок», Панковым Сергеем Владимировичем, начальником отдела 100-01 «Газодинамические исследования и проектирование осевых компрессоров, вентиляторов и турбин ВРД» и Непомнящим Алексеем Дмитриевичем, начальником сектора 100-01-02 «Расчетно-экспериментальные исследования полноразмерных турбин»; АО «ОДК-Авиадвигатель», отзыв составлен и подписан Снитко Максимом Александровичем, заместителем Генерального конструктора-Главного конструктора приводных ГТУ для ГПА и объектов их применения, Каминским Ильей Робертовичем, к.т.н., заместителем начальника отделения компрессоров по расчетно-экспериментальным работам и Поляниным Андреем Леонидовичем, к.т.н., заместителем начальника отделения газотурбинных установок и объектов их применения; ФГКВОУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина», отзыв составлен и подписан Черкасовым Александром Николаевичем, к.т.н., начальником 73 кафедры авиационных двигателей; АО «ОДК», отзыв составлен и подписан Шмотиным Юрием Николаевичем, д.т.н., заместителем генерального директора - генеральным конструктором; ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», отзыв составлен и подписан Себелевым Александром Александровичем, к.т.н., ведущим инженером.

Критическими замечаниями в представленных отзывах являются: не выполнена оценка влияния модификации пневмотормоза путём внедрения регулируемых направляющих аппаратов и сокращения количества ступеней в

компрессоре; не приведены границы применимости предлагаемого метода и не описана возможность применения метода к компрессорам другой размерности и типа, в частности центробежного; при формировании границ рабочей области пневмотормоза отсутствует объяснение правомочности линейной аппроксимации границ срыва и запираения; неявно описаны преимущества и недостатки модификации пневмотормоза путём подрезки лопаток с целью уменьшения мощности пневмотормоза, в том числе с экономической точки зрения; отсутствует исследование влияния выбора модели турбулентности на результаты моделирования рабочего процесса многоступенчатого осевого компрессора, в том числе на режиме «запираения»; не затронут вопрос возможности обеспечения испытаний ГТД СТ при различных внешних условиях.

В полученных отзывах отмечено, что указанные замечания в целом не снижают высокой оценки работы, а сама диссертационная работа соответствует требованиям Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и сделано заключение о возможности присуждения Новиковой Ю.Д. учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Выбор Ремизова А.Е. в качестве официального оппонента обосновывается его компетенциями в области аэродинамического проектирования осевых компрессоров ГТД, его опытом экспериментальных исследований, связанных с получением характеристик лопаточных машин и сопутствующих переходных каналов.

Выбор Федечкина К.С. в качестве официального оппонента обосновывается компетенциями в области исследования задач оптимального проектирования и управления многоступенчатых осевых компрессоров, а также опытом расчётных исследований осевых компрессоров в широком диапазоне частот вращения.

Выбор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» в качестве ведущей организации обосновывается наличием специалистов, таких как д.т.н., профессор, заведующий кафедрой № 203 «Конструкция и проектирование двигателей» Равикович Юрий Александрович, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой № 201 «Теория воздушно-реактивных двигателей» Агульник Алексей Борисович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой № 205 «Технология производства двигателей летательных аппаратов» Марчуков Евгений Ювенальевич, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой № 208 «Электроракетные двигатели, энергетические и энергофизические установки» Надирадзе Андрей Борисович, области компетенций которых связаны с

вопросами теории и расчёта авиационных двигателей и энергетических установок, проектирования лопаточных машин, математического моделирования процессов и характеристик воздушно-реактивных двигателей, системного проектирования технологических процессов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

- рекомендации по формированию конечно-элементных сеток моделей потока в осевом компрессоре для расчёта границ рабочей области пневматического тормоза, отличающиеся значениями параметров сеток в межлопаточном канале и по высоте проточной части компрессора. Предложено количество элементов для одного лопаточного венца в одном слое расчётной сетки выдерживать на уровне 10 500 элементов; максимальное значение коэффициента роста ячеек ER устанавливать на уровне 1,35; максимальную относительную высоту ячеек канала MR выдерживать приблизительно равной 2000. Такие рекомендации позволяют определять границы рабочих областей пневматических тормозов с необходимой точностью и приемлемым временем счёта;

- методика выбора из существующих МОК наиболее подходящего для создания динамического пневмотормоза, отличающаяся: рекомендациями по формированию конечно-элементных сеток моделей потока в осевом компрессоре; используемыми закономерностями смещения границ рабочих областей пневматических тормозов в зависимости от установки дополнительных ступеней, величины подрезки ступеней базового компрессора и величины отбора воздуха за первой и второй ступенью;

- новый метод, позволяющий формировать конфигурацию пневматических тормозных устройств на базе готовых элементов конструкций многоступенчатых осевых компрессоров для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной.

- численная модель рабочего процесса пневмотормозного устройства, выполненного на базе четырехступенчатого компрессора, со спрямляющим аппаратом, предназначенным для устранения остаточной закрутки потока на выходе из компрессора, и выходным устройством в виде унифицированного сопла с центральным телом;

предложены:

- нетрадиционный подход к созданию пневматических тормозов с использованием готовых элементов конструкции серийно-производимых авиационных компрессоров, отработавших свой лётный ресурс. Оценка затрат на разработку и производство пневмотормоза, созданного с использованием данного подхода, позволила выявить сокращение затрат на НИОКР более чем в

5,6 раз;

– способ обработки результатов экспериментального исследования базового многоступенчатого осевого компрессора и расчёт погрешности определения его параметров;

– аналитические зависимости, позволяющие определить ориентировочную величину сдвига рабочей области пневмотормоза, модифицированного путём установки дополнительных ступеней и подрезки ступеней базового компрессора;

– алгоритм проектного расчёта пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной, предполагающий реализацию методики выбора из существующих МОК наиболее подходящего при создании динамического пневмотормоза и обязательную последующую конструкторскую доводку пневмотормоза, включающую спрямление потока на выходе из компрессора и проектирование выходного устройства.

доказана перспективность использования разработанного метода проектного расчёта пневматических тормозных устройств для испытания авиационных двигателей со свободной турбиной, отличающегося применением готовых элементов конструкции осевых компрессоров и алгоритмом их доводки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

изложены основные положения, принятые в основу предложенной методики выбора из существующих осевых компрессоров наиболее подходящего для создания динамического пневмотормоза;

использован комплекс методов математического и компьютерного моделирования течения газа, основные положения и методы теории и расчёта лопаточных машин, методы проведения испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной и методы обработки результатов измерений;

раскрыты рекомендации по выбору настроек расчётной сетки численных моделей рабочего процесса многоступенчатых осевых компрессоров, позволяющие определять границы рабочих областей пневматических тормозов с необходимой точностью и приемлемым временем счёта;

изучены количественные закономерности смещения границ рабочих областей пневматических тормозов в зависимости от установки дополнительных ступеней, величины подрезки ступеней базового компрессора и величины отбора воздуха за первой и второй ступенью;

проведена модернизация методов проектного расчёта пневматических тормозных устройств для испытания авиационных газотурбинных двигателей со свободной турбиной.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- применение разработанного метода позволяет сократить стоимость

пневматических тормозных устройств за счёт использования готовых элементов конструкций серийно производимых ОК ГТД, а также сократить время их проектирования за счёт выбора рациональной конфигурации расчетных конечно-элементных сеток для численного моделирования рабочего процесса ОК с целью определения границ рабочих областей пневмотормозов;

– предложенный в диссертации метод проектного расчёта пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной **использовался в процессе газодинамического проектирования** изделия ПТ-32 для испытаний двигателя НК-36СТ-32 в рамках НИР по теме: «Создание эффективных технологий проектирования и высокотехнологичного производства газотурбинных двигателей большой мощности для наземных энергетических установок». Использование разработанного метода дало возможность: определить конфигурацию пневмотормоза с четырьмя ступенями, выполненного на базе компрессора низкого давления производства ПАО «ОДК-Кузнецов» и позволяющего утилизировать требуемую мощность (подтверждено актом внедрения от 02 октября 2024 года);

– метод проектного расчёта пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной **включен в лекционный и практический курс** «Теория и расчет лопаточных машин», направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение в рамках учебного процесса Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева (подтверждено актом внедрения от 26 сентября 2024 года);

определены перспективы практического использования предложенного метода проектного расчёта пневматического тормозного устройства для испытаний газотурбинных двигателей со свободной турбиной в Центральном институте авиационного моторостроения имени П.И. Баранова, на производственных предприятиях, в конструкторских бюро и научных институтах АО «ОДК»: ПАО «ОДК-Кузнецов», ПАО «ОДК-Сатурн», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «ОДК-Климов», ПК «Салют» и других предприятиях авиационной и ракетно-космической отрасли;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию, связанные с изучением влияния совместного внедрения различных вариантов модификации осевого компрессора, в частности, добавления и подрезки ступеней компрессора и одновременным отбором воздуха от различных ступеней. А также изучение закономерностей смещения границ рабочей области пневмотормоза, выполненного на базе компрессора с центробежными ступенями.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты экспериментальных исследований получены на

сертифицированном и поверенном измерительном оборудовании, обеспечивающем воспроизводимость результатов исследования;

теория, лежащая в основе метода определения характеристик многоступенчатых осевых компрессоров, построена на классических положениях теории термодинамики, механики жидкости и газа, а также теории лопаточных машин, и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации и смежным отраслям;

идея использования готовых элементов конструкции серийно-производимых авиационных компрессоров, отработавших свой лётный ресурс, для создания пневмотормозов базируется на анализе практики в области создания газотурбинных двигателей и энергетических установок;

установлено качественное и количественное совпадение результатов численного моделирования рабочего процесса многоступенчатых осевых компрессоров с экспериментальными данными для напорных, КПД, мощностных и моментных характеристик;

использовано лицензионное программное обеспечение «NUMECA Fine/Turbo», базирующееся на широко применяемых в газодинамических расчётах осреднённых по Рейнольдсу уравнениях Навье-Стокса.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в проведении обобщения, систематизации и структурного анализа схем и состава стендов, предназначенных для испытания газотурбинных двигателей со свободной турбиной, а также процессов измерения и утилизации мощности, вырабатываемой двигателем в процессе испытаний; создании численной модели потока базового многоступенчатого осевого компрессора и его валидации; оценке влияния параметров расчётной сетки на моделирование течения в межлопаточных каналах осевого компрессора, в том числе на режиме «запирания»; определении характера и величины изменения напорных характеристик базового компрессора в зависимости от установки дополнительных ступеней, величины подрезки ступеней и величины отбора воздуха за первой и второй ступенью; устранении остаточной закрутки на выходе из пневмотормоза; разработке конструкции выходного сопла пневматического тормозного устройства; разработке варианта конфигурации пневмотормоза, выполненного на основе существующего и серийно выпускаемого компрессора низкого давления авиационного ГТД. Все результаты, выносимые на защиту, получены автором лично, либо при его определяющем личном участии.

В ходе защиты диссертационной работы не было высказано критических замечаний. Соискатель Новикова Ю.Д. ответила на все задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

Диссертация Новиковой Ю.Д. является законченной научно-

квалификационной работой, соответствует специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов и отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук (пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней). В работе решена научная задача повышения эффективности газодинамического проектирования пневматических тормозных устройств на базе готовых элементов конструкций осевых компрессоров, имеющая значение для развития соответствующей области знаний.

На заседании 17 декабря 2024 г. диссертационный совет за решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, принял решение присудить Новиковой Юлии Дмитриевне учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 4 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 11, против – 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель

диссертационного совета 24.2.379.10

академик РАН, д.т.н., профессор



Шахматов Евгений Владимирович

Учёный секретарь

диссертационного совета 24.2.379.10

д.т.н., доцент

17.12.2024

Виноградов Александр Сергеевич