

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 УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 5 июня 2026 г. № 8
о присуждении Кудашову Евгению Викторовичу, гражданину Российской
Федерации учёной степени кандидата технических наук

Диссертация «Метод снижения дисбаланса рабочих колёс ГТД с учётом геометрических отклонений профилей пера лопаток и неравномерности газовой силы» по специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов принята к защите 20 марта 2026 г. (протокол заседания №5) 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 Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.02.2023г. №229/нк с изменениями, внесёнными приказом от 20.03.2026 №209/нк.

Соискатель Кудашов Евгений Викторович, 29 октября 1995 года рождения, в 2019 году с отличием окончил магистратуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени С.П. Королева» по направлению подготовки 24.04.05–Двигатели летательных аппаратов с присвоением квалификации магистр. В 2023 году освоил программу подготовки научных и научно-педагогических кадров в очной 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 с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». С 2018 по 2025 год Кудашов Е.В. работал в испытательном центре АО «Ракетно-космический центр "Прогресс"» (г. Самара), на должности инженера по испытаниям 2 категории, в настоящее время работает

в должности инженера-конструктора 3 категории в обществе с ограниченной ответственностью «Инженерно-технологические решения» (г. Самара).

Диссертация выполнена на кафедре технологий производства двигателей 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 – доктор технических наук, доцент Болотов Михаил Александрович, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», профессор кафедры технологий производства двигателей.

Официальные оппоненты:

Нихамкин Михаил Шмерович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», профессор кафедры «Авиационные двигатели»;

Рыженков Валентин Михайлович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», старший научный сотрудник научно-исследовательского отдела кафедры 205;

– дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий», г. Уфа, в своём положительном отзыве, подписанном Кривошеевым Игорем Александровичем, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Авиационные двигатели», Зыряновым Алексеем Викторовичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Авиационные двигатели» и утверждённом профессором Шарафуллиным Ильдусом Фанисовичем, доктором физико-математических наук, проректором по научной работе, указала, что диссертационная работа Кудашова Е.В. является законченной научной работой, содержит решение актуальной научной задачи - снижения дисбаланса рабочих колёс ГТД посредством совместного учёта неравномерности газовых сил в компрессорной решётке и геометрических отклонений профилей пера лопаток. Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, а её автор

Кудашов Евгений Викторович, заслуживает присуждения искомой учёной степени.

Соискатель имеет 37 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них 3 работы опубликованы в научных изданиях, рекомендованных ВАК России, 6 работ опубликованы в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus, получены 4 свидетельства о регистрации программы для ЭВМ. Суммарный объём принадлежащего соискателю опубликованного материала по теме диссертации составляет 6,2 п.л. Из материалов совместных публикаций лично соискателю принадлежат: методика оценки и снижения аэродинамического дисбаланса рабочих колёс вентиляторов ГТД, конечно-элементная модель определения натягов по антивибрационным полкам лопаток, модель прогнозирования погрешностей сборки изделий.

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

Наиболее значимые работы:

1. Кудашов, Е.В. Методика оценки и снижения аэродинамического дисбаланса рабочих колёс вентиляторов ГТД / Е.В. Кудашов, И.А. Грачев, М.А. Болотов // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2023. Т. 22, № 1. С. 85-97. DOI: 10.18287/2541-7533-2023-22-1-85-97 (научная статья 1,63п.л./0,54п.л.);

2. Елисеев, Ю.С. Прогнозирование погрешностей сборки изделий с использованием действительных моделей деталей / Ю.С. Елисеев, М.А. Болотов, В.А. Печенин, И.А. Грачев, Е.В. Кудашов // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева (национального исследовательского университета). – 2019. – № 2 (18). – С. 128-136 (научная статья 1,23п.л./0,23п.л.);

3. Печенина, Е.Ю. Разработка модели определения натягов по антивибрационным полкам лопаток / Е.Ю. Печенина, Е.В. Кудашов, В.А. Печенин // Вестник Самарского университета. Аэрокосмическая техника, технологии и машиностроение. 2023. Т. 22. № 2. С. 79–90. DOI: 10.18287/2541-7533-2023-22-2-79-90 (научная статья 1,5п.л./0,5п.л.);

4. Kudashov E.V. Methodology for assessing the aerodynamic imbalance of GTE impellers / E.V. Kudashov, M.A. Bolotov, I.A. Grachev, N.D. Pronichev // IV International Scientific Conference MIST: Aerospace-IV 2021: Advanced Technologies in Aerospace, Mechanical and Automation Engineering. – 2022. – Vol. 1227. Doi:10.1088/1757-899X/1227/1/012004 (научная статья 1,0п.л./0,25п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 6 отзывов от организаций:

1) ПАО «ОДК-Сатурн», отзыв составлен и подписан Барвинком Дмитрием Викторовичем, к.т.н., главным метрологом;

2) ПАО «ОДК-Кузнецов», отзыв составлен и подписан Кочеровым Евгением Павловичем, к.т.н., экспертом ОКБ СГК и утверждён Чупиным Павлом Владимировичем, к.т.н., генеральным конструктором ПАО «ОДК-Кузнецов»;

3) ПАО «ОДК-Кузнецов», отзыв составлен и подписан Хвацковым Борисом Евгеньевичем, к.т.н., ведущим специалистом ОИР СГК ПАО «ОДК-Кузнецов»;

4) АО «Новые инструментальные решения», отзыв составлен и подписан Коряжкиным Андреем Александровичем, д.т.н., генеральным директором АО «НИР»;

5) ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет», отзыв составлен и подписан Моргуновым Юрием Алексеевичем, к.т.н., доцентом, профессором кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»;

6) ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», отзыв составлен и подписан Сайфутдиновым Алмазом Ильгизовичем, д.ф.-м.н., профессором кафедры общей физики.

Критических замечаний в поступивших отзывах не содержится.

Существенными замечаниями, указанными в данных отзывах, являются:

1 При проведении экспериментальных исследований используются данные, полученные при измерении лопаток на координатно-измерительных машинах и 3D-сканерах. В тоже время, в производстве контроль лопаток осуществляется специализированными приспособлениями.

2 В автореферате не указано, от какого базового элемента предлагается оценивать «отклонения расположения профилей пера лопаток».

3 Не совсем ясно, каким образом предложенный метод компенсации дисбаланса, рассчитанный на один режим работы, влияет на вибрационное состояние РК на других (например, переходных) режимах.

4 Из автореферата не очевидно, учитывалось ли взаимное влияние лопаток в решётке при построении регрессионных зависимостей, либо расчёты выполнялись для изолированной лопаток.

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

Выбор Нихамкина Михаила Шмеровича в качестве официального оппонента обосновывается его компетенциями в области математического

моделирования динамики роторов ГТД, анализа их вибрационного состояния, глубокими знаниями процессов и конструкции ГТД.

Выбор Рыженкова Валентина Михайловича в качестве официального оппонента обосновывается его компетенциями в области технологии балансировки роторов газотурбинных двигателей.

Выбор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» в качестве ведущей организации обосновывается наличием известных специалистов, таких как заведующий кафедрой «Авиационные двигатели», к.т.н., доцент Зырянов А.В., профессор кафедры «Авиационные двигатели», д.т.н., профессор Кривошеев И.А., доцент кафедры «Авиационные двигатели», к.т.н., доцент Рожков К.Е., заведующий кафедрой «Прикладной гидромеханики», к.т.н., доцент Петров П.В., области компетенций которых связаны с расчётом параметров, исследованием процессов и конструированием авиационных двигателей, а также разработки технологических процессов изготовления деталей и сборки узлов ГТД.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны:

– метод снижения дисбаланса рабочих колёс ГТД, учитывающий влияние отклонений расположения профиля пера лопаток на неравномерность газодинамических сил в компрессорной решётке;

– методика создания параметрической модели оценки дисбаланса рабочих колёс ГТД, учитывающая отклонения расположения профилей пера лопаток в параметрическом виде, действующие при работе нагрузки и позволяющая оценить возникающую неуравновешенную силу;

предложена зависимость в виде полинома для описания действующих на лопатку рабочего колеса при работе изделия газовых сил от значений величин отклонений расположения профилей пера лопаток, нагрузок и сборочных параметров для дальнейшего определения дисбаланса рабочего колеса ГТД;

доказана перспективность применения разработанного метода снижения дисбаланса рабочих колёс ГТД, вызванного неуравновешенной газовой силой.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана:

– удовлетворительная сходимость теоретически оцененных и экспериментально измеренных дисбалансов крыльчаток, вызванных неуравновешенной газовой силой, рассчитанных при помощи разработанной методики создания параметрической модели для оценки дисбаланса рабочих колёс, расхождение не превысило 13%;

– целесообразность учёта и снижения дисбаланса рабочих колёс,

вызванного неуравновешенной газодинамической силой, исследованного на примере рабочего колеса первой ступени компрессора низкого давления и составившего 17% от величины остаточного дисбаланса узла;

изложены: алгоритм, реализующий методику создания параметрической модели для оценки дисбаланса рабочих колёс;

изучено влияние на дисбаланс рабочего колеса первой ступени компрессора низкого давления ГТД, вызванного неуравновешенной газовой силой, следующих факторов:

- отклонений расположения профилей пера лопаток;
- сборочных параметров рабочего колеса;
- нагрузок, действующих в ходе работы рабочего колеса;
- режима работы изделия.

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

разработаны и внедрены:

– метод снижения дисбаланса рабочих колёс ГТД, отличающийся модифицированной последовательностью балансировки изделий, учётом неравномерности газодинамических сил в компрессорной решётке и геометрических отклонений профилей пера лопаток на предприятии ПАО «ОДК-Кузнецов» (акт внедрения от 27.10.2025 г.);

– технологическая инструкция по определению параметров компенсации дисбаланса рабочего колеса первой ступени компрессора низкого давления с учётом геометрических отклонений его лопаток, внедрённая в учебный процесс Самарского университета (28 февраля 2024 г.);

определена:

регрессионная зависимость в виде полинома действующих на лопатку РК при работе изделия газовых сил от отклонений расположения профилей пера лопаток, нагрузок и сборочных параметров для дальнейшего определения дисбаланса;

создана программа для ЭВМ (программное приложение для проведения балансировки рабочего колеса компрессора низкого давления), позволяющая оценивать дисбаланс рабочего колеса, вызванный неуравновешенной газовой силой, первой ступени компрессора низкого давления и параметры его компенсации по результатам измерения геометрии лопаток;

представлена технологическая инструкция, которая устанавливает порядок использования разработанного программного приложения в технологическом процессе балансировки для определения параметров компенсации дисбаланса рабочего колеса первой ступени компрессора низкого давления с учётом геометрических отклонений его лопаток.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

результаты экспериментальных исследований получены на сертифицированном и аттестованном оборудовании, обеспечивающем воспроизводимость результатов исследований;

теория построена на известных, проверенных положениях математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей, математической статистики, уравнениях термодинамики, напряженно-деформированного состояния деталей и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации и смежным темам;

идеи базируются на обобщении передового опыта в области снижения вибрации рабочих колёс, вызванной неуравновешенной газовой силой;

установлено качественное и количественное совпадение результатов численных и натурных экспериментов, а также результатов, полученных автором диссертации, с результатами, представленными в независимых литературных источниках по тематике исследования, когда такое сравнение является обоснованным;

использовано лицензионное программное обеспечение (ANSYS, Siemens NX, MATLAB, PC-DMIS) и численные методы, обладающие высокой точностью, при проведении вычислительных экспериментов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии соискателя в получении исходных данных, проведении теоретических и экспериментальных исследований, в разработке математических и конечно-элементных моделей, апробации результатов исследований и подготовке основных научных публикаций по теме выполняемой работы. Все полученные результаты, выносимые на защиту, получены автором лично.

Полученные результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать при балансировке рабочих колёс ГТД на предприятиях двигателестроения, таких как ПАО «ОДК-Кузнецов» (г. Самара), ПАО «ОДК-САТУРН» (г. Рыбинск), ПАО «ОДК-УМПО» (г. Уфа), АО «ОДК-Пермские моторы» (г. Пермь), АО «218 АРЗ» (г. Гатчина), АО НПЦ Газотурбостроения «Салют» (г. Москва) и других предприятиях.

В ходе защиты диссертации не было высказано критических замечаний. Соискатель Кудашов Е.В. обоснованно ответил на все задаваемые в ходе заседания вопросы.


Диссертация Кудашова Е.В. является законченной научно-квалификационной работой, соответствует специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов и отвечает требованиям п. 9 паспорта специальности – Теоретические основы и технологические процессы изготовления деталей двигателей и агрегатов

летательных аппаратов, включая технологическую подготовку производства, в том числе автоматизированные системы проектирования и управления, технологические процессы и специальное оборудование для формообразования и обработки деталей двигателей, их защита. В диссертации содержится решение научной задачи - снижение дисбаланса рабочих колёс ГТД посредством совместного учёта неравномерности газовых сил в компрессорной решётке и геометрических отклонений профилей пера лопаток.


На заседании 5 июня 2026 г. диссертационный совет за решение научной задачи, имеющей значение для развития авиационного двигателестроения, принял решение присудить Кудашову Е.В. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 11 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за –11, против –0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета 24.2.379.10
доктор технических наук, профессор

 Фалалеев Сергей Викторович

Учёный секретарь
диссертационного совета 24.2.379.10
д.т.н., доцент

 Виноградов Александр Сергеевич

5.06.2026

