«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-проректор по
научной работе РУДН
доктор медицинских наук, профессор,
член-корр. РАН

А.А. Костин

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)
на основании решения, принятого на заседании кафедры техники и технологий транспорта инженерной академии.

Диссертация «Методика оптимизации контактно-силового взаимодействия поршневых колец и гильзы цилиндра двигателя внутреннего сгорания» выполнена на кафедре техники и технологий транспорта инженерной академии РУДН.

Никитин Павел Дмитриевич, 1987 года рождения, гражданин России, в 2009 г. окончил ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин в агропромышленном комплексе» с присвоением квалификации инженер.

Документ о сдаче кандидатских экзаменов выдан в 2025 г. в РУДН.

В период подготовки диссертации являлся сотрудником кафедры техники и технологий транспорта инженерной академии РУДН, где и работает в настоящее время.

Научный руководитель – Асоян Артур Рафикович, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой техники и технологий транспорта инженерной академии РУДН.

Тема диссертации в окончательной редакции утверждена 05.05.2026 на заседании ученого совета инженерной академии РУДН, протокол заседания от № 2022-УСП-10.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Оценка выполненной соискателем работы

Работа посвящена решению актуальной научно-практической задачи повышения эффективности поршневых энергетических установок обеспечением оптимизации силового взаимодействия поршневых колец и гильзы цилиндра. В работе в ходе анализа особенностей уплотнения сопряжения поршневое кольцо – цилиндр разработаны теоретические положения и методический подход расчета формы поршневых и уплотнительных колец, усовершенствована методика определения параметров силового замыкания сопряжения кольцо-гильза цилиндра и разработана программа вычисления координат нейтральной оси поршневого кольца в свободном состоянии с учетом влиянии химических упрочняющих покрытий на его упругие характеристики.

Достоверность полученных результатов обеспечивается математической моделью, подкрепленной теоретическими основами проведения расчетов рассматриваемого узла энергетических установок, а также экспериментальным подтверждением адекватности разработанных математических моделей контактно-силового взаимодействия поршневых колец и гильзы цилиндра, отсутствием противоречий полученных результатов и выводов с результатами ранее проведенных исследований.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, базируется на большом объеме собранных статистических данных и расчетов и подтверждена публикациями в научных изданиях и результатами докладов на международных научных и научно-практических конференциях.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации

Все основные выводы, положения, результаты, полученные в диссертации, принадлежат соискателю. Лично им:

- определены теоретические зависимости, достоверно описывающие силовое взаимодействие поршневого кольца и гильзы цилиндра;
- исследованы деформации гильз, вызываемые затяжкой головок (крышек), температурным воздействием и износом в пределах нормативного срока эксплуатации;
- предложена конструкция пакета поршневых колец, обеспечивающих надежную герметизацию камеры сгорания в широком диапазоне возможных износов и деформаций гильзы;
- экспериментально определена эффективность уплотнения камеры сгорания при их использовании;
- определена экономическая эффективность предложенных технических решений;
- разработана программа вычисления координат нейтральной оси поршневого кольца в свободном состоянии с учетом влияния химических упрочняющих покрытий на упругие характеристики.

Новизна результатов проведенных исследований состоит:

- в усовершенствовании методики расчета формы поршневых и уплотнительных колец;
- в аналитическом обосновании и экспериментальном подтверждении методики определения параметров силового замыкания сопряжения кольцо-гильза цилиндра.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в следующем:

- разработанные методики и осуществленный на их базе комплекс технологических и конструкторских мероприятий представляют собой инструмент, имеющий практическое значение для предприятий поршневого двигателестроения;
- решение ряда теоретических, методологических и экспериментальных вопросов исследования контактно-силового взаимодействия поршневого кольца и гильзы цилиндра позволяют сократить сроки выполнения и материальные затраты на проектирование, испытание и доводку цилиндропоршневой группы проектируемых двигателей;
- разработанные алгоритмы оценки параметров контактно-силового взаимодействия колец и гильзы, позволяющие путем проведения вычислительных

экспериментов с достаточной для практики точностью решать задачи проектирования, доводки и модернизации как серийных, так и перспективных поршневых двигателей.

- полученные результаты используются в учебном процессе кафедры техники и технологий транспорта инженерной академии РУДН.

Ценность научной работы автора заключается в том, что разработанный научный подход нашел практическую реализацию и совмещает в себе не только повышение эксплуатационных показателей энергетических установок, но и экономический эффект от повышения долговечности элементов цилиндропоршневой группы (ЦПГ) и, как следствие, ресурса, что реализуется при эксплуатации, и экономии от снижения себестоимости поршневых колец.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели по следующим пунктам:

Пункт 2. Разработка физико-математических моделей, пакетов прикладных программ, цифровых двойников, методов экспериментальных исследований, теоретические и экспериментальные исследования с целью повышения эффективности, надежности и экологичности рабочих процессов турбомашин, поршневых двигателей, их систем и вспомогательного оборудования в составе объектов применения.

Пункт 3. Экспериментальные исследования и физико-математическое моделирование динамики, напряженно-деформированного состояния, прочности и разрушения материалов, узлов и механизмов, их надежности, режимов работы турбомашин, поршневых двигателей, их систем и вспомогательного оборудования.

Полнота изложения материалов диссертации обеспечена их публикацией в рецензируемых научных журналах, в том числе за последние 5 лет – 2 работы в изданиях, рекомендованных ВАК, 2 работы – в изданиях, индексируемых в международной базе научного цитирования Scopus. Имеется также 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Наиболее значимые публикации соискателя по теме диссертации:

1. Никитин П.Д., Асоян А.Р., Никитин Д.А., Сафонов В.В., Чекмарев В.В., Асоян И.А. Повышение эффективности уплотнения в сопряжении поршневое кольцо-гильза цилиндра путем снижения погрешностей при расчете формы кольца в свободном состоянии // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2026, № 1.

2. Никитин П.Д., Асоян А.Р., Никитин Д.А., Чекмарев В.В. Оценка точности расчета формы поршневых колец в свободном состоянии // Двигателестроение – 2026, №1.

3. Nikitin P.D., Nikitin D.A., Asoyan A.R., Solntsev A.A., Snarsky S.V. Influence of the Piston Ring Shape in a Free State on the Efficiency of Sealing the Combustion // 2021 Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex, TIRVED 2021 - Conference Proceedings, Moscow 2021.

4. Nikitin P.D., Nikitin D.A., Turoverov C.A., Asoyan A.R. Influence of temperature and geometric parameters of elements in a turbocompressor seal assembly on its operability // Conference Series: Materials Science and Engineering: 2019 International Conference on Digital Solutions for Automotive Industry, Roadway Maintenance and Traffic Control, DS ART 2019, Cholpon-Ata, 01.11.2019. Vol. 832. BRISTOL: Institute of Physics Publishing, 2020.

Полный перечень публикаций соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации, приведён в автореферате диссертации.

Апробация результатов

Результаты диссертационного исследования обсуждались и получили одобрение на всероссийских и международных конференциях:

- 78-я международная научно-методическая и научно-исследовательская конференция МАДИ. Москва, 2020.
- 79-я международная научно-методическая и научно-исследовательская конференция МАДИ. Москва, 2021.
- Conference «Intelligent technologies and electronic devices in vehicle and road transport complex», Tirved 2021.
- 81-я научно-методическая и научно-исследовательская конференция МАДИ. Москва, 2023.
- XXXVIII международная научно-техническая конференция имени В.В. Михайлова «Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники», Саратов, 2025.

Внедрение результатов

Результаты диссертационной работы реализованы и используются как в процессе производства, так и при проектировании новых типоразмеров поршневых колец в условиях ООО «ДИЗЕЛЬРЕМГРУППА».

Текст диссертации проверен на использование заимствованного материала без ссылки на авторов и источники заимствования. После исключения всех корректных совпадений иных заимствований не обнаружено.

Диссертационная работа П.Д. Никитина рекомендуется к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели.

Заключение принято 14.05.2026 на расширенном заседании кафедры техники и технологий транспорта инженерной академии РУДН с приглашением ведущих ученых по специальности представленной диссертации, протокол № 2022-11-БУП-10.

Присутствовало на заседании 18 человек.

Результаты голосования: «за» – 18 чел., «против» – нет, «воздержался» – нет.

Председательствующий на заседании:
Доцент кафедры техники и технологий транспорта
инженерной академии РУДН
доктор технических наук, доцент В.Н. Коноплёв

Подпись В.Н. Коноплёва удостоверяю.
Ученый секретарь ученого совета
инженерной академии РУДН О.Е. Самусенко