



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,
ОКПО 02068574

Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251
тел.: +7(812)297 2095, факс: +7(812)552 6080
office@spbstu.ru

«УТВЕРЖДАЮ»

и.о. проректора по научно-

организационной деятельности

СПбПУ,

д-р техн. наук, профессор



Ю. С. Клочков

03

2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого на диссертационную работу Леванова Игоря Геннадьевича «Оценка ресурса сложнонагруженных сопряжений турбопоршневых машин с учётом свойств смазочных материалов при моделировании изнашивания», представленную к защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин (технические науки).

Актуальность темы исследования

Технической проблемой, решению которой посвящена рассматриваемая диссертационная работа, является оценка ресурса динамически сложнонагруженных подшипников скольжения турбопоршневых машин на ранних этапах проектирования.

Одной из главных задач машиноведения как науки становится сокращение продолжительности разработки машин и оборудования за счёт широкого применения электронно-вычислительной техники и специального программного обеспечения (ПО), позволяющих повышать качество и скорость проектирования, реализовывать принципы системного моделирования.

Важность и актуальность темы исследования подтверждается тем, что

рассматриваемая проблема оценки ресурса сложнонагруженных сопряжений машин на ранних этапах проектирования, поставленные задачи и перспективы применения результатов соответствуют приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (пп. 20, 22 Стратегии, утвержденной указом Президента РФ №642 от 01.12.2016 г.). Также актуальность исследования подтверждается фактом выполнения работы в рамках проектов Российского фонда фундаментальных исследований (проект 07-08-00554, 2007–2009 годы, проекты № 16-08-00990 А, № 16-08-01020 А, 2016-2018 годы, № 20-48-740007, 2021 год); проектов Министерства образования и науки Российской Федерации (РНП 2.1.2.2285, №П503 от 5.08.2009, № 16.740.11.0073 от 1.09.2010, № П2019 от 2.11.2009, соглашение № 14.577.21.0102); НИОКР «Создание конструкций и организация промышленного производства подшипников коленчатого вала для обеспечения разработки базовых образцов дизельных двигателей и их последующей модернизации» (шифр «Аналогия», ОАО «НИИД», государственный контракт от 07.06.2013 г. № 13411. 1370399.20.003 с Министерством промышленности и торговли РФ, 2013-2015 годы).

Таким образом, в рамках данной работы решается важная научная проблема по совершенствованию метода расчета сложнонагруженных сопряжений турбопоршневых машин, внедрение которой вносит значительный вклад в развитие страны и имеет существенное значение для современного машиноведения и практики проектирования.

Обоснование актуальности темы диссертации, цели и задач исследования выполнено корректно и не вызывает принципиальных возражений, а защита диссертации представляется своевременной.

Научная новизна диссертационной работы

Ведущим элементом научной новизны рассматриваемой работы является математическая модель смазочного слоя сложнонагруженного подшипника скольжения (ПС), учитывающая явление существования адсорбционного

граничного слоя смазки на поверхностях трения ПС и его разрушения под действием сдвига. Указанное явление оказывает во многом определяющую роль на распределение контактных давлений в сопряжениях, работающих со смазочным материалом (СМ), и модели, его описывающие, находятся только на этапе формирования в виду сложности процессов. Несомненную новизну представляет и то, что автор довёл предложенную модель до уровня, позволяющего применять её в инженерной практике. Также новизну работы формируют: результаты экспериментальных исследований влияния противоизносных компонентов в маслах различного назначения (индустриальных, гидравлических и моторных) на работоспособность гидродинамического подшипника скольжения; концепция оценки ресурса сложнонагруженных ПС, отличающаяся тем, что основана на определяющей роли СМ в процессах изнашивания и экспериментально-расчётных методах их моделирования; результаты оценки влияния противоизносных свойств СМ на скорость изнашивания, ресурс и гидромеханические характеристики ПС турбопоршневых машин на примере двигателей внутреннего сгорания и турбогенератора, что позволяет решать обратную задачу – создание поверхностей трения ПС и СМ, обеспечивающих требуемый ресурс; закономерность изменения критического значения характеристики режима работы ПС в зависимости от уровня противоизносных свойств СМ.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов

Теоретическая значимость работы заключается в развитии методологии расчёта динамически нагруженных подшипников скольжения турбопоршневых машин. Развиваемые в работе теоретические положения, концепция позволяют по-новому взглянуть на резервы повышения показателей надёжности машин, имеющих в своём составе подшипники скольжения.

Результаты работы имеют и практическое значение. Разработанное программное обеспечение (ПО) вносит вклад в развитие прикладных инструментов проектирования подшипников скольжения, предлагаемые

технические решения для систем фильтрации масла имеют перспективы внедрения в производство.

Полученные в работе результаты значимы для развития научной специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин, поскольку они вносят вклад в разработку теорий, методов расчетов и проектирования машин, систем приводов, узлов и деталей машин.

Личный вклад автора

Основные научные результаты диссертации опубликованы в российских (17 статей в журналах из перечня ВАК) и зарубежных (11 статей в журналах, входящих в базы «Scopus» и «Web of Science») рецензируемых научных изданиях, при участии автора разработано 5 патентов на полезные модели и 12 программных комплексов, на которые получены свидетельства о регистрации. Большинство публикаций имеют ссылку на поддержку фондами, во всех публикациях отмечен авторский вклад. На основании этих сведений, а также на основании анализа содержания публикаций можно утверждать, что научная новизна диссертационной работы и все выносимые на защиту положения отражают личный вклад соискателя в проведенных научных исследованиях.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Полученные в диссертационной работе Леванова И.Г. теоретические положения и результаты экспериментальных исследований позволяют:

– обеспечить на ранних этапах проектирования решение комплекса задач по обеспечению надёжности сложнагруженных сопряжений многих турбопоршневых машин таких как: двигатели внутреннего сгорания, компрессоры, турбоагрегаты, насосы и др.

– моделировать различные условия работы сложнагруженных подшипников скольжения, разрабатывать рекомендации по критическим режимам работы, оценивать и обосновывать технические решения,

– создавать и модифицировать конструкции сложнагруженных подшипников скольжения с применением разработанного ПО, решать оптимизационные задачи.

Результаты диссертации могут быть рекомендованы для использования в учебных целях при подготовке специалистов в области проектирования и эксплуатации машин, например:

– разработанное ПО или его специально адаптированные версии могут использоваться в научно-исследовательской деятельности студентов и при выполнении выпускных квалификационных работ всех уровней подготовки,

– для углубления изучения процессов, влияющих на техническое состояние подшипников скольжения различных машин могут быть использованы предложенные технические решения к испытательной машине ИИ-5018.

Замечания по диссертационной работе

При общей положительной оценке диссертационной работы имеются следующие **замечания**:

1. В диссертации представлены интересные экспериментальные результаты и предложена концепция оценки ресурса сложнагруженных подшипников скольжения (ПС) поршневых и роторных машин.

Хотелось бы, чтобы автор пояснил как изменится его диссертация, если возникнет необходимость в оценке ресурса сложнагруженных подшипников качения (ПК)?

2. При возникновении режима граничной смазки большую роль начинают играть тепловые процессы, которые при некоторых неблагоприятных условиях могут приводить к задиру в подшипниках скольжения и отказу машины.

Из диссертации не ясно, как учитывается это обстоятельство в предлагаемой методике моделирования изнашивания сложнагруженных подшипников скольжения?

3. Из диссертации неясно, чем обусловлен выбор смазочных материалов для проведения экспериментальных исследований?

4. В формулировках задач и выводов диссертационной работы автор смещает акценты в сторону родственной специальности – 05.02.04 «Трение и износ в машинах». Тогда, как следовало бы акцентировать внимание на объектах машиностроения и на решениях, способствующих повышению их надёжности и ресурса.

Отмеченные замечания не изменяют общей положительной оценки диссертационной работы и не снижают ее научной и практической ценности.

Заключение

Диссертационная работа Леванова Игоря Геннадьевича на соискание ученой степени доктора технических наук представляет собой законченную научно – квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований, получены новые результаты, в совокупности, представляющие собой решение важной научной проблемы по совершенствованию метода расчета ресурса сложнагруженных сопряжений турбопоршневых машин на ранних этапах их проектирования, внедрение которой вносит значительный вклад в развитие страны и имеет существенное значение для современного машиноведения и практики проектирования.

Диссертационная работа обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку и развитие страны.

Таким образом, по актуальности и объему выполненных исследований, новизне, достоверности, научной и практической значимости полученных результатов и выводов, диссертационная работа Леванова И.Г. «Оценка ресурса сложнагруженных сопряжений турбопоршневых машин с учётом свойств смазочных материалов при моделировании изнашивания» соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Леванов Игорь Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.02 – Машиноведение, системы приводов и детали машин (технические науки).

Диссертационная работа была рассмотрена на заседании Высшей школы машиностроения ИММиТ ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого» СПбПУ, протокол № 8 от «23» марта 2022 года.

Отзыв составил,
и.о. директора Высшей школы машиностроения института «Машиностроения материалов и транспорта» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» ФГАОУ ВО «СПбПУ», доктор технических наук, профессор


Гасюк Дмитрий Петрович

«23» марта 2022 г.

Адрес: 195197, Санкт-Петербург, Политехническая ул., д.29
Телефон: +7 (911) 281-72-07
e-mail: cz_tipt@mail.ru

Подпись Гасюка Д. П. заверяю

