

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.298.09
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государствен-
ный университет (НИУ)», 454080, г. Челябинск,
пр. им. В. И. Ленина, 76, ауд. 1001

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Леванова Игоря Геннадьевича
**«ОЦЕНКА РЕСУРСА СЛОЖНОНАГРУЖЕННЫХ СОПРЯЖЕНИЙ ТУРБОПОРШНЕВЫХ
МАШИН С УЧЁТОМ СВОЙСТВ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ
ИЗНАШИВАНИЯ»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.05.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

Подшипники скольжения (ПС) принадлежат к ответственным узлам поршневых, роторных машин и технологического оборудования в самых разных отраслях промышленности: машиностроении и автомобилестроении, приборостроении, станкостроении и др. ПС в большинстве случаев лимитируют ресурс машин и определяют безопасность их эксплуатации, что обусловлено сложностью физико-химических процессов, происходящих в зонах контакта сопрягающихся поверхностей. При этом ключевую роль играют смазочные материалы (СМ), состав, количество и состояние которых определяет надежность подшипникового узла и машины в целом. Важно уже на стадиях конструкторско-технологической подготовки определить это состояние и поддерживать его на стадиях эксплуатации в различных условиях нагружения. Этому может содействовать развитой математический аппарат и выявленные физические закономерности поведения сопряжений в условиях их активного изнашивания. Сократить длительность и трудоемкость подготовительных стадий можно на основе применения методов моделирования и отечественных инженерных программных решений. Исходя из этого, диссертационную работу Леванова И.Г., направленную на разработку комплекса математических моделей и алгоритмов, описывающих механизмы трения в сложнагруженных ПС при любых возможных режимах смазки, учитывающих процессы взаимодействия СМ с поверхностями трения, и позволяющих повысить достоверность моделирования процесса изнашивания для прогнозирования ресурса подшипников, **следует признать актуальной.**

Теоретическая значимость диссертационной работы обусловлена получением новых уникальных научных результатов, включая:

- результаты экспериментальных исследований влияния противоизносных компонентов в маслах различного назначения на работоспособность гидродинамического подшипника скольжения;
- математическую модель смазочного слоя сложнагруженного ПС, учитывающую явление существования высоковязкого граничного смазочного слоя на поверхностях трения ПС и его разрушения под действием сдвига;
- концепцию оценки ресурса сложнагруженных ПС, основанную 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 подшипников скольжения турбопоршневых машин на примере двигателей внутреннего сгорания и турбогенератора;
- закономерность изменения критического значения характеристики режима работы ПС в зависимости от уровня противоизносных свойств СМ.

Практическая значимость работы не вызывает сомнений. Важными полученными результатами являются:

- программное обеспечение, которое даёт возможность на ранних этапах проектирования машин с ПС проводить вычислительные эксперименты и оценивать принятые технические решения с позиции заданного ресурса;
- предложенные конструкции модельных узлов ПС, позволяющие расширить возможности

серийных машин трения ИИ-5018 и УМТ-2168 для исследования процессов, происходящих в смазочном слое ПС при жидкостной и граничной смазке;

- разработанные и запатентованные технические решения, позволяющие повысить ресурс работы ПС поршневых и роторных машин;
- разработанные двухступенчатый масляный фильтр, масляный фильтр с сигнальным устройством, разборный масляный фильтр, сигнальное устройство загрязнения масляного фильтра.

Результаты работы использованы при проектировании подшипников двигателей внутреннего сгорания. Разработанные методы физического моделирования гидродинамических ПС, а также конструкции модельных ПС составляют базу для комплекса лабораторных работ в ряде дисциплин, используются в учебном процессе при подготовке бакалавров, магистров и аспирантов, а специальные версии программных комплексов используются при выполнении научных исследований и выпускных квалификационных работ.

Отметим **высокий уровень применяемых средств технологического оснащения** и исследовательских приборов, что позволило получить достоверные результаты.

Основные результаты неоднократно докладывались и обсуждались на международных и российских конференциях и семинарах и **нашли отражение в 63 научных работах**, из которых: 17 статей в научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 11 статей в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science, 12 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, 5 патентов на полезные модели.

По автореферату можно сделать следующие **замечания**.

1. К сожалению, в автореферате не приведена четкая формулировка научной проблемы. Говорится о: вопросах надежности как актуальных, наличии проблемы прогнозирования и обеспечения показателей надежности, о прогнозировании ресурса ПС как актуальной научной задаче, развитии методов моделирования как актуальной задаче, технической и технологической зависимости как важной проблеме. А проблема как формулируется?
2. Не очень понятна формулировка цели исследований. Речь идет о «разработке комплекса математических моделей ...», а не выявлении закономерностей взаимодействия СМ с поверхностями трения, что позволяет ... (и далее по тексту)?
3. В автореферате не приведена информация и результаты исследований влияния микрогеометрии (волнистости и шероховатости) контактирующих поверхностей на работоспособность смазочного материала и надежность ПС.
4. Из автореферата неясно, позволяет ли разработанная система математических моделей получить цифровые образы исследуемых процессов и проводить в дальнейшем и моделирование, и расчеты, не прибегая к трудоемким экспериментам.

Однако указанные замечания не снижают научной и практической ценности проведенного исследования. Оформление автореферата соответствует требованиям, установленным Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации. Автореферат **отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней»** от 24 сентября 2013 г. N842 (с изменениями, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 01.10.2018 N1168), а его автор Леванов Игорь Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.05.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Директор Горного института Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева, доктор технических наук, профессор

А.А. Хорешок

Профессор кафедры технологии машиностроения
Кузбасского государственного технического универ-

ситета имени Т.Ф. Горбачева, доктор технических наук

В.Ю. Блюменштейн

Хорешок Алексей Алексеевич,
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28,
E-mail: haa.omit@kuzstu.ru
Тел.: +7 (3842) 39-69-50
Специальность научных работников:
05.05.06 – «Горные машины»
(технические науки)

Блюменштейн Валерий Юрьевич,
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28,
E-mail: Blumenstein@rambler.ru
Тел. +7 (3842) 39-63-75
Специальность научных работников:
05.02.08 – «Технология машиностроения»
(технические науки)

Подпись А.А. Хорешок, В.Ю. Блюменштейн
ЗАВЕРЯЮ
ученый секретарь совета Шебедас
Э.В. Хейминк
2022.

