

ОТЗЫВ
официального оппонента
кандидата технических наук, доцента Емаева Ильи Игоревича
на диссертацию Шишияну Дарьи Николаевны
«Влияние фосфорсодержащих неорганических полимерных присадок к
смазочным материалам на противоизносные свойства трибосистем,
работающих в условиях граничного трения»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.3 – «Трение и износ в машинах»

1. Актуальность темы исследования

Повышение износостойкости трибосистем является задачей, актуальность которой со временем возрастает. Это обусловлено ужесточением режимов эксплуатации современных машин и механизмов. Особенно остро данный вопрос стоит в случае граничного трения, при котором существенную роль играют компоненты смазочного материала, способные формировать на поверхностях трибосопряжений модифицированные защитные слои. От прочности этих слоев зависят износостойкость и долговечность работы деталей и механизмов. Большинство современных присадок к смазочным материалам, обеспечивающих формирование граничных слоев, не удовлетворяют экологическим требованиям, следовательно, актуальным является поиск новых соединений, перспективных в качестве присадок. В диссертации решение указанной проблемы основано на использовании современных теоретических подходов и экспериментальных методов исследования. Это позволило автору на основании изучения механизма образования вторичных структур из смазочных материалов разработать метод повышения износостойкости трибосопряжений, основанный на введении в эти материалы новых высокоэффективных неорганических фосфорсодержащих присадок.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Положения и выводы, представленные в диссертационной работе, основаны на совокупности экспериментальных данных и обоснованы с помощью современных методов квантовой химии, адекватно описывающих явления и процессы в трибохимических системах.

3. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов исследования определяется корректной постановкой цели и задач, продуманным планом работы. Теоретические

результаты, полученные с помощью современных компьютерных программ, согласуются с экспериментальными данными. Экспериментальные исследования проведены в достаточном объеме и выполнены различными методами анализа.

Обоснованность и достоверность рекомендаций и выводов, сделанных по итогам исследований, подтверждают результаты успешных стендовых и промышленных испытаний смазочных материалов с разработанными присадками.

4. Научная новизна работы

Научная новизна заключается в разработке метода повышения износостойкости трибосопряжений путем введения фосфорсодержащей неорганической полимерной присадки в смазочные материалы. Ключевым отличием данной работы является применение методов квантово-химического анализа для описания процесса формирования вторичных структур из смазочных материалов на поверхностях трения. Этот подход, в конечном итоге, позволяет объяснить эффективность разработанных присадок. К значимым научным результатам можно отнести:

- установленные с помощью современного комплекса вычислительных программ ADF параметры структуры фосфоровольфраматов щелочных металлов;
- обоснование эффективности этих соединений в качестве противоизносных присадок к смазочным материалам;
- выявление механизма действия неорганических фосфорсодержащих присадок, подтвержденного результатами теоретических расчетов и экспериментально.

5. Значение полученных результатов, выводов и рекомендаций для науки и практики

Выполненные в диссертации теоретические и экспериментальные исследования позволили получить новые знания о формировании в процессе трения вторичных структур из смазочных материалов. На основании изучения механизма образования граничных слоев фосфорсодержащей неорганической присадкой соискателем разработана и опробована методика оценки эффективности соединения в качестве присадки к смазочным материалам для граничного трения, основанная на компьютерном моделировании и квантово-химических расчетах.

Практическую значимость представляют следующие результаты диссертационной работы:

- установление эффективности в качестве противоизносных присадок экологически безопасных, олеофильных и термостабильных неорганических фосфорсодержащих соединений;

- повышение износостойкости трибосистемы и срока службы смазочного материала при использовании предложенных присадок;
- результаты стендовых и промышленных испытаний смазочных материалов с разработанными присадками, позволившие рекомендовать их к использованию для буксовых узлов вагонов.

6. Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа Шишияну Дарьи Николаевны «Влияние фосфорсодержащих неорганических полимерных присадок к смазочным материалам на противоизносные свойства трибосистем, работающих в условиях граничного трения» соответствует паспорту специальности 2.5.3 (05.02.04) – «Трение и износ в машинах», а именно следующим пунктам областей научных исследований:

- п. 1 – Механические, тепловые, химические, магнитные, электрические явления при трении;
- п. 8 – Триботехнические свойства смазочных материалов;
- п. 14 – Микро- и нанотрибология.

7. Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат полностью отражает содержание диссертационной работы, содержит достаточную информацию об основных положениях и выводах диссертации, позволяет сделать заключение о научных результатах и научном уровне работы.

8. Рекомендации и перспективы дальнейших исследований по данной работе

Полученные автором диссертационной работы результаты показывают перспективность дальнейших исследований в следующих направлениях:

- применение квантово-химических методов для установления механизма действия присадок структур, подобных исследованным в данной работе, а также для теоретического описания соответствующих трибохимических процессов;
- проведение более детальных экспериментальных исследований с целью уточнения нагрузочно-скоростных режимов и областей применения исследуемых присадок.

9. Замечания по диссертационной работе

1. Результаты проведенного эксперимента лишь косвенно свидетельствуют о формировании вторичных структур на поверхностях трения, и тем более не дают никакой информации о их составе. Для установления состава граничных слоев при трении с присадками используются такие методы, как, например, рентгенофазовый

анализ, который можно было бы рекомендовать для проведения дальнейших исследований эффективности данных присадок.

2. При разработке присадок к смазочным материалам важным параметром является их оптимальная концентрация. Из работы неясно, была ли эта величина установлена в ходе экспериментальных исследований.

3. В диссертации не представлена статистическая обработка и анализ повторяемости результатов экспериментальных исследований.

4. В диссертации и автореферате не уделено внимание промышленным испытаниям смазочных материалов с разработанными присадками, о которых автор упоминает в заключении к работе.

Отмеченные замечания не снижают ценности диссертации.

10. Заключение

Диссертация Шишияну Дарьи Николаевны «Влияние фосфорсодержащих неорганических полимерных присадок к смазочным материалам на противоизносные свойства трибосистем, работающих в условиях граничного трения», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям:

- по п. 9 диссертация Шишияну Дарьи Николаевны является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные разработки по повышению износостойкости и долговечности узлов трения железнодорожного транспорта;

- по п. 10 диссертационная работа выполнена автором самостоятельно на высоком научном уровне, обладает внутренним единством, результаты исследований представляют комплекс новых теоретических и практических знаний по повышению износостойкости трибосистем, работающих в условиях граничного трения, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Работа содержит рекомендации по совершенствованию смазочных материалов для железнодорожной техники путем введения фосфорсодержащих неорганических полимерных присадок;

- по п. 11-13 основные научные результаты опубликованы в 23 работах, в том числе 5 в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 – в изданиях, входящих в международные базы данных;

- по п. 14 в диссертации имеются ссылки на заимствованные материалы.

Работа соответствует требованиям к оформлению и структуре диссертаций. Содержание диссертации достаточно полно отражено в автореферате.

Считаю, что диссертация Шишияну Дарьи Николаевны «Влияние фосфорсодержащих неорганических полимерных присадок к смазочным

материалам на противоизносные свойства трибосистем, работающих в условиях граничного трения» выполнена в соответствии с требованиями ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.3 – «Трение и износ в машинах».

Официальный оппонент:

доцент кафедры технологии машиностроения
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
авиационный технический университет»
кандидат технических наук по специальности
05.02.04 «Трение и износ в машинах»



Илья Игоревич Емаев

« 25 » июля 2022г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВО УГАТУ)

450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12

Тел: +79610463777

Эл. адрес: ilia.emaev@gmail.com



Подпись *Емаева И.И.*
Удостоверяю « 25 » 07 20 22 г.
Специальный представитель
архива *Раисаева Д.Д.*