

ОТЗЫВ

Официального оппонента к.т.н. Лишевича Игоря Валерьевича
на диссертационную работу МЕДВЕДЕВОЙ ВИКТОРИИ ВАЛЕРЬЕВНЫ
**«ПОВЫШЕНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
КОНСИСТЕНТНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ
ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ГИДРОСИЛИКАТОВ МАГНИЯ»**
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности: 05.02.04 – Трение и износ в машинах.

Актуальность темы

Актуальность избранной диссертантом темы не вызывает сомнений. Предметом исследования диссертационной работы, являются основные трибологические характеристики консистентных смазочных материалов, модифицированных дисперсными частицами гидросиликатов магния.

Идея использования серпентинитов в триботехнике появилась еще в начале в 70-х годов. Основное количество экспериментальных и теоретических исследований посвящено созданию триботехнических составов, базовой составляющей которых являются серпентиниты. Исследования влияния серпентинитов на процессы трения металлов открыло «эффект низкого трения гидратов по стали». Было установлено, что определенные фракции тонко помолотого серпентинита под действием контактного давления соприкасающихся поверхностей, внедряются в эти поверхности и инициируют процессы саморегуляции трения, снижая силу трения в несколько раз. При этом отмечались высокая стойкость против заедания и схватывания, и, самое главное, способность к модификации поверхностей, сохраняющейся и после удаления модifikатора из зоны трения.

Следует отметить, что на данный момент отсутствуют точные модели, описывающие совокупность процессов взаимодействия пар трения в среде смазочного материала, содержащего дисперсные добавки гидросиликатов. Также большинство работ в данном направлении не рассматривают триботехнические характеристики разнообразных минералов, входящих в группу гидросиликатов магния. Например, в исследованиях других авторов практически не используется чистый талькит в качестве модификатора смазочных материалов.

В данной работе для моделирования процесса формирования защитных пленок на поверхностях трения учитывался химический состав исходных материалов и их продуктов при механическом и термическом воздействии, реология и структурные изменения дисперской среды (базового смазочного материала) и механическое взаимодействие дисперсных частиц с поверхностями трения. Такой подход является весьма перспективным, так как он позволит получить более широкий спектр

информации о работоспособности природных минералов в качестве модификаторов трения.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций
Диссертантом изучено и критически анализируется современное состояние исследований гидросиликатов магния в консистентных смазочных материалах. Сделан обзор известных экспериментов и физических моделей для описания триботехнических характеристик смазочных материалов, содержащих дисперсные добавки минералов. Приведены методы исследования свойств консистентных смазочных материалов. Список литературы содержит - 114 наименований.

При выведении функциональной зависимости, определяющей удельную силу трения, в зависимости от концентрации дисперсного наполнителя, учитывающей возникновение защитного слоя, образованного на поверхностях трения гидросиликатами магния диссертантом за основу взята зависимость коэффициента трения И.В. Крагельского от толщины мягкого покрытия.

Диссертант достаточно корректно использует научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций.

Для подтверждения теоретических предположений о защитных свойствах гидросиликатов магния в трибоузлах диссертантом разработано устройство для испытания смазочных материалов подшипников качения, которое представляет возможность испытывать не только трение скольжения, но и его сочетание с трением качения, что приближает условия испытаний к эксплуатационным.

Достоверность экспериментальных данных обеспечивается использованием современных средств и методик проведения исследований. Основные результаты и положения настоящей работы являются обоснованными и достоверными, поскольку обеспечивается согласование экспериментальных данных с основными теоретическими положениями и литературными источниками. Достоверность экспериментальных результатов обеспечивается применением регламентированных стандартов, методик и оборудования.

Апробация. Результаты, приведенные в работе, достаточно полно отражены в публикациях автора диссертации и доложены на международных конференциях, научных семинарах. Количество публикаций в журналах, рекомендованных ВАК (10 публикаций) и индексируемых в международных базах данных (Scopus, Web of Science) (2 публикации). При этом личный вклад автора в рассматриваемую проблему подтверждается публикацией вmonoавторстве.

Основные результаты автора диссертационной работы нашли применение в учебной деятельности СПбГУ Петра Великого, ИММиТ, кафедра МиОК. На основании

рекомендаций, выработанных в ходе лабораторных испытаний, были реализованы натурные испытания консистентного смазочного материала с дисперсной добавкой в роликовых радиально-упорных подшипниках ступичного узла подвижного состава ГУП «Горэлектротранс»

Оценка новизны работы:

В качестве новых научных результатов диссертантом выдвинуты следующие положения:

- Предложены модели взаимодействия дисперсных частиц гидросиликатов магния с загустителем базового КСМ и контактирующими поверхностями.
- Обнаружены вторичные структуры в виде локальных стекловидных плёнок на поверхности в зоне фрикционного контакта.
- Установлены возможные механизмы противоизносного действия гидросиликатов магния в составе КСМ
- Показана связь структурного состава КСМ с различным содержанием дисперсных частиц гидросиликатов магния.
- Установлена связь долей сечения с энергетическими взаимодействиями структурных элементов КСМ.

В целом, диссертация имеет научную новизну, и основные положения диссертации достаточно обоснованы.

Структура и содержание. Диссертация состоит из введения, четырех глав с выводами, заключения, библиографического списка литературы. Работа изложена на 143 страницах машинописного текста, содержит 68 рисунка, 21 таблицу и 4 приложения.

Первая глава содержит аналитический обзор научной литературы по теме диссертационного исследования, а именно рассмотрены требования, предъявляемые к консистентным смазочным материалам, виды модификаторов и их характеристики, описаны математические модели реологии вязкопластичных тел, а также существующие модели формирования защитных пленок гидросиликатами в составе смазочного материала, производится анализ их недостатков.

Во второй главе приведено описание и сравнительное исследование выбранного базового консистентного смазочного материала и дисперсных частиц, выступающих в качестве добавки. Представлено использованное в работе испытательное и аналитическое лабораторное оборудование. Описывается разработанное автором устройство, позволяющее расширить функциональные возможности стандартной машины трения, посредством тестирования смазочных материалов в упорных подшипниках качения.

В третьей главе приведены результаты комплексных исследования: определен оптимальный состав консистентного смазочного материала с учетом фазового состава гидросиликата магния; на разработанном автором устройстве получены зависимости момента трения и динамики тепловыделения в процессе работы роликового подшипника; проведен анализ изменения каркасной структуры смазочного материала, в зависимости от вида дисперсных добавок; выполнены исследования вязко-пластичных свойств смазок в зависимости от скорости сдвига и концентрации дисперсной добавки; предложена гипотеза, объясняющая аномалию изменения вязкости за счет структурных преобразований консистентной смазки, вызванных введением дисперсных гидросиликатов; оценены антикоррозийные свойства смазок и предложена физико-химическая модель формирования пленок ингибиторов.

В четвертой главе приводятся экспериментальные и теоретические результаты, доказывающие формирование защитных пленок гидросиликатами магния в составе консистентного смазочного материала, предложена функциональная зависимость для возникновения удельной силы трения, как касательного напряжения в зоне контакта трущихся поверхностей в среде консистентного смазочного материала с учетом возникновения защитного слоя, образованного гидросиликатами магния.

Автореферат соответствует структуре и содержанию диссертационной работы и отражает результаты, основные выводы и рекомендации, приведенные в ней.

Общие замечания по диссертационной работе:

1. Из работы не совсем ясна связь изменения структурных составляющих консистентного смазочного материала с предлагаемой функциональной зависимостью определения удельной силы трения (формула 4.18).
2. В работе говорится о применении двух видов гидросиликатов магния, однако известно достаточно много разновидностей минералов данного класса. Почему отдано предпочтение именно серпентиниту и талькиту?
3. В работе при изучении действия смесей гидросиликатов магния на триботехнические характеристики смазочного материала говорится про конкуренцию механизмов противоизносного действия, приводящих к увеличению износа. Однако, из работы не совсем ясно, по какому механизму эта конкуренция происходит.
4. Также следует отметить, что в работе имеется ряд опечаток и неточностей:
 - местами нарушена нумерация формул (глава 4, формулы 4.17, 4.18);
 - нет подписи к графику (глава 2, рис. 2.3);
 - опечатка в шкале значения индекса задира на гистограмме (глава 3, рис.3.3.).

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки работы и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие квалифицировать их как новые и очень перспективные в области исследований консистентных смазочных материалов. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Диссертационная работа отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней (II, п.9-14), а ее автор **Медведева Виктория Валерьевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.04 – Трение и износ в машинах.

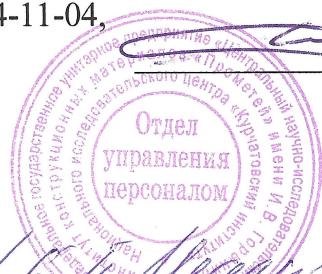
Официальный оппонент

Лишевич Игорь Валерьевич,
заместитель директора, начальник НПК-11, НИЦ
«Курчатовский институт» - ФГУП «ЦНИИ
конструкционных материалов «Прометей» им.
академика И.В. Горынина» (191015, Россия,
г. Санкт-Петербург, ул. Шпалерная49
e-mail: npk11@crism.ru , тел.: +7 (812) 274-11-04,
кандидат технических наук

И.В. Лишевич

Подпись И.В. Лишевича заверяю

*записка Олея КБ
Ирина Медведева*



05.03.2013 г.