

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

доктор технических наук, доцент


А.В. Коржов



«06» _____ 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Диссертация «Механизм действия и повышение эффективности маслорастворимых противоизносных присадок» выполнена на кафедре экологии и химической технологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

В период подготовки диссертации соискатель Якунина Ксения Александровна с 2015 по 2019 гг. обучалась в очной аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» по специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ» и работала инженером кафедры экологии и химической технологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)». В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры экологии и химической технологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

В 2015 г. соискатель с отличием окончила магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» по специальности 240100.68 «Химическая технология».

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2022 г. федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор Дыскина Бария Шакировна, профессор кафедры экологии и химической технологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

По результатам рассмотрения диссертации «Механизм действия и повышение эффективности маслорастворимых противоизносных присадок» Якуниной Ксении Александровны принято следующее **заключение:**

Личное участие соискателя учёной степени заключается в анализе данных, представленных в литературных источниках, проведении основных экспериментальных исследований и обработке полученных результатов, в обсуждении полученных результатов совместно с научным руководителем. Подготовка публикаций проводилась совместно с научным руководителем и другими соавторами статей.

Достоверность полученных результатов и выводов обеспечивается корректной постановкой задач, обоснованностью используемых теоретических зависимостей и принятых допущений, использованием в экспериментальных исследованиях стандартного оборудования и статистической обработки результатов измерений.

Научная новизна:

1. Доказано, что при взаимодействии противоизносных присадок с поверхностью металла не происходит образования фосфитов. Присадки формируют мономолекулярный слой и инициируют полимолекулярную адсорбцию углеводородных компонентов масла на поверхности металла.

2. Впервые экспериментально показано, что увеличение размеров углеводородных радикалов с C_8 до C_{16} в диалкилдитиофосфатах металлов снижает коэффициент трения на 10...15 % и позволяет увеличить контактное давление, при котором происходит переход гидродинамического режима трения в граничный режим с 40 до 50 МПа. Диаметр пятна износа снижается в 1,1...1,8 раз. Противоизносное действие возрастает со снижением основных свойств металлов в ряду: Ва–Са–Zn–Mo(III).

3. Впервые экспериментально установлено, что в диапазоне температур 80 – 110 °С противоизносные свойства триалкилфосфоротионатов выше, чем триарилфосфоротионатов. Максимальное снижение коэффициента трения при температуре 90...95 С составляет 20 %.

Практическая значимость работы:

Результаты работы позволяют получать отечественные маслорастворимые противоизносные присадки для смазочных материалов на уровне лучших зарубежных аналогов, что позволит ликвидировать отставание России в области разработки присадок, а также обеспечить импортозамещение смазочных материалов.

Разработанные противоизносные присадки могут использоваться в производстве смазочных материалов для широкого спектра отраслей промышленности, в особенности оборонно-промышленного комплекса и автотранспортной отрасли.

Материалы диссертации соответствуют паспорту специальности 1.4.4. – Физическая химия:

п.3 – Определение термодинамических характеристик процессов на поверхности, установление закономерностей адсорбции на границе раздела фаз и формирования активных центров на таких поверхностях.

п.12 – Физико-химические основы процессов химической технологии и синтеза новых материалов.

Материалы диссертации полно представлены в работах, опубликованных соискателем.

Статьи, в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Mukhortov, I. The influence of poly-molecular adsorption on the rheological behaviour of lubricating oil in a thin layer. / I.Mukhortov, E.Zadorozhnaya, I. Levanov, **К. Pochkaylo (К. Yakunina)*** // FME Transactions – 2015. – 43 (3), pp. 230-235 (6 с./2 с.).

2. Mukhortov, I. The Influence of Anti-Wear Additives on the Bearings Hydro-Mechanical Characteristics / I.Mukhortov, **К. Pochkaylo (К. Yakunina)**, E.Zadorozhnaya // Procedia Engineeringthis. – 2016. – 150, pp. 607– 611 (5 с./2 с.).

3. Mukhortov, I. Non-toxic antiwear additive for food and biodegradable lubricants / / I.Mukhortov, **К. Yakunina**, E.Zadorozhnaya, M. Kandeva, O. Dorokhova // Journal of Environmental Protection and Ecology.–2020.–Vol. 21 – No. 4. – P.1326-1335. (10 с./4 с.)

4. Mukhortov, I. Influence of the structure of a hydrocarbon radical on the antifriction properties of phosphorothionates in biodegradable lubricants / / I.Mukhortov, I. Levanov, **К. Yakunina**, E.Zadorozhnaya // Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part J Journal of Engineering Tribology.– 2022.–Vol. 21– No. 4.– DOI:10.1177/13506501221081570 (7 с./3 с.)

Патенты:

5. Патент 2 627 771 Российская Федерация, RU 2 627 771. Противоизносная композиция к смазочным маслам. / Мухортов И.В., Почкайло К.А. (Якунина, К.А.), Кузнецов Е.Г., Тетерин М.Ф., Садретдинова Р.Г., Хаджаева Л.А.; Заявитель и патентообладатель ПАО «КАМАЗ» – № 2016145012; Заяв. 2016.11.16; Оpubл. 2017.08.11.

6. Патент 2 656 345 Российская Федерация, RU 2 656 345. Применение три(бензилфенил) фосфоротионата в качестве противоизносной присадки к смазочным маслам. / Мухортов И.В., Якунина К.А., Кузнецов Е.Г., Тетерин М.Ф., Садретдинова Р.Г., Хаджаева Л.А., Кулышев А.Н.; Заявитель и патентообладатель ПАО «КАМАЗ» – № 2017144435; Заяв. 2017.12.19; Оpubл. 2018.06.05.

7. Патент 2 665 693 Российская Федерация, RU 2 665 693. Противоизносная композиция к смазочным маслам. / Мухортов И.В., Якунина К.А., Кузнецов Е.Г., Тетерин М.Ф., Садретдинова Р.Г., Хаджаева Л.А., Кулышев А.Н.; Заявитель и патентообладатель ПАО «КАМАЗ» – № 2017141531; Заяв. 2017.11.28; Оpubл. 2018.09.04.

8. Патент 2 669 944 Российская Федерация, RU 2 669 944. Противоизносная композиция к смазочным маслам. / Мухортов И.В., Якунина К.А., Кузнецов Е. Г., Тетерин М.Ф., Садретдинова Р.Г., Хаджаева Л.А., Кулышев А.Н.; Заявитель и патентообладатель ПАО «КАМАЗ» – № 2017141523; Заяв. 2017.11.28; Оpubл. 2018.10.17.

9. Патент 2 675 632 Российская Федерация, RU 2 675 632. Противоизносная композиция к смазочным материалам. / Мухортов И.В., Якунина К.А.; Заявитель и патентообладатель Мухортов И.В., Якунина К.А. – № 2017140732; Заяв. 2017.11.22; Оpubл. 2018.12.21.

Другие публикации:

10. Почкайло, К.А. (Якунина, К.А.) Исследование адсорбционной способности импортных и отечественных смазочных масел на металлической

поверхности / К.А. Почкайло, Б.Ш. Дыскина // Международный научно-исследовательский журнал, №10 (29) Ч. 2. – Екатеринбург, 2014. С. 58–60. ISSN 2303-9868. (3 с./2 с.)

11. **Почкайло, К.А. (Якунина, К.А.), Дыскина Б. Ш.** Исследование адсорбции смазочных масел на металлической поверхности / Тез. докл. «XI Международной конференции молодых учёных по нефтехимии, РАН» – Звенигород, – Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук, 2014. – С. 229-230. (2 с./1 с.)

12. **Почкайло, К.А. (Якунина, К.А.)** Моделирование противоизносных свойств моторных масел в присутствии присадок / **К.А. Почкайло** // «Успехи в химии и химической технологии: сборник научных трудов X Межд. конгресса молодых ученых по химии и хим. технологии «МКХТ-2015» № 1. – М: ФГБОУВПО "Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева", 2015 – С. 89-90. (2 с./2 с.)

13. **Почкайло, К. А. (Якунина, К.А.)** Исследование механизма действия противоизносных присадок в моторных маслах / Тез. докл. «53-й Международной научной студенческой конференции "МНСК-2015"» – Редакционно-издательский центр Новосибирского Государственного Университета, Новосибирск, 2015. –С. 77. (1 с./1 с.)

14. **Почкайло, К.А. (Якунина, К.А.)** Разработка технического решения по оптимизации присадочных компонентов к моторным маслам / Тез. докл. «54-й Международной научной студенческой конференции "МНСК-2016"» – Редакционно-издательский центр Новосибирского Государственного Университета, Новосибирск, 2016. – С. 31. (1 с./1 с.)

15. Мухортов, И. В. Связь структуры и трибологических характеристик диалкилдитиофосфатов цинка / И.В. Мухортов, **К.А. Почкайло (К.А. Якунина)**, А.А. Дойкин, И.Г. Леванов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». – 2016. – Т. 16. – № 4. – С. 67–74. DOI: 10.14529/engin160408. (7 с./3 с.)

16. Мухортов, И. В. Влияние противоизносных присадок на параметры гидродинамического режима трения в подшипниках ДВС / И.В. Мухортов, Е.А. Задорожная, **К.А. Почкайло (К.А. Якунина)** // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2016 г. – № 3(51). – С. 29–36. (8 с./3 с.)

17. **Якунина, К.А.** Влияние длины углеводородного радикала на противоизносные свойства присадок в смазочных маслах / К.А. Якунина // Инновационные процессы в научной среде: сборник статей Международной научно - практической конференции В 4 ч. Ч.3 –Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – С. 128. (1 с./1 с.)

18. Мухортов, И.В. Влияние антифрикционных присадок на генерацию тепла в контактах качения с проскальзыванием / И.В. Мухортов, И.Г. Леванов, **К.А. Якунина** // Вестник ЮУрГУ. Серия «Машиностроение». – 2017. – Т. 17. – № 3. – С. 58–66. DOI: 10.14529/engin170307. (9 с./4 с.)

* – Смена фамилии на основании свидетельства о заключении брака П-ИВ № 759538 от 08.10.2016.

Диссертационная работа соответствует требованиям, установленным п. 14 Положения о присуждении ученых степеней. Текст диссертации представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, не содержит заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования.

Диссертация «Механизм действия и повышение эффективности маслорастворимых противоизносных присадок» Якуниной Ксении Александровны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 «Физическая химия».

Заключение принято на заседании кафедры экологии и химической технологии федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)».

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

1. Авдин Вячеслав Викторович, зав. каф., д.х.н., проф.
2. Антоненко Ирина Владимировна, доц. каф., к.х.н.
3. Белов Сергей Александрович, доц. каф., к.г.н.
4. Буланова Александра Владимировна, ст. преп. каф.
5. Варламова Татьяна Владимировна, доц. каф., к.х.н.
6. Вилинская Светлана Ивановна, инженер
7. Мордухович Вадим Эдуардович, зав. лаб., ст. преп. каф.
8. Дыскина Бария Шакировна, д.т.н., с.н.с., проф. каф.
9. Зыбалов Владимир Степанович, д.с/х.н., доц., проф. каф.
10. Кострюкова Анастасия Михайловна, доц. каф., к.х.н.
11. Коурова Ольга Германовна, доц. каф., к.г.н.
12. Крупнова Татьяна Георгиевна, доц. каф., к.х.н., доц.
13. Ленская Ольга Юрьевна, доц. каф., к.г.н., доц.
14. Машкова Ирина Вячеславовна, доц. каф., к.б.н., доц.
15. Мосунова Татьяна Владимировна, доц. каф., к.х.н.
16. Ницкая Светлана Георгиевна, доц. каф., к.т.н., доц.
17. Попкова Марина Аркадьевна, доц. каф., к.б.н., доц.
18. Ракова Ольга Викторовна, доц. каф., к.х.н.
19. Смолякова Ксения Романовна, доц. каф., к.х.н.
20. Чернуха Александр Сергеевич, ст. преп. каф.
21. Юдина Екатерина Петровна, доц. каф., к.х.н.
22. Якунина Ксения Александровна, ст. преп. каф.

Результаты голосования: «за» – 22 чел., «против» – 0 чел.,
«воздержались» – 0 чел., протокол № «03» июня 2022 г.

Доктор химических наук, профессор,
заведующий кафедрой экологии и химической
технологии ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»



В. В. Авдин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)», Министерство науки и
высшего образования Российской Федерации

Россия, 454080 Челябинск, проспект Ленина, 76

Тел./факс: +7 (351) 267-99-00, E-mail: info@susu.ru, <http://www.susu.ru>