



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ) ЦЕНТР НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Россия, 443100, Самара, ул. Молодогвардейская, 244,
тел./факс: (846) 332-19-31, e-mail: pnms3@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НАНО (МИКРО) - РАЗМЕРНЫХ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПРОТИВОИЗНОСНЫХ ПЛЕНОК



НТЦ «Надежность» Самарского государственного технического университета (СамГТУ), разрабатывает НИР и ОКР по проблемам конструкции, эксплуатации, технического обслуживания, модернизации, ремонта, обеспечения ресурса и надежности узлов трения технологических, энергетических и транспортных машин.

Технология предусматривает образование на поверхностях трения нано (микро) - размерных антифрикционных, противозносных фторсодержащих пленок.

По данным испытаний, благодаря созданию таких пленок, интенсивность износа уменьшается не менее чем на $25 \div 30\%$; число циклов нагружения до наступления выкрашивания в подшипниках возрастает в 1,5 - 2 раза; нагрузочная способность смазочного слоя повышается на $35 \div 40 \%$; нагрузка заедания увеличивается не менее чем в 2 раза; демпфирование вибрации усиливается в $1,5 \div 2$ раза.

Основной эффект, обеспечивающий образование фторсодержащих пленок реализуется при физико-химическом взаимодействии поверхностей с микропорошками фторированного графита $(CF_x)_n$, введенными в прирабочую жидкость. В зоне трения частицы расслаиваются, на поверхностях сдвига обнажаются радикалы, несущие атомы фтора, которые реагируют с металлическими поверхностями и образуют на них эластичный слой фторидов железа, отличающийся от обычной окисленной поверхности своими свойствами. Поверхности трения при этом становятся более гладкими, выдерживают большее число циклов нагружения до наступления выкрашивания, хемосорбируют смазку и отталкивают воду - источник водорода разъедающего поверхность, см. рис.1.



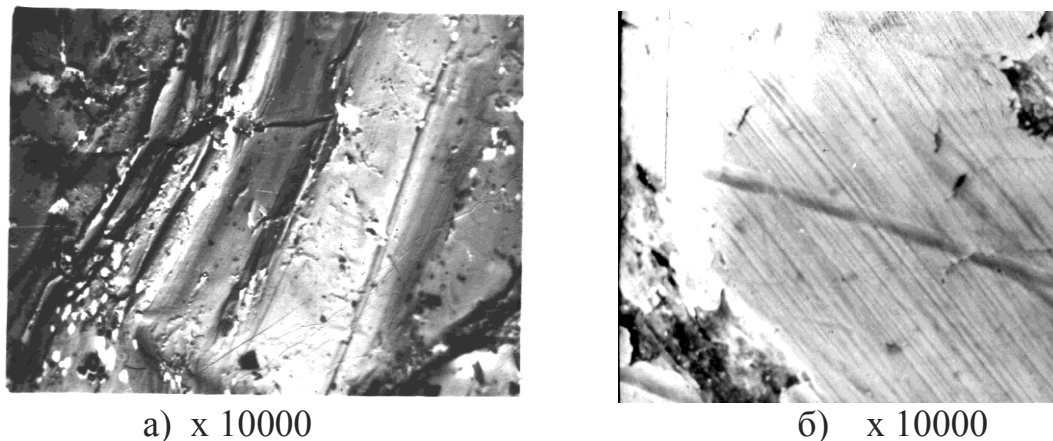


Рис.1. Изменения поверхности трения под действием присадки:
а – исходная поверхность; б – на поверхности трения образована пленка фторидов железа FeF_3 .

Разработанная в СамГТУ технология образования нано (микро) - размерных пленок прошла испытания в лаборатории и при эксплуатации ряда машин: авиационных газотурбинных двигателей; двигателей внутреннего сгорания автомобилей, тракторов и других машин; в газомоторных поршневых и роторных компрессорах, в приводах и шпинделях металлорежущих станков; в гидрожидкости АМГ-10 шасси самолетов; в масляных СОТС при нарезании зубчатых колес, при протягивании и др.

Частицы фторированного графита применяются в виде присадки к смазочным материалам. Присадка совместима с распространенной номенклатурой отечественных и зарубежных масел, гидравлических жидкостей, пластичных смазок и СОТС, эффективно повышает износостойкость, снижает трение и нагрев по сравнению с зарубежными аналогами.

Эффективность разработанных в СамГТУ фторсодержащих присадок по сравнению с аналогами ряда фирм иллюстрируют результаты их испытаний на машине трения МАСТ -1 по ГОСТ 23.221-84, рис.2.

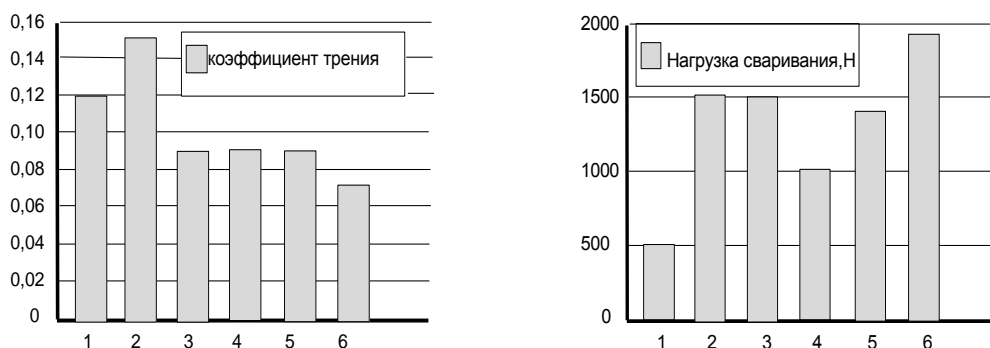


Рис.2. Сравнение эффективности фторсодержащих присадок, введенных в масло М-5/10Г2: 1-моторное масло без фторсодержащей присадки. Далее в масло введены: 2-присадка "LM" фирмы "Ликви Моли", 3-присадка "WM" фирмы "Ликви Моли", 4-аналог, 5-аналог, 6-аналог.

“Внус”, 4-присадка “SLA- 1” фирмы “Ачесон”, 5- “SLA - 3” фирмы “Ачесон”, 6- присадка СамГТУ.

Примеры применения присадки

1. Газотурбинный двигатель НК-16 Ст. наземного применения отработал 6 лет до капитального ремонта на газоперекачивающей станции «Карпинская» Тюменьтрансага, на масле М8 с фторсодержащей присадкой СамГТУ, вместо штатного масла МС-8П. Большинство узлов трения двигателя – подшипники, уплотнения и другие, износа практически не имели и были установлены на Казанском моторном заводе на следующий межремонтный срок. При использовании штатного масла в ходе капитального ремонта замена подшипников производится в 90% случаев.

2. Трехлетняя эксплуатация газомоторных компрессоров 10 ГКН на станции «Северная» Летрансага показала, что введение фторсодержащей присадки в штатное масло МС-20 увеличивает износостойкость цилиндрических пар и других деталей компрессоров не менее чем на 30%.

3. При введении в пластичную смазку получено двукратное увеличение долговечности электрошпинделей.

На варианты смазочных материалов и фторсодержащей присадки получены авторские свидетельства и патенты РФ № 830172, 1011676, 1030401, 14998052, 2017802, 2027749 и др.

В 1994 г. фторсодержащая присадка награждена серебряной медалью на Брюссельской международной ярмарке.

Авторский коллектив: Громаковский Д.Г., Прилуцкий В.А., Ковшов А.Г., Хаустов В.И., Ибатуллин И.Д., Шигин С.В., Фролов В.Л., Карпухин М.В.

Финансовые реквизиты университета

Научно-исследовательская часть ГОУ ВПО СамГТУ

443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

ИНН 6315800040 КПП 631631001

УФК по Самарской области г. Самара (НИЧ ГОУВПО СамГТУ
л/с 03421199520)

ГРКЦ ГУ Банка России по Самарской области г. Самара

Р/с 40503810100001000006

БИК 043601001

ОКПО 02068396, ОКВЭД 73.10, 73.20, ОКАТО 36401000000

ОГРН 1026301167683 от 15.12.02г.