

А.В.Дунаев, С.С.Хохлов, кандидаты технических наук
К.Н.Герасимов

В.С.Григорьев, доктор технических наук
Всероссийский научно-исследовательский институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка
М.Н.Фильков, кандидат технических наук
Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства
E-mail: dunaev135@mail.ru

УДК 629.3.014

Результаты сравнительных испытаний трибопрепаратов минеральных и на основе солей сульфокислот

Приведены результаты сравнительных испытаний трибопрепаратов на основе минералов группы серпентина и солей сульфокислот.
Ключевые слова: трибопрепарат, трибометр, серпентин, соли сульфокислот, коэффициент трения

RESULTS OF COMPARATIVE TESTS IN MINERAL TRIBE PREPARATIONS AND ON THE BASIS OF SULPHOACID SALTS

Dunaev A.V., Khokhlov S.S., Gerasimov K.N., Grigoriev V.S., Filkov M.N.

Results of relative tests triboadditives on the basis of minerals and salts of sulphoacids are resulted.
Key words: triboadditives, a tribometer, sulphoacid, magnesium and zinc salts, a friction coefficient

РЕМОНТНО-восстановительные трибопрепараты на основе минералов группы серпентина в экс-

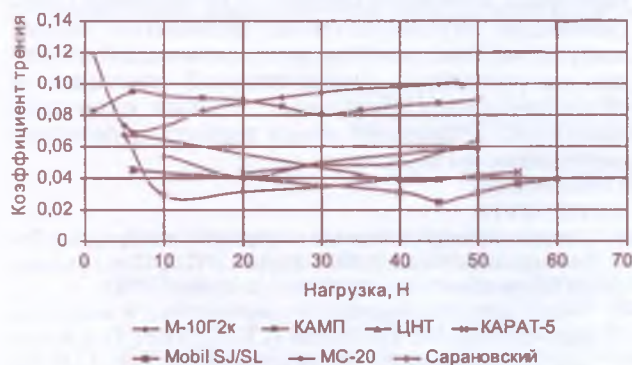


Рис. 1. Диаграмма испытаний на трибометре TRB-S-DE с использованием масел фирмы Мобил API SJ/SL SAE 05W-30, М-10Г₂к (ЗАО Роснефть) и введенных трибопрепаратов: профилактического КАМП (ООО «Автостанкопром»), ремонтно-восстановительных серпентиновых ЦНТ (ООО «ЦНТ»), MC-20 (ГОСНИТИ и ООО «РИП»), «Сарановский» (ГНУ ГОСНИТИ и ГНУ ВИЭСХ) и наноалмазного КАРАТ-5 (ООО «Реал-Дзержинск» и Красноярский НИИ химии и химической технологии).

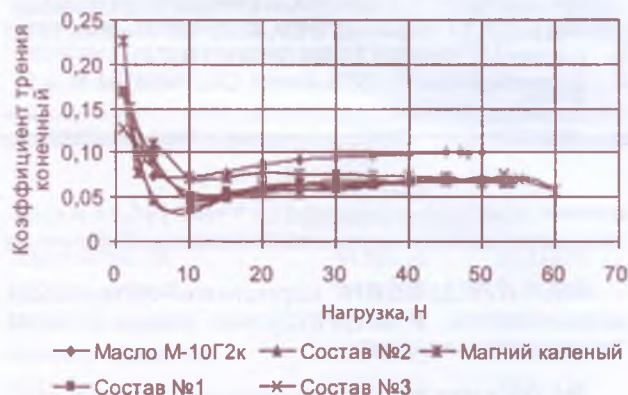


Рис. 2. Диаграмма испытаний трибопрепаратов на основе солей магния сульфокислот в моторном масле М-10Г₂к; составы №№ 1, 2, 3 – соли магния концентрацией 0,5, 0,05 и 0,005 %, соответственно; последний состав – диск и трибопрепарат термообработаны в течение часа при 220°С.

плуатационных условиях не всегда эффективны, а препараты на основе порошков наноалмазов серийно пока не производят. В связи с этим исследование по разработке трибопрепаратов с применением стабильных продуктов промышленного производства – актуальны [1-8].

Цель работы – провести сравнительные триботехнические испытания трибопрепаратов на основе минералов группы серпентина (ремонтно-восстановительные) и солей сульфокислот (профилактические).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Трибопрепараты испытывали на трибометре TRB-S-DE Швейцарской фирмы CSM Instruments по схеме «палец – диск» при диаметре пятна контакта на острие пальца 0,7 и 0,8 мм, нагрузках до 60 Н (120 МПа).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Испытания, проведенные ранее (рис. 1), показали высокую нагрузочную и антифрикционную эффективность импортного масла фирмы Мобил, совпадение антифрикционных свойств препаратов

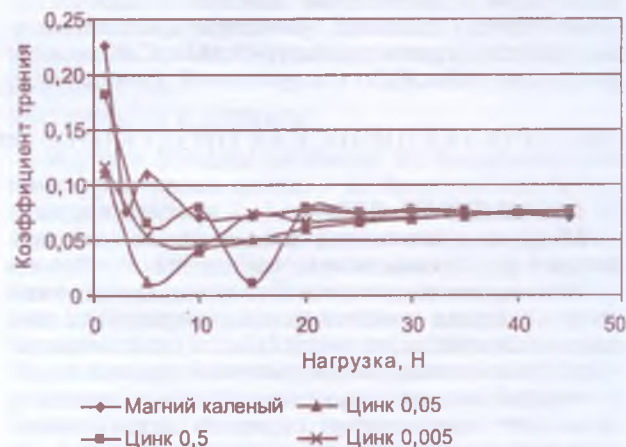


Рис. 3. Диаграмма испытаний трибопрепаратов на основе солей цинка сульфокислот в моторном масле М-10Г₂к.

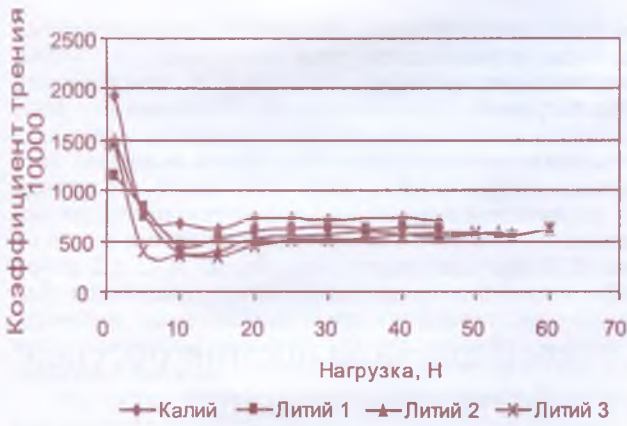


Рис. 4. Диаграмма испытаний солей калия и лития сульфокислот в моторном масле М-10Г₂К: литий 1, 2, 3 концентрацией 0,5, 0,05 и 0,005 % масс, соответственно; соль калия - 0,5 % масс.

ЦНТ и МС-20, разработанных, предположительно, из такого же сырья и по аналогичной технологии.

Хорошие антифрикционные свойства подтвердили также наноалмазные трибопрепараты (КАРАТ-5 и КАРАТ-М), а разработанный в 2012 г. совместно с ГОСНИТИ и ВИЭСХ трибопрепарат “Сарановский” оказался лучшим из серпентиновых.

Провели исследования разрабатываемых впервые трибопрепаратов на основе искусственных химических продуктов: солей металлов сульфокислот (рис. 2, 3, 4).

Из анализа результатов испытаний разрабатываемых искусственных составов можно сделать следующие выводы:

трибопрепараты на основе солей магния в сравнении с моторным маслом М-10Г₂К действительно снижают коэффициент трения в 1,25 раза при малых нагрузках и до 1,53 раза при нормальных и повышенных;

значительной разницы в эффективности трибопрепаратов разной концентрации не выявлено;

термообработка трибопрепарата № 1 с наибольшей концентрацией соли магния (0,5 %) вместе с диском и пальцем не улучшила его триботехнику; препараты на основе солей цинка на 15...20 % уступают трибопрепаратам на основе солей магния; трибопрепараты с солями лития наиболее предпочтительны: обеспечивают стабильные значения коэффициента трения – 0,05;

для искусственных трибопрепаратов достаточно вводить в моторное масло 0,05 % солей сульфокислот. В дальнейшем целесообразно продолжить разработку аналогичных искусственных трибопрепаратов на основе солей кальция и бария, а также железа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дунаев А.В. Применение нетрадиционной триботехники в АПК//Матер. Междун. конф.-Новочеркасск, 2011. С. 133-137.
2. Дунаев А.В., Остриков В.В., Пустовой И.Ф. Исследования ГОСНИТИ, ВНИИТиН и ООО “РИП” в области нетрадиционной триботехники//Матер. III-й Всерос. науч.-техн. практ. конф. “Ремонт. Восстановление. Реновация”.-Уфа, 2012. С. 55-57.
3. Лялякин В.П., Ольховацкий А.К. Применение ремонтно-восстановительных наноматериалов в техническом сервисе.//Технология металлов. 2008. № 1. С. 16-19.
4. Патент РФ № 2206605. Противоизносная присадка к смазочным средам и топливу//Авторы С.С.Хохлов, Ю.П.Здоров и др.
5. Пустовой И.Ф. 14-летний опыт Питерской РВС-технологии.//Тр. ГОСНИТИ. Т. 107. Ч. 2.-М., 2011. С. 38-40.
6. Селютин Г.Е. и др. Применение модифицированных наноалмазов для увеличения ресурса узлов трения//Тр. ГОСНИТИ. Т. 107. Ч. 2.-М., 2011. С. 25-29.
7. Сокол С.А., Дунаев А.В. Формирование катализатором “Evo[®]lution” в зонах трения алмазоподобных углеродных пленок//Междун. конф.-Новочеркасск, 2011. С. 141-145.
8. Черноиванов В.И. Перспективы применения нанотехнологий как прорывного фактора повышения качества обслуживания и ремонта машин//Тр. ГОСНИТИ. 2010. Т.105. С. 4-12.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ

РАЗРАБОТЧИК: ГОСНИТИ

Технология восстановления шатунов дизельных двигателей ЯМЗ-236/238 электроискровой наплавкой изношенных поверхностей

Предназначена для использования на предприятиях технического сервиса сельскохозяйственной техники АПК, машинно-технологических станциях при ремонте и восстановлении шатунов дизельных двигателей.

Новизна разработки:

- экспериментально установлены рациональные режимы нанесения нанокompозитных покрытий на поверхность стали 45 бронзовым электродом Бр КМц 3-1 электроискровым методом;
- получены новые данные о физических свойствах нанокompозитных покрытий;

– установлены триботехнические характеристики электроискровых и холодных газодинамических покрытий.

Работа защищена патентом Российской Федерации № 73257.

Эффективность разработки:

- снижение стоимости отремонтированных по новой технологии шатунов до 20...40 % стоимости нового изделия;
- повышение ресурса восстановленных шатунов до уровня новых.

ВИД ПРОДУКЦИИ: техническая документация, помощь в освоении.

ПОТРЕБИТЕЛИ: ремонтные и сервисные предприятия, машинно-технологические станции, автопредприятия регионов России и стран СНГ.