

Таблица 2.

Область, край	Показатели	2008	2009	2010	2011
Кемеровская	Среднесуточные привесы, г				
	КРС	496	525	522	532
	свиней	297	326	332	334
	Пало и погибло всех видов и возрастов				
	% к обороту стада:				
	КРС	2,0	2,3	2,1	1,6
	свиней	9,0	7,7	8,3	8,4
	Выход телят на 100 маток, гол	77	74	75	73
	Среднесуточные привесы:				
	КРС	478	530	431	534
Томская	свиней	478	472	481	536
	Пало и погибло всех видов и возрастов				
	% к обороту стада:				
	КРС	2,9	2,2	2,7	2,7
	свиней	9,2	12,4	11,8	7,9
	Выход телят на 100 маток	76	78	74	79
	Среднесуточные привесы:				
	КРС	428	447	545	458
	свиней	331	323	356	384
	Пало и погибло всех видов и возрастов				
Алтайский	% к обороту стада:				
	КРС	2,8	2,8	3,1	2,8
	свиней	5,3	6,4	6,5	7,6
	Выход телят на 100 маток, гол			84	85
	Среднесуточные привесы, г:				
	КРС	472	496	475	495
	свиней	451	445	454	460
	Пало и погибло всех видов и возрастов				
	% к обороту стада:				
	КРС	2,4	2,9	2,7	12,5
Новосибирская	свиней	12,1	13,4	11,3	12,5
	Выход телят на 100 маток, гол	79	80	79	80

Экспериментальные данные по показателям и объемам ветеринарного обслуживания животных позволят оптимизировать структуру вете-

ринарных подразделений и обеспечить эпизоотическое благополучие в сибирском регионе.

Р.Ю.Соловьев, А.В.Дунаев, кандидаты технических наук

Всероссийский научно-исследовательский технологический институт ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка
E-mail: gosniti@list.ru

УДК 629.3.014.2-005.934.4

Нетрадиционная триботехника для АПК

Приведены примеры эффективного ремонта агрегатов машинно-тракторного парка с применением трибопрепаратов, дана их характеристика, обозначены причины недостаточного внедрения в АПК, РВС-технологий.

Ключевые слова: трибопрепарат, ресурс, коэффициент трения, РВС-технологии

NONTRADITIONAL TRIBE MACHINERY FOR THE AIC

Solovyov R.Yu., Dunaev A.V.

Presented examples of efficient repairing the aggregates of machinery and tractor park show the application of tribe preparations, giving their performance and revealing the causes of insufficient extension of RVS-technologies in the AIC.
Key words: tribe preparation, resource, coefficient of friction, RVS-technologies

ВСЛЕДСТВИЕ дешевизны, простоты применения, повышения антифрикционных и антиизносных свойств рядовых масел, обеспечения ремон-

тно-восстановительных функций, отсутствующих у обычных средств, часто используют добавки к ним [1-4]. В России, Украине и других странах россий-

кими специалистами обработаны сотни тысяч единиц машин и оборудования [2]. Ведущие автопроизводители Японии в 27 сервисных центрах постоянно применяют серию из пяти местных восстановительных трибопрепаратов.

Среди ремонтно-восстановительных трибопрепаратов (РВС), частично компенсирующих износ сопряжений, восстанавливающих работоспособность агрегатов вплоть до номинала, ранее себя зарекомендовали:

а) геомодификаторы из минералов группы серпентина: НИОД, РВС, ART и РПМ, ФОРСАН, СУПРОТЕК, МЕГАФОРС, ВЕККО, Карат-ТСК, РВД, ЭДИАЛ, Forsan nanoceramics, WI-technology; распространены аналоги Российских РВС-составов за рубежом: в Японии серия RVS и Metaryzel, Германии – REWITEC, Финляндии – RVS-TEC-OY, Швеции – RESTAL;

б) наноалмазные суспензии в Белоруссии, Украине и России это – “Энергия алмаза”, Формула А, Формула В, КАРАТ-5, КАРАТ-М, Renom Engine Nano-Guard; в Европе – Nanodiamond, Lubrifilm Diamond Run In;

в) АРВК – комплекс от ИМАШ РАН трибополимерной присадки ЭФ-357 и серпентина, испытанный в ЦМИС Минсельхоза РФ в 2004 и в СевКавМИС в 2008–2010 г. рекомендованный им, а 17.06.04 правительством г. Москвы утвержден к внедрению;

г) импортные: ER, Micro X3, SMT, SMT-2, Wagner.

Коэффициенты трения некоторых трибопрепаратов приведены на рис. 1.

К профилактическим трибопрепаратам, модифицирующим поверхности любых деталей на глубину 40...70 Е и образующим органический ворс с высокой адгезией, можно отнести отечественные фтор-ПАВы Государственного института прикладной химии и ООО “Автостанкопром”, французскую Энергию 3000. С 70-х годов рекламировалось до 200 составов, из которых в РФ в продаже около 20. Из них, на наш взгляд, перспективны только наноалмазные, серпентиновые и АРВК (ИМАШ РАН).

Эпизодически минеральные препараты производят пять коллективов в Санкт-Петербурге, семь – в Москве, несколько в других регионах. Их испытывали десятки гражданских и оборонных НИИ, вузов АПК.

В Интернете имеется 30 сайтов РВС-организаций, защищены десятки докторских и кандидатских диссертаций, проведены Международные конференции. РВС-технология испытана во многих странах Европы, Азии, Африки, Америки. ГК РОСНАНО в результате работы “Круглого стола” по РВС-тематике, приняла решение дорабатывать стан-

дарты и создавать новые для развития РВС-технологий (15.01.09).

Из 18 разновидностей серпентина обычные геомодификаторы [2, 4] включают в разной пропорции: антигорит, хризотил, лизардит и 0,1...0,5 % других ноу-хау. Дифрактограмма такого геомодификатора для состава МС-20 (ГОСНИТИ и ООО “РИП”) приведена на рис. 2.

ВС-обработка наиболее эффективна для автотракторных, транспортных и судовых дизелей, агрегатов силовых передач. Так, например, дизелю трактора К-701, отработавшему 18 мес. (израсходовано 30836 л топлива), предназначенному для капитального ремонта с заменой ЦПГ, группа специалистов профессора А.К.Ольховацкого трехкратным введением РВС-препарата продлила эксплуатацию на 20 мес. (израсходовано еще 46 тыс. л топлива). Вместо 32020 руб. стоимости только запасных частей, на замену ЦПГ, диагностирование и препарат израсходовано 9810 руб. с экономией в эксплуатации топлива и масла. В целом вместо ремонта трактор проработал 49 мес.

Эффективность трибопрепаратов в безразборном восстановлении работоспособности множества узлов и агрегатов: в 1,5...3 раза повышается ресурс узлов трения; на 5...15 % увеличивается эффективная мощность ДВС; на 3...15 % уменьшается расход энергии на привод машин; в 1,5 и более раз возрастает срок службы масел, обеспечивается безаварийная работа агрегатов с обводненными и низкокачественными маслами при их недостатке, а недолгительно (до 200 км пробега) и без них; облегчен пуск на морозе непрогретых ДВС.

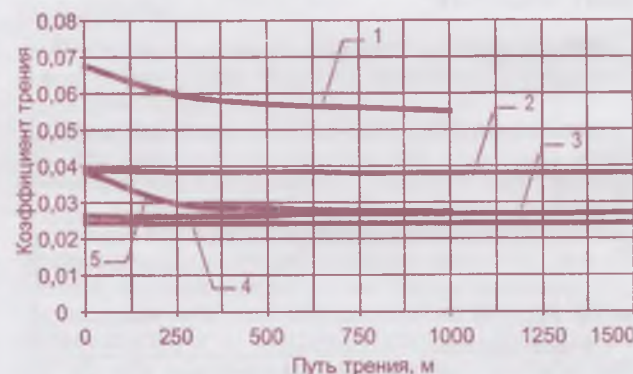


Рис. 1. Коэффициенты трения смазочных композиций: 1 – масло М10-Г₂; 2 – трибопрепарат ВНИИТиН; 3 – наноалмазный состав КАРАТ-5; 4 – состав “Evolution”; 5 – геомодификатор МС-20 (ГОСНИТИ и ООО “РИП”).

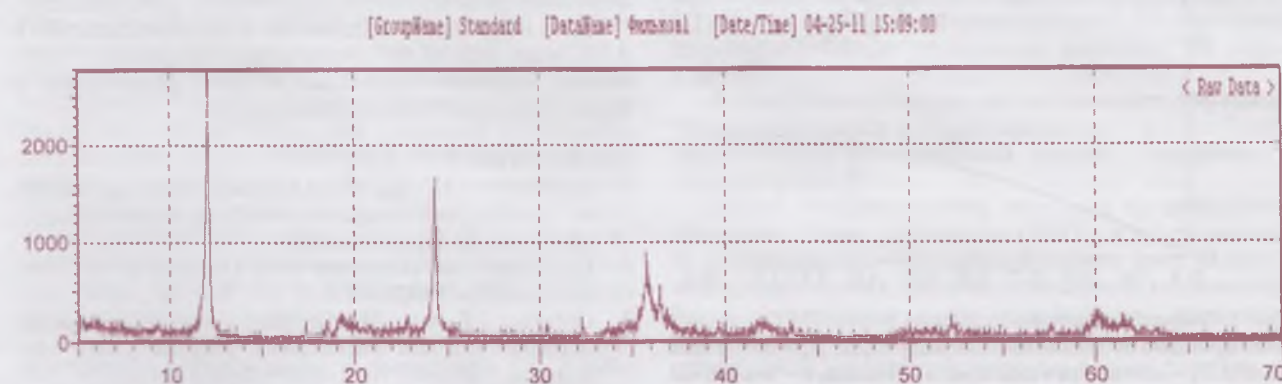


Рис. 2. Дифрактограмма порошка геомодификатора к трибопрепарату МС-20 (Lizardite-IT и небольшое количество примесей).



Рис. 3. а - трехфазная диаграмма областей содержания углерода и водорода для образования sp^2 и sp^3 -типовых гибридных углерода; б - гидрокомпенсатор ГРМ дизеля с алмазо-графитной пленкой (фото С.А.Сокол). Микротвердость на трущейся поверхности по В.В.Острикову повысилась с 1220...1280 до 1840...1870 кгс/см².



Рис. 4. Содержание химических элементов в РВС-слое по данным НППК "СУПРОТЕК".

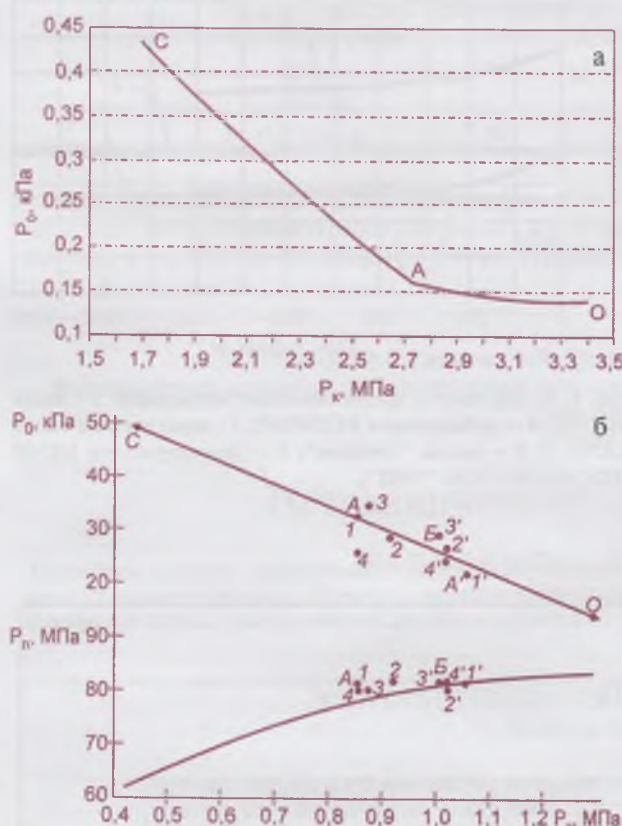


Рис. 5. Графики определения остаточного ресурса ЦПГ отдельных цилиндров ДВС по диагностическим параметрам (P_0 — остаточный вакуум, P_k — компрессия в цилиндре): а — дизелей; б — бензиновых ДВС, где точки результатов диагностирования после применения трибопрепаратов сместились вправо.

Кроме того, затраты на ремонт, обслуживание и эксплуатацию машин уменьшаются в два раза, сокращаются простои, повышается производительность. Рентабельность РВС-сервиса достигает 800 %.

В 2010-2012 гг. в ГОСНИТИ исследованы 15 композиций серпентина с другими минералами, на дифрактометре XRD 6000 проведен рентгенофазный анализ 16 порошков, на трибометре TRB-S-DE испытано 60 трибопрепаратов. Подтверждена высокая антифрикционность "Evo[®]lution", ЦНТ, Г, МС-20, КАРАТ-5 и др. В качестве рекомендаций для обучения и практического применения безразборного сервиса на автотракторных дизелях подготовлен РД 10.288-2011.

В 2011 г. ВНИИТН на дизелях тракторов МТЗ-82, МТЗ-1221 и ДТ-75М провел 250-часовые эксплуатационные испытания трибопрепарата МС-20. Расход топлива уменьшился на 5...8 %, угар масла — на 10...12 %, дымность отработавших газов — на 8...15 %, а содержание железа в моторных маслах сократилось на 20...25 %. В результате срок службы дизелей повышается на 20...25 %.

Поиск наиболее перспективных трибопрепаратов продолжается в направлении создания ими алмазоподобной углеродной пленки в ИМАШ РАН и МГУ имени М.В.Ломоносова, в ООО "С-Визард" и ООО "TriboTechnology". Условия образования пленки показаны на рис. 3.

Образование углеродной алмазоподобной пленки интенсивно исследуют десятки специалистов Европы и Америки, изданы два тома их результатов. Сходятся с ними исследования сложного слоистого состава РВС-пленок, где углерода на их поверхности 75...90 %. Подобная работа проведена во Франции, Китае, Финляндии (рис. 4) и профессором В.Ф.Пичугиным в РГУ нефти и газа имени И.М.Губкина.

Оптимизация последовательности приготовления и применения РВС-препаратов продолжают [4], порой делаются небольшие открытия, как, например, найден второй минимум коэффициента трения по нагрузке, определено влияние абразивов, сажи и масел на кинетику РВС-процесса, выявлена необходимость его перерыва на неработающем агрегате. Но все исследования разрозненны и не находят достойной реализации.

Использование РВС-технологии в АПК незначительно из-за: недостаточной информированности практиков, их недоверия и инфантильности; нестабильности качества РВС-составов, обусловленной слабой производственной базой РВС-фирм.

Чтобы обозначить целесообразность безразборного восстановления работоспособности ДВС, а также вести мониторинг его хода предложен экспресс-метод определения остаточного ресурса ЦПГ ДВС (рис. 5).

Для широкого внедрения РВС-технологий в АПК необходима их пропаганда, убеждение и обучение, издание отраслевых НТД и стандартов, а также государственная поддержка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабанов В.И. и др. Безразборный сервис автомобиля. Обкатка, профилактика, очистка, тюнинг, восстановление. — М.: Известия, 2007.
2. Пустовой И.Ф. 14-летний опыт Питерской РВС-технологии // Тр. ГОСНИТИ. Т. 107. Ч. 2. — М., 2011.
3. Селютин Г.Е. и др. Применение модифицированных наномасел для увеличения ресурса узлов трения // Тр. ГОСНИТИ. Т. 107. Ч. 2. — М., 2011.
4. Шабанов А.Ю. Очерки современной автохимии. — С.-Пб., 2004.