

А. А. Борозна, доцент СПбЛТА, РФ; Э. О. Салминен, профессор СПбЛТА, РФ; И. П. Кобыльсков, ассистент СПбЛТА, РФ; С. Н. Дьячков, коммерч. директор НПО «Руспромремонт», РФ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РВС-ТЕХНОЛОГИЙ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

In this article is described new technology of repair which is based on using special additions for motor oils.

РВС-технология – это уникальная технология предотвращения износа новых и восстановления изношенных узлов и механизмов без разборки в режиме штатной эксплуатации, представляющая собой совокупность технологических операций использования ремонтно-восстановительных составов (РВС), состоящих из природных минералов, добавок и катализаторов.

Результатом применения РВС-технологии является устранение и предотвращение дальнейшего износа, различных дефектов в поверхностном слое деталей, восстановление их размеров до номинальных значений.

При обработке механизмов, в зависимости от их конструкции и условий эксплуатации, РВС вводятся в штатную масляную систему, в консистентную смазку, либо наносятся непосредственно на обрабатываемые детали. Попадая на поверхности трения и контакта работающих механизмов, частицы РВС под воздействием давлений и температур изменяются сами и изменяют поверхности, создавая новообразования, компенсирующие износ и оптимизирующие зазоры пар трения.

Образованная таким способом поверхность представляет собой металлокерамический защитный слой (МКЗС или металлокерамика), связанный с металлом одним кристаллическим каркасом. Процесс является саморегулирующимся и протекающим только при определенных условиях, исчезновение которых приводит к остановке процесса. Условиями для образования такого слоя являются физико-химические процессы, происходящие при естественном трении.

Таким образом, формирование покрытия происходит безразборно, прямо в процессе эксплуатации оборудования. Транспортировка ремонтно-восстановительного состава РВС к зоне износа осуществляется с помощью смазочных материалов.

МКЗС обладает уникальными свойствами:

- по своей природе он не чужероден металлу, на котором образовался, и поэтому удерживается на поверхности значительно лучше, чем наплавки;
- имеет сравнимый коэффициент линейного термического расширения с металлом-подложкой, следовательно, не скалывается при нагреве-охлаждении;
- обладает низким коэффициентом трения и более высокой микротвердостью по сравнению

с микротвердостью металла-подложки;

– по мере износа слоя его можно восстанавливать, проводя дополнительную обработку.

Проведенные исследования и практические работы в промышленности позволили получить три российских патента. РВС-технология прошла все необходимые сертификации и испытания. Эффективность применения РВС-технологии подтверждена не только в рамках научно-исследовательских экспериментов, ресурсных испытаний, но и практическими работами на производстве. Благодаря разветвленной сети представительств НПО «Руспромремонт» имеется опыт обработки оборудования во всех отраслях промышленности энергетики и транспорта. Работы проводились на ОАО «ГАЗ», «ВАЗ», «ЗМЗ», железных дорогах России, пивоваренной компании «Балтика», Воронежской, Хабаровской и Петрозаводской ТЭЦ, ОАО «Кировский завод», ОАО «Красный октябрь», нефтепроводе «Дружба», предприятиях лесной промышленности («Лахденпохский фанерный комбинат, ОАО «Светогорск», Soumen Lamporuu Oy) и др. В Финляндии РВС-технология представлена в ежегодном правительственном издании «Высокие технологии Финляндии», распространяемом по всем официальным представительствам данного государства в других странах.

Опыт работы подтверждает, что обработанные по РВС-технологии механизмы эксплуатируются с явно выраженным большим технико-экономическим эффектом, минимизируя при этом пагубное влияние на окружающую среду, обеспечивая:

- снижение потребления электроэнергии и топлива на 2–15%;
- увеличение межремонтного ресурса работы узлов и механизмов от 2 до 5 раз;
- увеличение полезной мощности для различного типа механизмов от 5 до 15%;
- увеличение ресурса масел и смазок в 2–4 раза;
- снижение шумов и вибраций работы механизмов;
- снижение электрохимических коррозионных процессов;
- снижение вредных выбросов ДВС;
- увеличение выносливости механизмов при экстремальных условиях эксплуатации.

Высокая востребованность РВС-технологии обусловлена ее преимуществами:

– работы выполняются в режиме штатной эксплуатации оборудования без остановки технологического процесса;

– при своевременном применении значительно дешевле и эффективнее традиционного ремонта;

– позволяет восстанавливать эксплуатационные характеристики оборудования с износом до 50%, а в отдельных случаях имеющего предельно допустимый износ;

– применяется не только для восстановления изношенных узлов механизмов, но и для предотвращения износа новых;

– ремонтно-восстановительные составы не влияют на физико-химический состав масел и смазок, не требуют добавки при замене последних, т. к. не являются присадками.

Таким образом, применение РВС-технологии позволяет предприятию комплексно решать задачи:

– снижения аварийности производства за счет увеличения надежности оборудования;

– снижения себестоимости конечной продукции или услуг за счет энергосберегающего характера технологии;

– снижения затрат на содержание и обслуживание механизмов за счет увеличения межремонтных сроков;

– решения экологических проблем, связанных с вредными выбросами от работы ДВС, утилизацией смазок и масел, влиянием шумов и вибраций.

К сожалению, сегодня на рынке продуктов и услуг имеется очень много суррогатов под РВС с различными названиями и источниками происхождения.

Один из наиболее часто задаваемых вопросов относительно РВС-технологии – чем РВС отличаются от других антифрикционных составов и присадок?

Среди антифрикционных и противоизносных присадок в смазывающие материалы наиболее известны:

– присадки, формирующие на поверхностях при трении тонкий слой (пленку) из «мягких» металлов – «Римет», «Lubrifiilm» и прочих под общим названием «*реметаллизанты*»;

– присадки, способные к активации силы сцепления смазок с поверхностью металлов – «Аспект-модификатор», «Форум», PMF-200, Slider-2000 и т. п. под общим названием – «*модификаторы*»;

– присадки, способствующие созданию на поверхностях трения нового разделительного слоя из материалов, полученных в процессе физико-химических превращений – ER, MILITEK, Fenom и т. п. – под общим названием «*кондиционеры*»;

– добавки, содержащие антифрикционные твердофазные составляющие из природных и искусственных минералов – «алмазная пыль»,

графитовые смазки, молибденитовые смазки и прочие, входящие в группу, – «*антифрикционные геоматериалы*».

На практике все вышеперечисленные составы, как правило, подтверждают свое назначение, с тем или иным успехом улучшая работу пар трения. Так как положительные эффекты от применения вышеперечисленных препаратов широко известны, остановимся только на проблематике и приведем некоторые сравнения.

Реметаллизанты.

Для эффективной и полноценной работоспособности необходимо поддерживать определенную концентрацию их в масле, что в реальных условиях эксплуатации механизмов невозможно или трудноосуществимо. Трудность заключается и в создании устойчивой взвеси частиц применяемых металлов. И все же с этими проблемами более-менее справляются, но остается главное: все используемые для металлоплакирования добавки – цветные металлы, а детали механизмов изготавливаются в подавляющем большинстве из сплавов черных металлов.

Это приводит к тому, что пленки, образуемые «мягкими» цветными металлами, обладающими относительно малой адгезией к сталью, достаточно легко отслаиваются.

Между сталью и цветным металлом возникают «внутренние» электрохимические процессы, вызывающие электрохимическую коррозию сталей, что постепенно приводит к разрушению поверхностных слоев.

Способность к отслаиванию приводит к получению в маслах большого количества крупной нерастворимой взвеси, что способствует «забиванию» масляных каналов и фильтров.

Модификаторы.

Эти добавки могут быть весьма эффективны по противоизносным и, особенно, противозадирным характеристикам. Но обладают и рядом существенных недостатков.

Так как этот способ осуществляется, в первую очередь, за счет реализации избирательного переноса, то действие таких присадок ограничено все той же необходимой постоянной концентрацией. С уменьшением концентрации эффект резко уменьшается.

Особые свойства таких присадок способствуют тому, что они, как правило, не только не являются антифрикционными, но и способны увеличить сопротивление трения. Помимо этого, высокая концентрация может привести к эффекту реологии масла.

Кондиционеры.

В силу сложности вызываемых ими физико-химических процессов не обладают универсальностью по отношению к материалам и режимам работы трибоузлов (узлов трения). Они требуют более тщательной подготовки и даль-

нейшего изучения свойств режимов и технологий использования. Процессы физико-химических образований трудно управляемы, происходят стихийно и опять же напрямую зависят от необходимости поддержания строго определенной концентрации в масле.

Геоматериалы.

В этом случае используются особая структура минералов, их физико-механические свойства и определенная дисперсность (величина частиц).

Чешуйчатая структура позволяет частично «сгладить» поверхность трения. За счет чисто механической нагартовки в поверхность металлов они способны вызвать некоторое увеличение твердости, что в определенных ситуациях положительно влияет на износостойкость.

Среди недостатков – достаточно высокая твердость (графиты, молибдены, алмаз) по граням, что при определенных условиях вызывает сильнейший и быстрый абразивный износ. Это свойство послужило прекращению применения геоматериалов ведущими производителями масел и смазок.

РВС (ремонтно-восстановительные составы).

Это отдельная группа антифрикционных восстанавливающих продуктов. Продукты класса РВС относятся к разряду геоактиваторов (группы геоматериалов).

Основные отличия оригинальных РВС от рассмотренных выше продуктов заключаются в следующем:

- низкая стоимость;
- не требуется поддержания постоянной концентрации в масле;

– не требует последующих добавок после замены масла;

– образуются не пленочные покрытия, а модифицированная поверхность самого металла, образующаяся за счет инициации микрометаллургических процессов и энергии, выделяемой при трении;

– способность наращивать поверхности разной толщины, оптимизируя существующие зазоры в паре трения;

– управляемость процессом и его предсказуемость;

– универсальность по отношению к подавляющему большинству используемых конструктивных сплавов металлов и типов смазок;

– относительная независимость от типа пары трения и режима ее работы;

– возможность безаварийной эксплуатации обработанной пары трения без присутствия масла или смазки продолжительное время;

– экологически чистый продукт при производстве и применении (класс опасности приравнивается к пищевым продуктам).

Эти и другие свойства РВС доказаны неоднократно во многих странах мира, в частности России, Японии, Финляндии, Германии и других.

Такая многофункциональность и универсальность РВС происходит от уникальных свойств природных и искусственных минералов, применяемых для его изготовления.

Более подробную информацию о РВС и технологиях его применения Вы можете узнать на сайте [www. RVS-TEC.RU](http://www.RVS-TEC.RU).