



Ассоциация технологов-машиностроителей Украины
Академия технологических наук Украины
Институт сверхтвердых материалов
им. В.Н. Бакуля НАН Украины
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»
Союз инженеров-механиков НТУ Украины «КПИ»
ООО «НПП РЕММАШ» (Украина)
ООО «ТМ.ВЕЛТЕК» (Украина)

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
ОАО «Ильницкий завод МСО» (Украина)

Белорусский национальный технический университет
ГНПО «Центр» НАН Беларуси

Ассоциация инженеров-трибологов России

Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН

Издательство «Машиностроение» (Россия)

ООО «Композит» (Россия)

Каунасский технологический университет (Литва)

Машиностроительный факультет Белградского университета (Сербия)

ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ И РЕНОВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ

*Материалы 17-й Международной
научно-технической конференции*

(29 мая–02 июня 2017 г., г. Одесса)

Киев – 2017

Инженерия поверхности и реновация изделий: Материалы 17-й Международной научно-технической конференции, 29 мая–02 июня 2017 г., г. Одесса – Киев: АТМ Украины, 2017.– 264 с.

Научные направления конференции

- Научные основы инженерии поверхности:
 - материаловедение
 - физико-химическая механика материалов
 - физикохимия контактного взаимодействия
 - износо- и коррозионная стойкость, прочность поверхностного слоя
 - функциональные покрытия и поверхности
 - технологическое управление качеством деталей машин
 - вопросы трибологии в машиностроении
- Технология ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей
- Метрологическое обеспечение ремонтного производства
- Экология ремонтно-восстановительных работ
- Сварка, наплавка и другие реновационные технологии на предприятиях горнометаллургической, машиностроительной промышленности и на транспорте

Материалы представлены в авторской редакции

© АТМ Украины,
2017 г.

ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРИБОСОПРЯЖЕНИЯ ИЗ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ С ПОМОЩЬЮ ОКСИЛЕГИРОВАНИЯ

Одним из наиболее перспективных путей существенного повышения износостойкости металлов и сплавов является эффект организации структуры и свойств поверхностного деформированного микрообъема под действием внешних условий трения (среды, давления, температуры, скорости относительного перемещения поверхностей, состава и свойств контактирующих материалов, их предварительно направленного изменения), приводящих к явлению избирательного переноса при трении.

Избирательный перенос – это вид контактного взаимодействия при трении, который возникает в результате протекания на поверхности трения комплекса механических и химических процессов, приводящих к возникновению систем автокомпенсации износа и снижения трения.

Наиболее характерной является система образования защитной поверхностной пленки, в которой при трении благодаря определенному структурному состоянию реализуется механизм деформации, протекающий без накопления дефектов структуры, обуславливающих разрушение материала.

Известно, что оксиды металлов оказывают существенное влияние на процесс трения. В условиях трения, под нагрузкой происходит течение в оксидной пленке в результате пластической деформации, что приводит к формированию текстуры в направлении скольжения. При трении происходит упрочнение пленки, о чем свидетельствует повышение ее микротвердости на железоуглеродистых сплавах. Упрочнение оксидной пленки при трении, отсутствие схватывания повышают износостойкость чугуна и стали. Однако, для деталей из железоуглеродистых сплавов, работающих в условиях отсутствия смазочного материала или при ограниченном его количестве, оксидные слои явной защитной роли не выполняют.

Предлагается новый подход к получению покрытий, которые наследуют строение оксидов и состоят из нескольких подслоев, каждый из которых имеет свой индивидуальный состав и структуру,

а, следовательно, и свойства. Влияя на структуру, состав и свойства в отдельности, можно влиять на свойства всего покрытия.

Этот вопрос решили вводом в насыщающую среду химически активных элементов, способствующих изменению состава, структуры и свойств оксидов (оксидирование). Легирующими могут быть p , d – элементы периодической системы Менделеева с учетом их химическим свойств.

Оксидирование – это процесс поверхностной обработки железоуглеродистых сплавов под воздействием перегретого пара водных растворов солей с определенной выдержкой и температурой.

При таком воздействии получают модифицированные оксидные покрытия, имеющие слоистое строение, состоящих из сложных оксидов железа и одного или нескольких металлов, входивших в состав соли. При трении сложных по составу покрытий в присутствии различных антифрикционных добавок процессы окисления существенно усложняются. Под действием механических сил – протекают химические реакции между телами, участвующими в трении, и компонентами окружающей среды. Материал покрытия является своеобразным катализатором, вызывающим или ускоряющим процессы обмена между компонентами окружающей среды. В процессе трения образуются вторичные структуры, которые экранируют исходных материал от механических и физико-химических деструкций.

Испытания материалов с модифицированными слоями проводилось в сравнении с оксидными и другими покрытиями.

Исследовались прирабатываемость, задиростойкость, износостойкость, определялось значение коэффициента трения.

Повышение противозадирных свойств покрытия предотвращает схватывание поверхностей трения при кратковременных нагрузках или нарушении режима смазки, т.к. оно содержит в своем составе химически активные элементы: серу, молибден, кислород и др.

При исследовании триботехнических свойств покрытия полученного, оксидированием выявлено, что в процессе трения имеет место эффект самозалечивания микродефектов поверхности трения, который приводит к ее упрочнению и созданию оптимального субмикрорельефа. Этому способствует слоистое строение поверхностного слоя.

Покрyтия со слоистой структурой, благодаря наличию прочных связей между атомами слоя в горизонтальной плоскости и более слабых вертикальной, обеспечивает легкое скольжение тонких слоев друг по другу.

Анализ состава поверхности трения подтверждает наличие химических элементов, которые были в исходном покрытии. Эксплуатационные испытания деталей из железоуглеродистых сплавов, работающих в условиях трения и изнашивания подтвердили, что окислегирование обеспечивает повышение работоспособности трибосопряжения в 3–4 раза.

Тимофеева Л.А., Воскобойников Д.Г. Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, Харьков, Украина

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Современная концепция энерго- и ресурсосбережения, принятая на железнодорожном транспорте, в сочетании с высоким уровнем технических требований, предъявляемых к подвижному составу как в условиях существующей, так и перспективной эксплуатации (повышение осевых нагрузок до 30 тс/ось, повышение эксплуатационного пробега вагонов между капитальными ремонтами до 500000 км) обуславливает критерии выбора технологий производства (в том числе и технологий термической обработки) массовых видов металлопродукции.

Это вынуждает при разработке технологических процессов термического упрочнения литых деталей тележки грузовых вагонов учитывать аспекты ресурсосбережения, оптимизировав температурно-временные параметры процессов нагрева под закалку и отпуска, использовать в качестве закалочной среды техническую воду вместо масла, устранив фактор техногенного загрязнения окружающей среды, применять разработанные техпроцессы к серийным углеродистым и низколегированным маркам сталей, не содержащих дорогостоящие легирующие элементы. В частности для производства литых деталей тележки грузового вагона такими серийно выпускаемыми марками стали являются 20ГЛ, 20ФТЛ, 20ГТЛ, 20ГФТЛ.

К числу наиболее быстроизнашиваемых деталей тележек грузовых вагонов следует отнести корпус автосцепки, хомут автосцепки, замок автосцепки, клин тележки фрикционный, плиту упорную, корпус аппарата поглощающего пружинно-фрикционного, корпус буксы.

<i>Сенютов В.Т.</i> РАЗРАБОТКА СВЕРХТВЕРДЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ПОРОШКОВ НИТРИДА БОРА	173
<i>Ситкевич М.В., Булойчик И.А.</i> АНАЛИЗ ДИФФУЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЦИНКОВЫХ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СЛОЕВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКОВ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ	175
<i>Сорокин С.В.</i> ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ СИНТЕЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СБОРКИ ИЗДЕЛИЙ	178
<i>Сохань С.В., Сороченко В.Г.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ АЛМАЗНО-АБРАЗИВНОГО ШЛІФУВАННЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ КУЛЬ ІЗ КЕРАМІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ	180
<i>Сохань С.В., Сороченко В.Г.</i> ТЕХНОЛОГІЧНА СИСТЕМА ВИСОКОПРОДУКТИВНОЇ АЛМАЗНО- АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ ПРЕЦИЗІЙНИХ СФЕРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ІЗ КАРБІДНОЇ КЕРАМІКИ	186
<i>Стахнив Н.Е, Девин Л.Н., Нечипоренко В.Н.</i> ВЛИЯНИЕ НАРОСТООБРАЗОВАНИЯ НА СИЛЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ТОЧЕНИИ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЯ	187
<i>Струтинський В.Б., Варченко Т.І., Плахотнюк В.В.</i> ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ КЕРАМІЧНИХ КУЛЬ НА ДОВОДОЧНІЙ ОПЕРАЦІЇ	190
<i>Струтинський В.Б., Юрчишин О.Я., Полунічев В.А.</i> ПОХИБКИ ПРОЦЕСІВ ФОРМОУТВОРЕННЯ КОНТУРНИХ ПОВЕРХОНЬ НА ВЕРСТАТАХ З ПАРАЛЕЛЬНИМИ КІНЕМАТИЧНИМИ СТРУКТУРАМИ	192
<i>Тимофеева Л.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТРИБОСОПРЯЖЕНИЯ ИЗ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ С ПОМОЩЬЮ ОКСИЛЕГИРОВАНИЯ	194
<i>Тимофеева Л.А., Воскобойников Д.Г.</i> ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ	196