



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)

Украинская государственная академия 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 13-й Международной  
научно-технической конференции*

*(03–07 июня 2013 г., Крым, г. Ялта)*



Киев – 2013

**Инженерия поверхности и реновация изделий:** Материалы 13-й Международной научно-технической конференции, 03–07 мая 2013 г., г. Ялта.– Киев: АТМ Украины, 2013.– 324 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,  
2013 г.

ки и на верхнем торце, у втулки — около впускного и выпускного окон. Коэффициент повторяемости дефектов —  $K_{nm} = 0,91$ .

Дефекты формы в виде коробления, превышающего установленные допустимые значения. Образование этого дефекта, по видимому, связано со структурными превращениями в металле, а также с действием монтажных усилий и перекосом опорных поверхностей. Коэффициент повторяемости этого дефекта  $K_k = 0,08$ .

3. Аварийные дефекты. Детали имеют явные механические повреждения: выкрашивание острых кромок, сколы и т.д. и относятся к группе невозстановливаемых. Коэффициент повторяемости этого дефекта —  $K_a/0,010$ .

Дефекты в виде износа и коробления плунжерных пар являются наиболее характерными и присущи практически всем изношенным сопряжениям.

*Тимофеева Л.А., Федченко И.И., Влезкова Л.И.,  
Бартновский М.Ф. Украинская государственная академия  
железнодорожного транспорта, Харьков, Украина*

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПАР ТРЕНИЯ С НАНЕСЕНИЕМ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ**

Надежность работы машин и механизмов определяется в первую очередь качественным состоянием рабочих поверхностей входящих деталей, целенаправленно формируемых на финишных операциях технологических процессов (геометрическая точность, макро- и микрогеометрия, физико-механические свойства материала, напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя). Создание на рабочих поверхностях композиционных покрытий на металлической матрице позволяет успешно решить задачу создания поверхностей трения с определенным комплексом требуемых эксплуатационных параметров по надежности, износостойкости, контактной выносливости и усталостной прочности, а применение тонких покрытий является весьма перспективным направлением, открывающим широкие возможности управления физико-механическими свойствами контактирующих поверхностей.

Решение проблемы повышения долговечности деталей, работающих в условиях контактного взаимодействия, в частности деталей пар трения, требует использования всего арсенала методов технологического обеспечения качества поверхностей. Это, в первую очередь, комбинированные методы обработки, сочетающие в себе преимущества различных методов, в том числе модификации поверхностей и нанесения покрытий.

Одним из перспективных методов, позволяющих решить поставленные задачи, является эффективный и экологически чистый способ упрочняющей обработки деталей с одновременным нанесением антифрикционных композиционных покрытий. В основу метода положен процесс поверхностного пластического деформирования (ППД). Предложенный метод позволяет, варьируя составом покрытия и технологическими параметрами обработки, получить поверхность с необходимыми физико-механическими свойствами. В процессе обработки происходит формирование благоприятного напряженно-деформированного состояния материала поверхностного слоя, оптимальной шероховатости и нанесение антифрикционных покрытий, обеспечивающих повышенные эксплуатационные характеристики рабочих поверхностей.

В настоящее время общепризнано, что на эксплуатационные показатели рабочих поверхностей существенное влияние оказывают микроструктура материала и напряженно-деформированное состояние поверхностного слоя. В процессе упрочнения независимо от предшествующей обработки в поверхностном слое формируются благоприятные остаточные напряжения сжатия. Установлено, что на величину и глубину распространения напряжений преимущественно оказывают влияние: силовые параметры процесса, вид деформирующего инструмента и метод обработки. Обработка методами ППД приводит к изменению микрогеометрии поверхности с образованием новой шероховатости.

Нанесение на рабочие поверхности пластичных антифрикционных покрытий может рассматриваться как наиболее существенный фактор снижения трения в зоне контакта, а также повышения качества поверхностного слоя за счет «залечивания» микротрещин, образованных в процессе предыдущих технологических операций.

<i>Тарасов С.Ю., Рубцов В.Е., Колубаев А.В., Горбатенко В.В.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРОСКОПИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ ТРЕНИИ СКОЛЬЖЕНИЯ	255
<i>Тимофеев С.С., Остапчук В.Н.</i> ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПЛУНЖЕРНЫХ ПАР	257
<i>Тимофеева Л.А., Федченко И.И., Влезкова Л.И., Бартновский М.Ф.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПАР ТРЕНИЯ С НАНЕСЕНИЕМ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ	259
<i>Титаренко В.И., Лантух В.Н., Кашинский А.С., Лендел Ю.Ю., Пилипко В.И., Мудранинец И.Ф.</i> ЭКОНОМИЧНЫЙ ВАРИАНТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НАПЛАВКИ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ	261
<i>Титаренко В.И., Хоменко Г.В., Упырь В.Н., Кругляк Ю.В.</i> ЗАВИСИМОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА ОТ СПОСОБА И МАТЕРИАЛА ЗАЩИТЫ ДУГИ ПРИ НАПЛАВКЕ ПОРОШКОВЫМИ ПРОВОЛОКАМИ	273
<i>Фадин В.В., Алеутдинова М.И., Толмачев А.И.</i> О СТРУКТУРЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ГРАФИТСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИТОВ ПОСЛЕ НАГРУЖЕНИЯ ТРЕНИЕМ И ЭЛЕКТРОТОКОМ	278
<i>Фадин В.В., Алеутдинова М.И., Толмачев А.И.</i> ХАРАКТЕРИСТИКИ СКОЛЬЗЯЩЕГО ЭЛЕКТРОКОНТАКТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПОЗИТОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ РАСПЛАВА РЬ- Sn В КОНТАКТНОЕ ПРОСТРАНСТВО	280
<i>Федотьев А.М., Федотьева Л.П.</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ОБРОБЛЮВАНОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ЗА РАХУНОК МОДИФІКУВАННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ОБРОБЛЮВАНОЇ ЗАГОТОВКИ	282
<i>Филина О.А.</i> БЕЗДЕМОНТАЖНАЯ ДИАГНОСТИКА ПО АНАЛИЗУ МАСЛА В КОМПЛЕКСЕ ГТУ-КТЭЦ-1	286
<i>Филина О.А., Гортышев Ю.Ф.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕРАБОТОК МАСЛА ДЛЯ ПОВТОРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ В ВИДЕ ТОПЛИВА	289