



Ассоциация технологов-машиностроителей Украины  
Академия технологических наук Украины  
Институт сверхтвёрдых материалов им. В.Н. Бакуля  
НАН Украины

Киевский национальный университет технологий и дизайна  
Украинский государственный университет железнодорожного  
транспорта

ООО «НПП РЕММАШ»

ООО «ТМ.ВЕЛТЕК»

ДП «БЕСТ-БИЗНЕС»

ПАО «Ильницкий завод механического сварочного оборудования»

Ассоциация инженеров-трибологов России

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

Брянский государственный технический университет

ГНПО «Центр» НАН Беларуси

Белорусский национальный технический университет

Машиностроительный факультет Белградского университета

Издательство «Инновационное машиностроение»

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НА ТРАНСПОРТЕ**

**Материалы 17-го Международного  
научно-технического семинара  
(20–24 февраля 2017 г., г. Свалява, Карпаты)**

Киев – 2017

**Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте** : Материалы 17-го Международного научно-технического семинара, 20–24 февраля 2017 г., г. Свалява. – Киев : АТМ Украины, 2017. – 312 с.

Тематика семинара:

- Современные тенденции развития технологии машиностроения
- Подготовка производства как основа создания конкурентоспособной продукции
- Состояние и перспективы развития заготовительного производства
- Совершенствование технологий механической и физико-технической обработки поверхностей трения и деталей машин
- Упрочняющие технологии и покрытия
- Современные технологии и оборудование в сборочном и сварочном производстве
- Ремонт и восстановление деталей машин в промышленности и на транспорте, оборудование для изготовления, ремонта и восстановления
- Технологическое управление качеством и эксплуатационными свойствами изделий
- Технический контроль и диагностика в машино- и приборостроении
- Экологические проблемы и их решения в современном производстве

**Материалы представлены в авторской редакции**

© АТМ Украины,  
2017 г.

ридов, позволяющее повысить триботехнические свойства и ресурс работы материала деталей.

Проведенные эксплуатационные испытания подтвердили эффективность нового направления в области поверхностной обработки деталей из железоуглеродистых сплавов, обеспечивающей увеличение их рабочего ресурса не менее, чем в 3 – 4 раза, что дает основание рекомендовать предложенное направление комплексной обработки для применения в производстве и ремонте деталей из железоуглеродистых сплавов.

### **Литература**

1. Тимофеева Л.А., Катрич С.А., Солнцев Л.А. Влияние вакуум-плазменного напыления на износостойкость средне- и малоуглеродистой стали // Трение и износ. – 1992. – т.13, №3. – С. 533–535.

2. Тимофеев С.С., Остапчук В.Н., Мовшович А.Я. Исследование теплового состояния плунжеров топливной аппаратуры дизелей в процессе вакуумно-плазменной обработки // Вестник двигателестроения. – 2008. – №2. – С. 117–120.

*Тимофеева Л.А., Комарова Г.Л. Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна*

## **ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ**

Враховуючи перспективи використання ріжучих інструментів з надтвердих та композиційних матеріалів, явну доцільність розширення обсягу його виробництва і застосування, можна стверджувати, що на даному етапі розвитку металообробної промисловості є виправданим подальше вдосконалення способів підвищення його якості за рахунок використання спеціальних захисних покриттів.

У цьому напрямку планується провести дослідження, ґрунтуючись на відомостях про особливості виробництва, застосування і деякі недоліки інструментів з НТМ щодо їх експлуатаційних властивостей.

Механізм прискореного зносу ріжучих пластин з надтвердих матеріалів передбачає наявність посиленого окислення або алотропічного перетворення при температурах, що перевищують гранично допустимі значення. Крім того, стійкість їх різко знижується завдяки дифузії деяких хімічних елементів з оброблюваного матеріалу в НТМ і КМ.

У зв'язку з цим ставиться завдання попереднього створення на різальному інструменті спеціальних покриттів, що знижують температуру в зоні різання і одночасно служать свого роду бар'єром для дифузійних процесів. При інших рівних умовах експлуатації інструменту повинно забезпечуватися підвищення його працездатності.

Слід підкреслити, що названі два явища, які негативно позначаються на стійкості інструменту з НТМ і КМ, взаємопов'язані. Наприклад, коефіцієнт взаємодифузії в системі «інструмент-деталь» значною мірою збільшується із зростанням температури в зоні різання і різницею концентрацій дифундуємих хімічних елементів. Важливо враховувати при виборі складу і способу нанесення покриттів також той факт, що наявність дифузії тільки в одному лише інструментальному матеріалі може викликати зміну його експлуатаційних властивостей як в негативному так і позитивному напрямках.

Відомо, що дифузія в металокераміці сприяє зменшенню її пористості, заростанню пір дифундуєчими елементами. Останнє позитивно позначається на щільності і міцності металокераміки, але знижує її маслоємність, що дуже важливо при терті.

Окислення НТМ пов'язано з протіканням дифузії і реакції на межі «метал-окисел» і «оксид-кисень». Атоми кисню адсорбуються на поверхні оксиду і тим самим утворюють вакантні місця для знову дифундуємих іонів металу.

З іншого боку, електрони рухаються шляхом заміщення елементарних дірок від межі «метал-окисел» до межі «оксид-газове середовище», заряджаючи при цьому адсорбовані атоми кисню. Таким чином, виникає подвійний електричний шар, при якому межа «метал-окисел» має позитивний заряд. Завдяки йому на границі шару забезпечується гарна рухливість компонентів через оксид навіть при відносно низьких температурах.

Отже, можна припустити, що в разі оксілегування за методом хіміко-термічної обробки серед перегрітого водного розчину солей, іони металу, що містяться в насичуючому середовищі, будуть переміщатися до границі (оксид-кисень). Їх подальша взаємодія з адсорбованим киснем призводить до утворення нового простого оксиду

або шпінелі. Цим самим повинна виключатися дифузія елементів оброблюваного матеріалу в різальну пластинку, т. е. має місце захисний ефект, який покладено в основу проведення досліджень по даній розробці.

*Тимофеева Л.А., Федченко И.И. Украинский  
государственный университет железнодорожного  
транспорта, Харьков, Украина*

## **ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Повышение эксплуатационных свойств деталей транспортного назначения, повышения их качества и эффективности работы, а также вопросы экономии металлов, борьбы с коррозией и износом относятся к числу первоочередных задач науки и техники. Решение этих задач, прежде всего, связано с необходимостью разработки и внедрения высокоэффективных методов повышения конструктивной прочности железоуглеродистых сплавов.

Прочность, надежность и долговечность деталей, предназначенных для работы в сложных условиях эксплуатации (подвергающихся воздействию циклических нагрузок, контактными напряжениями, интенсивному износу, воздействию агрессивных сред и т.п.) в значительной степени определяются физико-механическими свойствами рабочих поверхностей.

Методы поверхностного упрочнения деталей, среди которых наиболее перспективным и распространенным является метод химико-термической обработки (ХТО) играет важную роль в повышении конструктивной прочности металлических материалов.

Несмотря на эффективность поверхностного упрочнения стальных деталей методом ХТО, технология этих процессов имеет крупный недостаток - большую продолжительность и, как следствие — энергоемкость. Значительная разница между технологическим временем ХТО и других операций обработки не позволяет ввести ее в единый технологический поток изготовления изделий и препятствует ее полной автоматизации. Поэтому основной задачей в области технологии ХТО является существенная интенсификация процессов

<i>Сороченко В.Г.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СПЕКАНИЯ НАНОДИСПЕРСНЫХ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ	272
<i>Тимофеев С.С., Демин А.Ю.</i> КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ ИЗ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ РАБОТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИЯ И ИЗНАШИВАНИЯ	274
<i>Тимофеева Л.А., Комарова Г.Л.</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РІЗАЛЬНОГО ІНСТРУМЕНТУ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ	276
<i>Тимофеева Л.А., Федченко И.И.</i> ВЛИЯНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ ТРАНСПОРТНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	278
<i>Титаренко В.И., Лантух В.Н., Мудранинец И.И.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ НАПЛАВОЧНЫХ УСТАНОВОК	281
<i>Харламов Ю.А.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ СВОЙСТВ ГАЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ	288
<i>Холмирзаев Ю.М.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ОРГАНИЗМА ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫМИ ОРГАНИЗМАМИ	293
<i>Чумак А.А., Полонский Л.Г.</i> РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ РАСТОЧКИ ОТВЕРСТИЙ	296
<i>Шабайкович В.А.</i> ШЛЯХИ ПОДАЛЬШОГО РОЗВИТКУ МАШИНОБУДІВНОГО ВИРОБНИЦТВА	299