



Association of Machine-Building Technologists of Ukraine
Academy of Technological Sciences of Ukraine
V.N. Bakul Institute for Superhard Materials NAS of Ukraine
Kyiv National University of Technologies and Design
Ukrainian State University of Railway transport
SPE "REMMASH" Ltd
SPE "TM.VELTEK" Ltd.

AE "BEST-BUSINESS"

PJSC "Initsa Plant of Mechanical Welding Equipment"

Association of Russian Tribology Engineers

A.A. Baikov Institute of Metallurgy and Materials Science of the RAS

Bryansk State Technical University

SSPE "Center" of the National Academy of Sciences of Belarus

Belarusian National Technical University

Machinebuilding Faculty of the Belgrade University

Publishing house "Innovative Mechanical Engineering"

MODERN QUESTIONS OF PRODUCTION AND REPAIR IN INDUSTRY AND IN TRANSPORT

**Materials of the 18th International Scientific
and Technical Seminar**

(February 10–16, 2018, Brno, Czech Republic)

Kyiv –2018

Современные вопросы производства и ремонта в промышленности и на транспорте : Материалы 18-го Международного научно-технического семинара, 10–16 февраля 2018 г., г. Брно. – Киев : АТМ Украины, 2018. – 252 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 в машино- и приборостроении
- 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
- Метрология, технический контроль и диагностика в машино- и приборостроении
- Экологические проблемы и их решения в современном производстве

Материалы представлены в авторской редакции

© АТМ Украины,
2018 г.

клином поверхонь тертя, а одна з них це похила поверхня надресорної балки, яку при наступному плановому ремонті однозначно доведеться відновлювати витрачаючи на це додаткові фінансові кошти, хоча цього можна було-б уникнути при відсутності зносу більш.

Новий спосіб відновлення чавунних деталей, який полягає у формуванні захисного шару, який забезпечує міцність зчеплення покриття основи за рахунок перехідного шару між металом – покриття і наплавленим шаром.

Матеріал поверхневого шару є своєрідним каталізатором, що викликає або пришвидшує процеси обміну між компонентами покриття і навколишнього середовища.

Відновлення зношених поверхонь чавунних клинів, виготовлених із сірого чавуну марки СЧ-35 запропонованим новим способом дають можливість не тільки колосальної економії фінансових коштів, що витрачаються на придбання нових клинів, натомість вибракувати, але і дозволить значно підвищити ритмічність ремонту вагонів за рахунок зниження їх простою в очікуванні ремонту через несвоєчасну поставки запасних частин.

Тимофєєва Л.А., Федченко І.І. Український державний університет залізничного транспорту, Харків, Україна

МОДИФІКУВАННЯ ЕЛЕКТРОПЕЧЕЙ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ТА ХІМІКО-ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ

У теперішній час існує велика кількість технологічних процесів для модифікування поверхонь залізобуглецевих сплавів. Найбільш розповсюдженими методами є термічна (ТО) і хіміко-термічна обробка (ХТО). Використовують різні види термічної обробки: відпал, гартування, відпуск і старіння. Сукупність операцій ХТО з насиченням поверхні виробу такими різними елементами, як, наприклад, вуглець, азот, алюміній, кремній, хром та ін. підвищує твердість, зносостійкість, корозійну стійкість. ХТО, створюючи на поверхні виробів сприятливі залишкові напруги стиску, підвищує надійність та довговічність.

Незважаючи на те, що термічна обробка та хіміко-термічна обробка підвищують експлуатаційні властивості деталей, вузлів ма-

шин і механізмів, вони мають недоліки, до яких слід віднести витривалість часу за рахунок інерції термічного обладнання.

Існують сучасні інтенсивні методи нагрівання, наприклад з використанням струмів високої частоти (СВЧ). Недоліком цього методу обробки великогабаритних деталей і деталей різної конфігурації є необхідність виготовлення індуктора під певну конфігурацію деталі, призводить до підвищення вартості технологічного процесу термічної обробки.

На сучасному етапі виробництва для кожного виду ТО та ХТО використовується спеціалізоване або універсальне термічне обладнання.

Наприклад, для ХТО металевих виробів для одержання необхідної температури до 1100 °С призначені електропечі опору шахтні серії СШО в окислювальній або СШЗ в захисній атмосфері, у яких нагрівальна камера і габаритна форма являють собою паралелепіпед. Недоліком є великий обсяг футерування, нерівномірне нагрівання деталей. Електропечі опору шахтні муфельного типу СШЦМ призначені для цементації, нітроцементації і термообробки різни х видів виробів в атмосфері ендогазу з додаванням вуглеводневого газу й аміаку при нітроцементації. У цьому обладнанні нагрівальна камера являє собою циліндр, що є найбільш вдалою формою для термічного обладнання в порівнянні з паралелепіпедною, тому що потребує меншого обсягу футерування через свою конфігурацію, а отже, є менш інертною і менш енергоємною у використанні, потребує менше часу для виготовлення деталей.

Нагрівальна камера трапецеїдальної форми рідко застосовується на виробництві через низький коефіцієнт використання робочої зони. У цьому обладнанні відсутні закономірності в проектуванні елементів за їх пропорціями.

У таких конфігураціях нагрівальної камери основним недоліком є нерівномірне нагрівання та охолодження садки, і як результат неефективне використання робочої зони.

Таким чином, аналіз патентів і технічної літератури виявив, що з усього термічного обладнання, що застосовується для ТО та ХТО, термічне обладнання з конфігурацією у вигляді циліндра або паралелепіпеда має безліч недоліків. Також відсутнє системне пропорціювання елементів конструкції термічного обладнання.

Реалізація модифікування електропечей здійснювалась на основі нового підходу до їх проектування., а саме із застосуванням

методів системного пропорціонування, тобто дотримуючись особливих відношень та зв'язків сторін та висоти й інших елементів, дозволяє найбільш ефективно використовувати обладнання.

Піч, розроблена за новою конфігурацією нагрівальної камери для універсальної роботи, характеризується компактною конструкцією, легкістю в обслуговуванні, мінімальною витратою електроенергії, високою продуктивністю, а також низькими витратами, пов'язаними з обслуговуванням обладнання.

Печі обладнанні нагрівальною камерою пірамідального перерізу, який забезпечує вільний доступ до робочого простору печі і дозволяє завантажувати негабаритну садку [1].

Таким чином, модифікована електропіч з принципово новою найбільш ефективною конфігурацією термічного обладнання і нагрівальної камери для термічної і хіміко-термічної обробки забезпечує оптимальний розподіл температури та швидке нагрівання й охолодження садки.

Література

1. Патент України №106132. Піч для термічної та хіміко-термічної обробки деталей // Бюл. «Пром. власність». – 2014. – № 14.

Харламов Ю.А. Восточноукраинский национальный университет им. В. Даля, Северодонецк,
Борисов Ю.С. Институт электросварки им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев, Украина

ВЛИЯНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ОСНОВЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Универсальность и высокая гибкость методов газотермического напыления покрытий (ГТП) достигается благодаря широкому ряду технологий и оборудования, доступных на рынке, а также проведению непрерывных разработок и исследований, возможности напыления большого разнообразия материалов, в т. ч. композиционных, а также большому разнообразию известных и перспективных областей применения.

Проектирование газотермических покрытий (ГТП) и разработка операционных технологических процессов напыления непосредст-

<i>Посвятенко Е.К., Посвятенко Н.І., Рибак І.П.</i> УТВОРЕННЯ І ПРИЗНАЧЕННЯ РЕГУЛЯРНИХ РЕЛЬСФІВ НА ПОВЕРХНЯХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН	204
<i>Родічев Ю.М., Шабетя О.А., Сорока О.Б., Веср Ф.</i> КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТЕРМІЧНОГО ЗМІЦНЕННЯ КОНСТРУКЦІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗІ СКЛА НА ОСНОВІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ КРИВИХ СТАТИСТИЧНОГО РОЗПОДІЛУ ЗАЛИШКОВИХ НАПРУЖЕНЬ	208
<i>Roik T., Vitsiuk Iu.</i> MANUFACTURING TECHNOLOGY OF THE COMPOSITE ANTIFRICTION ALUMINIUM ALLOY WASTES-BASED MATERIALS	211
<i>Рощупкин В.В., Ляховицкий М.М., Покрасин М.А., Минина Н.А., Кудрявцев Е.М.</i> СКОРОСТЬ УЛЬТРАЗВУКА И МИКРОТВЕРДОСТЬ СТАЛИ 45	215
<i>Саленко А.Ф., Клименко С.А., Боримский А.И.</i> ЛАЗЕРНАЯ РЕЗКА ЗАГОТОВОК ИЗ ТВЕРДОГО СПЛАВА И КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА	220
<i>Сорока О.Б., Родічев Ю.М., Хворостяний В.В.</i> ПОШКОДЖУВАНІСТЬ ЗМІЦНЕНОГО СКЛА ПРИ ЛОКАЛЬНОМУ НАВАНТАЖЕННІ ПОВЕРХНІ ІНДЕНТОРОМ РОКВЕЛА	221
<i>Тимофеев С. С., Огульчанська Н. Р.</i> ВПЛИВ СТРУКТУРНО-ФАЗОВОГО СТАНУ РЕЙОК НА УТВОРЕННЯ ХВИЛЕПОДІБНОГО ЗНОСУ	225
<i>Тимофеева Л.А., Тимофеев С.С., Воскобойников Д.Г.</i> ВІДНОВЛЕННЯ ЧАВУННИХ ДЕТАЛЕЙ ВАНТАЖНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ	227
<i>Тимофеева Л.А., Федченко І.І.</i> МОДИФІКУВАННЯ ЕЛЕКТРОПЕЧЕЙ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ТА ХІМІКО- ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ	229
<i>Харламов Ю.А., Борисов Ю.С.</i> ВЛИЯНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ОСНОВЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГАЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ	231
<i>Харламов Ю.А., Романченко А.В., Мицьок А.В.</i> ВЫБОР МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА	236
<i>Шабайкович В.А.</i> ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРОДУКЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАНОТЕХНОЛОГИЙ	241