

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ
ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. М. ОСТРОГРАДСЬКОГО
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ім. В. ДАЛЯ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
UNIVERSITY OF ZILINA IN ZILINA
TECHNICAL UNIVERSITY OF SOFIA
TADEUSZ KOŚCIUSZKO CRACOW UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
UNIVERSITY OF OCCUPATIONAL SAFETY MANAGEMENT IN
KATOWICE
KAZIMIERZ PULASKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND
HUMANITIES IN RADOM
LANZHOU JIAOTONG UNIVERSITY
ПАТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»**

**Тези доповідей
міжнародної науково-технічної конференції**

«ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНФРАСТРУКТУРА ТРАНСПОРТУ»

Харків 2018

Міжнародна науково-технічна конференція «Технології та інфраструктура транспорту», Харків, 14 – 16 травня 2018 р.: Тези доповідей. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. - с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за такими секціями: технології виготовлення та відновлення виробів транспортного призначення; проектування, виробництво та сервіс засобів транспорту; транспортні технології та логістика; проблеми безпеки на транспорті, в промисловості та інфраструктурі; захист довкілля, екологічна безпека та ресурсозберігаючі технології; забезпечення конкурентоспроможності підприємств транспорту і промисловості; інтеграційні процеси фінансово-економічного розвитку транспортної галузі.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ

«ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»

<i>М. В. Загирняк, В. В. Драгобецкий, Е. А. Наумова, С. В. Шлык, А. А. Шаповал</i> МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПЛАСТИЧЕСКИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ	29
<i>О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ДО І ПІСЛЯ ЛАЗЕРНОГО БОРУВАННЯ	31
<i>О. Г. Чернета, В. І. Кубіч, Р. Г. Волощук</i> ПОВЕРХНЕВИЙ ШАР ДЕТАЛЕЙ ІЗ СТАЛІ 45 ПІСЛЯ БОРУВАННЯ З НАСТУПНОЮ ЛАЗЕРНОЮ ОБРОБКОЮ	33
<i>С. В. Воронін, Б. С. Асадов</i> МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗМАЩУВАЧІВ АЕРОЗОЛЬНОГО ТИПУ	35
<i>А.О. Задорожний, А. П. Ковревський, Ю. В. Човнюк, М. П. Ремарчук</i> ОСОБЛИВОСТІ ТЕЧІЇ РІДИН ЗМІННОЇ В'ЯЗКОСТІ ПО ТРУБОПРОВОДУ РІЗНОЇ ФОРМИ ПОПЕРЕЧНОГО ПЕРЕТИНУ	37
<i>О. В. Устенко, С. С. Тимофеев, Н. Р. Огульчанська, М. В. Грибанов, Д. Г. Воскобойников</i> АНАЛІЗ РУЙНУВАННЯ ГОЛОВОК РЕЙОК	39
<i>О. А. Охріменко, А. В. Мініцький, М. О. Сисоєв, Н. В. Мініцька</i> ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ПОРОШКОВИХ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ	40
<i>В. О. Стефанов, Д. В. Онопрейчук, В. В. Пащенко, Г. О. Радіонов</i> ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНОЇ ПРИСАДКИ В ГІДРАВЛІЧНИХ ОЛИВАХ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	42

виникає темна пляма. Під темною плямою обов'язково є поздовжня тріщина, причому периметр її більше, ніж периметр темної плями на поверхні кочення. Чим глибше знаходиться тріщина від поверхні кочення головки рейки, тим більш ускладнений процес виникнення місцевих спливів металу, а також темних плям [2] .

Відколи поверхневих шарів металу і поперечний злам головки являють собою кінцеві стадії розвитку однієї і тієї ж вади – поздовжньої тріщини під поверхнею кочення. Поперечні злами можуть мати місце і в тих перерізах рейки, де на головці нема ніяких видимих слідів появи і розвитку поздовжньої тріщини під поверхнею кочення. Умови експлуатації рейок увесь час будуть ускладнюватися: зростатимуть осьові навантаження, вантажонапруженість, швидкості руху. [3].

Проаналізувавши основні причини руйнування головок рейок, встановлено, що в результаті експлуатації на поверхні кочення рейок виникають поздовжні тріщини, які послаблюють зв'язок поверхневого шару з рештою об'єму металу головки. Це призводить до місцевого зім'яття на боковій грані головки початкової стадії викришування.

[1] Формирование поверхностного слоя триботехнического назначения для железоуглеродистых сплавов [Текст] / Л. А. Тимофеева, С. С. Тимофеев, А. Ю. Демин [и др.] // Технологический аудит и резервы производства. – 2014. – № 1,2 (15). – С. 8.

[2] Фізичні основи діагностики характеру руйнування деталей [Текст] / В. В. Аулін, О. Ю. Жулай, Д. М. Барановський [та ін.] // Вісник ХДТУСГ. «Технічний сервіс АПК, техніка та технології в сільськогосподарському машинобудуванні». – Харків, 2004. – Вип. 24. – С. 116-121.

[3] Mei T.X. Mechatronic solution for high-speed railway vehicles / Mei T.X., Nagy Z., Goodall R.M., Wickens A.H. // Control Engineering Practice. – 2002. – Vol.10. – P. 193-198.

УДК 621.762

ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ПОРОШКОВИХ ЗАЛІЗОВУГЛЕЦЕВИХ СПЛАВІВ

SURFACE HARDENING OF POWDERED IRON-CARBON ALLOYS

*Докт. техн. наук О.А. Охріменко, канд. техн. наук А.В. Мініцький,
канд. техн. наук М.О. Сисоєв, канд. техн. наук Н.В. Мініцька
Національний технічний університет України «КПІ імені Ігоря Сікорського» (м. Київ)*

*О.А. Ohrimenko, D. Sc.(Tech.), A.V. Minitsky, PhD (Tech.),
M.O. Sysoev, PhD (Tech.), N.V. Minitska, PhD (Tech.)
National technical university of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute» (Kyiv)*

Термін роботи деталей і вузлів обладнання пов'язаного з переробкою і транспортуванням абразивних матеріалів на гірничозбагачувальних підприємствах, промисловості будівельних матеріалів і ряду інших галузей визначається, в першу чергу, зносостійкістю їх робочих поверхонь. Практично

все обладнання промислових підприємств піддається різним видам зношування, і потребує ремонту та заміни, що в ряді випадків є економічно не вигідним [1]. У зв'язку з цим пошуки зносостійких матеріалів і технологій, що забезпечують збільшення терміну служби деталей машин, що швидко зношуються, стає першорядним технічним завданням.

Відомо багато способів підвищення якості залізвуглецевих сплавів, які використовуються як конструкційні матеріали, одним з яких є поверхневе термічне оброблення висококонцентрованими потоками енергії [2, 3]. До таких методів відносяться нагрів за допомогою лазера, електричної дуги, плазми, нагріву з використанням ксенонових ламп та електронного променю [4, 5]. Перевагою електронно-променевого нагріву є можливість плавно та в широких межах змінювати потужність тепла, що закладається, а також конфігурацію зони нагріву.

Метою даної роботи є дослідження процесу електронно-променевого оброблення двошарового спеченого залізвуглецевого сплаву та вивчити вплив товщини верхнього шару на структуроутворення та твердість сплавів після поверхневого термічного оброблення.

Однією із переваг виробів, отриманих методом порошкової металургії є можливість точного корегування хімічного складу та створення градієнтних шарів по структурі матеріалу. Це дозволяє отримати економічно вигідні сплави, що містять легуючі елементи тільки на робочій поверхні виробу. Так, в даній роботі основна частина зразків виготовлялась із суміші залізного порошку із вмістом графіту 1,4 %, а верхній шар із суміші, що містить 91 % залізу, 4 % графіту і 5 % карбіду хрому (Cr_3C_2). Карбід хрому вводився як легуюча складова, що забезпечує високу твердість та зносостійкість матеріалу в результаті поверхневого термічного оброблення зразків. При цьому товщина поверхневого шару складала 0,5, 1,0, 1,5 та 2,0 мм.

Зразки виготовляли методом статичного пресування на гідравлічному пресі під тиском 800 МПа з послідовним спіканням у захисній атмосфері при температурі 1100 °С протягом 1 години. Поверхневе термічне оброблення спечених зразків електронним променем проводили в електронно-променевої установці «ЭЛА-6» при режимі, що забезпечував оплавлення поверхні зразків.

Як показали дослідження, інтегральна мікротвердість двошарових зразків залежить від товщини поверхневого шару. В середині зразків мікротвердість практично однакова для всіх матеріалів та складає близько 3–4 ГПа. На поверхні, при товщині верхнього шару 0,5–1,0 мм, середні значення мікротвердості складають близько 5,0–5,5 ГПа. При збільшенні товщини шару до 1,5–2,0 мм середні значення мікротвердості сягають близько 7,5–9,0 ГПа.

Легування поверхневого шару карбідом хрому та застосування поверхневої термічної обробки приводить до збільшення мікротвердості поверхневого шару порошкового матеріалу у два рази, що відбувається завдяки утворенню структури, яка відповідає білому заевтектичному легованому чавуну, в якому утворюються карбідні фази Cr_7C_3 , що підтверджують результати рентгенофазового аналізу. Поверхнева твердість матеріалів також збільшується до 68 HRC при твердості в середині близько 35–40 HRC.

Результати досліджень можуть бути використані при створенні економно легованих конструкційних залізобетонних сплавів, що повинні мати високу поверхневу твердість та високу об'ємну міцність.

- [1] Неижко И. Г. Термическая обработка чугуна - Киев: Наук. думка, 1992. – 208 с
[2] Зуев И.В. Обработка материалов концентрированными потоками энергии: Учеб. пособие для спец. «Машины и технологии высокоэффективных процессов обработки». -М.: МЭИ, 1998. -162 с.
[3] Алаа Фадим І. Ідан, О.В. Акимов, Л.Ф. Головка, А.А. Гончарук, Е.А. Костик. Исследование влияния режимов лазерной закалки на изменение свойств сталей // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2016. – № 2/5 (80). – 69–73
[4] Костюк Г.И., Руденко Н.В. Лазерное упрочнение легированных сталей // Авиационно-космическая техника и технология, 2012. – №2 (89) – с. 23–27
[5] Джемелінський В.В., Лесик Д.А. Визначення оптимальних параметрів лазерно-ультразвукового зміцнення та оздоблювання поверхонь виробів // Вісник НТУУ «КПІ». Серія машинобудування, 2013. – №2 (68). С. 15–18
[6] Мініцький А.В., Сисоєв М.О. Мініцька Н.В. Вплив часу поверхневого термічного оброблення на структуру порошкових залізобетонних сплавів // Металознавство та обробка металів, 2016. - №1. – с.3–6

УДК 621.89.099.6

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПРОТИЗНОШУВАЛЬНОЇ ПРИСАДКИ В ГІДРАВЛІЧНИХ ОЛИВАХ ВИРОБІВ ТРАНСПОРТНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

JUSTIFICATION OF THE RATIONAL CONCENTRATION OF ANTIWEAR ADDITIVE IN HYDRAULIC OIL FOR TRANSPORT PRODUCTS

***Канд. техн. наук В.О. Стефанов¹, канд. техн. наук Д.В. Онопрейчук¹,
канд. техн. наук В.В. Пащенко², канд. військ. наук Г.О. Радіонов²***

¹*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

²*Національна академія Національної гвардії України (м. Харків)*

***V.O. Stefanov¹, PhD(Tech.), D.V. Onopreychuk¹, PhD(Tech.),
V.V. Pashchenko², PhD(Tech.), H.O. Radionov², PhD***

¹*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

²*National Academy of the National Guard of Ukraine (Kharkiv)*

Експлуатація сучасної будівельної та колійної техніки супроводжується постійно зростаючими потребами в удосконаленні їх конструкції та збільшенню навантажень на робочі органи, які, здебільшого, приводяться в дію гідравлічним приводом. Основним з показників надійності цього приводу є його ресурс, який, в свою чергу, залежить від швидкості зносу робочих поверхонь тертя. Тому пошук методів зменшення зносу вузлів тертя гідроприводів машин на даний час є актуальним.

Згідно з раніше проведеними дослідженнями [1-2] встановлено, що при введенні присадок в гідравлічну оливу, відбувається процес їх адсорбції на поверхнях тертя, що супроводжується підвищенням терміну служби вузлів гідросистеми. Однак ці роботи не розглядали: яка повинна бути раціональна концентрація присадки в базовій оливі та її вплив на швидкість зносу пат тертя.