

Chemistry and pharmaceuticals

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-003> 52

MICROSPHERES FOR FOAMING THERMOELASTOPLASTS

Rymar T.E., Kovalev Sergey

Agriculture, forestry, fishery and water management

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-022> 55

RESEARCH INTO THE EFFICIENCY OF ELECTRIC ARC METALLIZATION TECHNOLOGY

Ivankova O.V., Alforov O.O., Dremlyuzhenko O.M.

Management and marketing

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-021> 60

THE ROLE OF VIDEO ANALYTICS IN CUSTOMER ENGAGEMENT ANALYSIS: ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND MARKETING ADAPTATION UNDER WARTIME CONDITIONS

Zhuk O.I.

Education and pedagogy

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-004> 67

USE OF DIGITAL AND INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF UNDERSTANDING THE ANTHEM OF UKRAINE BY STUDENTS OF SCHOOLS

Mykytenko V.O.

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-006> 74

ADAPTATION OF UX AND MULTIMEDIA CONTENT TO INDIVIDUAL USER CHARACTERISTICS

Hordyeyev A.S., Malyshko V.V.

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-016> 81

THE USE OF VIDEO MATERIALS FOR IMPROVING STUDENTS' LISTENING SKILLS

Korniienko L.M.

<https://www.proconference.org/index.php/usc/article/view/usc37-00-017> 85

MODERN METHODS OF ACTIVATING THE EDUCATIONAL PROCESS IN MEDICAL EDUCATION INSTITUTIONS

Bas O., Golovatyk A.

УДК 631.3:631.8

RESEARCH INTO THE EFFICIENCY OF ELECTRIC ARC METALLIZATION TECHNOLOGY

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕЛЕКТРОДУГОВОЇ МЕТАЛІЗАЦІЇ

Ivankova O.V. / Іванкова О. В.

с. т. с. ас. проф / к. т. н., доц.

ORCID: 0000-0003-1825-0262

ResearcherID (Q-6470-2016)

Alforov O.O. / Алфьоров О.О.

Dremlyuzhenko O.M. / Дремлюженко О.М.

Poltava State Agrarian University, 1/3, Skovorody str., Poltava, 36000, Ukraine

Полтавський державний аграрний університет, Полтава, в. Сковороди 1/3, 36003

Анотація. У роботі досліджено вплив легування порошкового дроту молибденом, ванадієм і титаном на трибологічні характеристики електродугових покриттів. Проведено порівняльний аналіз зносостійкості напилених роликів, отриманих із використанням дроту на основі ферохромоалюмінію та дроту, додатково легованого Мо, V і Ti. Результати випробувань на машині тертя показали зниження коефіцієнта тертя та інтенсивності зношування пари «ролик - вкладиш» у разі застосування легованого матеріалу. Встановлено, що оптимальний ефект досягається за вмісту ванадію 0,2-0,4 % та титану 0,1-0,3 %. Отримані результати підтверджують ефективність використання легованого порошкового дроту MF 1-GF-45-GP (DIN 8555), легованого 0,2-0,4 % V та 0,1-0,3 % Ti. для підвищення довговічності відновлених деталей машин.

Ключові слова: сільськогосподарська техніка, технологія, електродугове напилення, матеріали для напилення порошковий дріт, зносостійкість, довговічність.

Abstract. The study investigates the influence of alloying flux-cored wire with molybdenum, vanadium, and titanium on the tribological characteristics of electric arc sprayed coatings. A comparative analysis of the wear resistance of sprayed rollers produced using ferrochrome-aluminum-based wire and wire additionally alloyed with Mo, V, and Ti was carried out. Friction machine test results showed a reduction in the friction coefficient and wear intensity of the “roller-bearing liner” friction pair when the alloyed material was used. It was established that the optimal effect is achieved at vanadium contents of 0.2-0.4% and titanium contents of 0.1-0.3%. The obtained results confirm the effectiveness of using MF 1-GF-45-GP (DIN 8555) flux-cored wire alloyed with 0.2-0.4% V and 0.1-0.3% Ti to improve the durability of restored machine parts.

Keywords: agricultural machinery, technology, electric arc spraying, spraying materials, flux cored wire, wear resistance, durability.

Основна частина.

Термін експлуатації сільськогосподарської техніки до капітального ремонту значною мірою визначається зносостійкістю її деталей і вузлів. Ресурс швидкозношуваних елементів обумовлює довговічність сучасних машин [1, 4]. На технічне обслуговування, ремонт техніки та запасні частини витрачаються значні матеріальні ресурси.

Перед ремонтним виробництвом стоять завдання розробки й упровадження прогресивних технологій відновлення, що характеризуються ефективністю та ресурсозбереженням. Особливо актуальним є зниження витрат і підвищення надійності та довговічності відновлених деталей.

Актуальними залишаються дослідження, спрямовані на розробку й упровадження технологій відновлення спрацьованих деталей, які забезпечують високу якість та економічність процесу.

Структура й фазовий склад, сформовані в покритті під час відновлення, визначально впливають на експлуатаційні властивості матеріалу. У зв'язку з цим значний інтерес становить отримання інформації про хімічний склад нарощеного шару та його властивості.

У сучасному технічному сервісі для нарощування поверхонь при відновленні зношених деталей найбільш поширені сплави на основі заліза та хрому, що характеризуються оптимальним співвідношенням «вартість - якість». Такі дороговартісні компоненти, як V, W, Ti, Mo, Al, застосовують у значно менших концентраціях порівняно з Fe і Cr. Водночас їх наявність дає змогу суттєво впливати на властивості сформованого покриття [2, 3].

Мета досліджень.

Актуальними є дослідження, спрямовані на встановлення впливу стану поверхневого шару деталей на їх зносостійкість. Важливого значення набуває застосування сучасних методів поверхневого зміцнення для підвищення довговічності деталей сільськогосподарської техніки.

Для досягнення поставленої мети необхідно дослідити вплив параметрів обробки та оцінити показники зносостійкості.

Електродугове напилення - процес, за якого присадковий матеріал розплавляється електричною дугою у спеціальному пристрої та наноситься на робочу поверхню відновлюваної деталі потоком стиснутого повітря.

Перевагою електродугової металізації порівняно з іншими методами нанесення покриттів є висока продуктивність процесу. У світовій практиці цей метод посідає важливе місце завдяки його технологічним перевагам [1, 2].

Покриття, сформовані методом електродугової металізації, характеризуються специфічною структурною будовою. У спрощеному вигляді їх можна розглядати як багатошаровий матеріал, утворений інтенсивно деформованими частинками розплавленого металу, що з'єднані між собою по поверхнях контакту. У зонах контакту між окремими частинками відбуваються процеси хімічної взаємодії, однак ділянки такої взаємодії не охоплюють усю площу межі між краплями.

Доцільним є використання як матеріалу покриття відомого дроту на основі ферохромалюмінію MF 1-GF-45-GP +3%Al, який містить додаткові легувальні компоненти - Mo, Ti та V.

Для моделювання умов лабораторного експерименту нанесення покриття, максимально наближених до промислової обробки, використовували зразки зі сталі 45.

Перед металізацією зразки очищували та відпалювали при температурі 200-250 °C упродовж 1-1,5 год з метою стабілізації структури нанесеного шару та зняття внутрішніх напружень. Надалі зразки піддавали дробоструминній обробці при тиску $0,50 \pm 0,05$ МПа та витраті повітря 2,5 м³/хв. Обробку здійснювали за вибраними режимами [2]. Дистанцію обробки змінювали в межах 130-150 мм, а кут падіння робочої суміші на оброблювану поверхню - від 55 до 70°. Нарощування шару виконували на експериментальному стенді з апаратом ЕМ-17 [3].

Електрометалізаційне покриття на зразках формували за шість проходів із часовими інтервалами, протягом яких температура основи знижувалась до 300°C.

Випробування на зносостійкість проводили на машині тертя МІ-1М у лабораторії інженерно-технологічного факультету Полтавський державний аграрний університет за схемою «ролик-колодка». Для цього зразок установлювали на ролик зі сталі 45, навантажували зусиллям 200 Н та подавали мастило на поверхні тертя.

Результати випробувань наведено на рисунку 1.

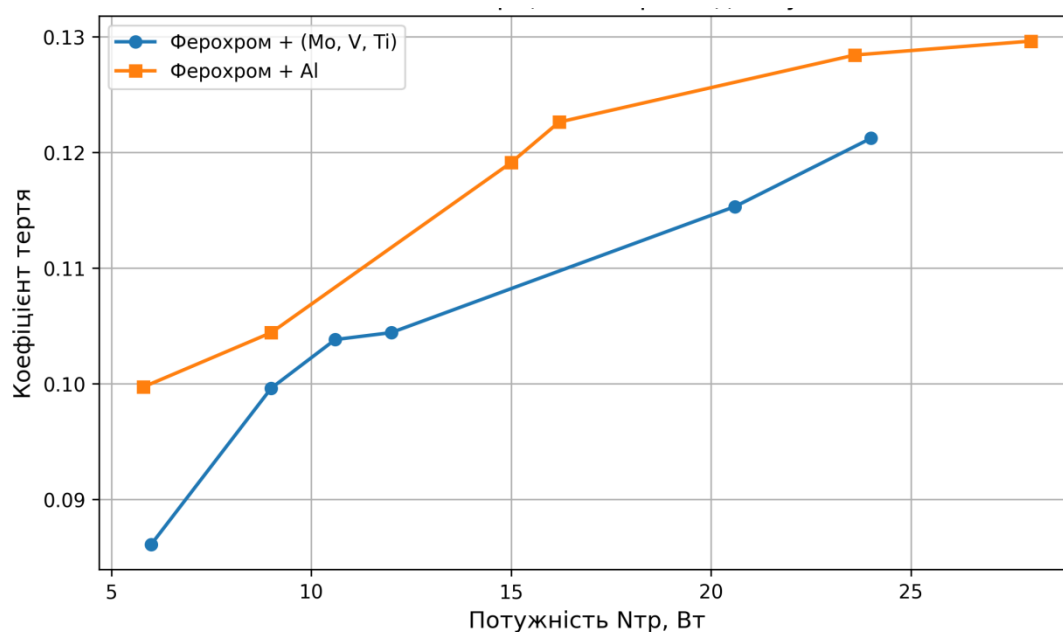


Рисунок 1 - Результати випробувань зразків на зносостійкість

Авторська розробка

Отримані дані свідчать, що сплав, легований Mo, V і Ti, суттєво впливає на зносостійкість напиленого ролика. Аналіз результатів випробувань на машині тертя показав, що коефіцієнт тертя є нижчим, а інтенсивність зношування пари «ролик, напилений цим дротом - вкладиш» менша порівняно з парою, в якій ролик напилений дротом ферохром + алюміній. Зниження інтенсивності зношування досягнуто завдяки легуванню в межах 0,2–0,4 % V та 0,1–0,3 % Ti.

Отже, доцільним є подальше проведення досліджень щодо розробки та впровадження у виробництво технології відновлення зношених поверхонь деталей машин із застосуванням порошкового дроту на основі ферохромалюмінію MF 1-GF-45-GP (DIN 8555), легованого компонентами Mo, Ti та V у шихті [3].

Отримані результати свідчать, що легування сплаву молібденом, ванадієм і титаном суттєво підвищує зносостійкість напиленого ролика. Аналіз випробувань на машині тертя показав зниження коефіцієнта тертя та, відповідно, інтенсивності зношування трибологічної пари «напилений ролик - вкладиш» порівняно з парою, у якій ролик був напилений дротом типу ферохром + алюміній.

Підвищення зносостійкості досягнуто завдяки введенню легувальних елементів у концентраціях 0,2-0,4 % V та 0,1-0,3 % Ti.

Таким чином, результати досліджень підтверджують перспективність подальшого вдосконалення та впровадження у виробництво технології відновлення зношених поверхонь деталей машин із застосуванням порошкового дроту на основі ферохромоалюмінію MF 1-GF-45-GP (DIN 8555), додатково легованого Mo, Ti та V.

Висновки

1. Легування дроту Mo, V і Ti сприяє підвищенню зносостійкості електродугових покриттів.

2. Встановлено зниження коефіцієнта тертя та інтенсивності зношування трибологічної пари «ролик - вкладиш».

3. Оптимальний ефект досягається при вмісті 0,2-0,4 % V та 0,1-0,3 % Ti.

4. Легований дрiт MF 1-GF-45-GP +3 % Al із добавками Mo, Ti та V є перспективним матеріалом для відновлення зношених деталей машин.

Стаття відправлена 24.05.2026р.

© Іванкова О. В



International scientific conference

ProConference

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 75.35)
GOOGLESCHOLAR

International scientific publication

C "Global science and education in the modern realities
'2026"
onference proceedings

MAY 2026

Published by:
ProConference
in conjunction with KindleDP
Seattle, Washington, USA