

# ВПЛИВ ВАНАДІЮ НА ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВІДНОВЛЕНИХ ПОВЕРХОНЬ ВАЛА КОРОБКИ ВІДБОРУ ПОТУЖНОСТІ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Науково-технічною задачею, яка вирішується в даній роботі, є визначення кількісного складу обмазки на квадратний сантиметр поверхні при електродуговому наплавленні з метою отримання дрібнозернистої стабільної структури та рівномірною твердістю.*

**Ключові слова:** Ванадій, якість, експлуатаційні властивості, наплавка.

## *Abstract*

*The scientific and technical problem solved in this paper is the determination of the quantitative composition of the charge per square centimeter of the surface under electric arc surfacing with the aim of obtaining a fine-grained steel structure and uniform hardness.*

**Keywords:** Vanadium, quality, performance characteristics, surfacing.

## Вступ

Захист деталей машин і конструкції від зношування, підвищення довговічності машин і механізмів – одна з найважливіших технічних проблем. Перспективним напрямом підвищення терміну служби виробів є утворення поверхневого шару, що контактує із зовнішнім середовищем, з підвищеними фізико механічними властивостями.

Мета роботи полягає у створенні електродугових композиційних покриттів шляхом введення ванадію в зону сплавлення с основним металом та керування твердістю та стабільністю структури.

## Результати дослідження

Використання різного роду захисних покриттів дозволяє скоротити витрати металів, витрати ресурсів на їх відшкодування і дає можливість підвищити якість надійність машин, термін експлуатації. Найбільш широке розповсюдження отримали методи електродугового наплавлення в результаті створення зносостійких шарів з керованою структурою. В наші дні ванадій бажаний у всіх галузях машинобудування він допоміг вирішити ряд технічних проблем керування твердістю та стабільністю структури.

Тому інструментом для підвищення довговічності наплавлених поверхонь деталей обрано один із найрозповсюдженіших методів інженерії поверхні – наплавлення з легувальними пастами.

Мета і задачі дослідження.

Мета роботи полягає у створенні електродугових композиційних покриттів шляхом введення ванадію в зону сплавлення с основним металом та керування твердістю та стабільністю структури.

Науково-технічною задачею, яка вирішується в даній роботі, є визначення кількісного складу обмазки на квадратний сантиметр поверхні при електродуговому наплавленні з метою отримання дрібнозернистої стабільної структури та рівномірною твердістю.

Об'єкт дослідження – процеси формування зносостійких покриттів шляхом наплавлення шлікерної обмазки електродом.

Предмет дослідження – механізм впливу кількості елемента ванадію, на квадратний сантиметр введеного при наплавленні, на структуру наплавленого покриття.

Методи дослідження. При вирішенні поставленої у роботі задачі використані мікроструктурні методи дослідження металевих фаз, що утворюються під час наплавлення, методи планування експериментів, діурометричні дослідження.

Наукова новизна одержаних досліджень.

1. Встановлено, що в результаті легування ванадієм досягається оптимальна об'ємна структура, при якій виконується так званий принцип Шарпі-Бочвара.

2. Встановлено підвищення ефективності застосування порошкової суміші з використанням ванадію (ванадієвомістких сумішей), для забезпечення експлуатаційних властивостей деталей машин після наплавлення.

3. Вперше методом планування багатофакторного експерименту отримано адекватну регресійну модель твердості поверхневих шарів.

Особистий внесок здобувача.

Автором самостійно поставлені задачі і намічені шляхи їх вирішення, проведено аналіз впливу ванадію в поверхневих шарах залізо-вуглецевих металів.

Автором проведено експериментальні дослідження, виготовлення мікрощліфів, мікроструктурний аналіз, дюрOMETричні дослідження.

Апробація результатів наукової роботи.

Основні положення та результати наукової роботи доповідалися й обговорювалися на конференціях: III-ої та VII Міжнародній науково-технічній конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій» (м. Вінниця 2016, 2017), XLVI НТК ВНТУ.

### Висновки

Автором при наплавленні шару металу забезпечувалось стабільне проплавлення основного металу з утворенням перліту переважно дрібнозернистої форми, який покращує структуру наплавленого металу з підвищенням його службових характеристик.

Автором розроблено напилювальний пристрій, комп'ютерний аналіз якого показав, що міцність детонаційної гармати повністю виконує задані функції.

Проведено аналіз міцності установки для автоматизації процесу нанесення покриття з використанням програми міцнісного аналізу АРМ FEM для КОМПАС-3D, згідно якому результати показали її надійність.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шиліна О. П. Формування наплавлених поверхневих шарів легованих ванадієм. / Шиліна О. П. Сідлак М. П., Левандовський П. В.

2. Шиліна О. П. Вплив ванадію на якість формування наплавлених поверхневих шарів./ Шиліна О. П., Сідлак М. П. – IV Міжнародна інтернет-конференція «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій». – Вінниця: ВНТУ, – 11 листопада 2016 р. – С. 53

3. Шиліна О.П. Властивості та формування поверхневих шарів легованих ванадієм [Електронний ресурс] / М. П. Сідлак, О.П. Шиліна // Тези доповідей XLVI Науково-технічної конференції факультету машинобудування та транспорту. – Вінниця : ВНТУ. – 2017. –Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2877>

4. Шиліна О. П. Вплив ванадію на зміцнення робочих поверхневих шарів валів машин військової техніки. [Електронний ресурс] / О.П. Шиліна, П.В. Левандовський, М.П. Сідлак.// Актуальні проблеми проектування, виготовлення і експлуатації озброєння та військової техніки. Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції 17-19 травня 2017 року: збірник тез доповідей / - Вінниця: ВНТУ, 2017.- 356 -358 с. - Режим доступу : <http://ovtconf.vntu.edu.ua/files/OVT%202017.pdf>

5. Шиліна О. П. Вплив витрати захисного газу на якість формування наплавлених поверхневих шарів. / О. П. Шиліна, М. П Сідлак – тези доповідей III-ої Міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів , покриттів та конструкцій» 23 грудня 2015. Частина 1. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – С.18.

6. Шиліна О. П. Аналіз утворення структури при багатошаровому наплавленні на залізобуглецеві сплави . / О. П. Шиліна, М. П Сідлак – тези доповідей XLY НТК ВНТУ м. Вінниця. 23.березня 2016 р. – С.48.

7. Шиліна О. П. Структуроутворення в поверхневих шарах легованих ванадієм. / О. П. Шиліна, М. П Сідлак –Тези доповідей V-ої міжнародної інтернет-конференції «Проблеми довговічності матеріалів, покриттів та конструкцій», 1 - 2 грудня 2017 року: збірник наукових праць– С.43

Сідлак М.П. Розробка установки з ЧПК та детонаційного напилювального пристрою для відновлення деталей машин [Електронний ресурс] / М. П. Сідлак, О.Л. Гайдамак // Тези доповідей XLVI

Науково-технічної конференції факультету машинобудування та транспорту. – Вінниця : ВНТУ.– 2017.–Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2017/paper/view/2877>

**Сідлак Максим Петрович** – студент групи ЗВ-16м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [vadim.dzhura@mail.ru](mailto:vadim.dzhura@mail.ru)

Науковий керівник: **Шиліна Олена Павлівна** – канд. техн. наук, доцент кафедри технології підвищення зносостійкості Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [epshilina.tpz@mail.ru](mailto:epshilina.tpz@mail.ru)

**Sidlak Maksim Petrovitch** – student of the ZV-16m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: [vadim.dzhura@mail.ru](mailto:vadim.dzhura@mail.ru)

Supervisor: **ShilinaOlenaPavlivna** –Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of department of technology increasing wear resistance, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [epshilina.tpz@mail.ru](mailto:epshilina.tpz@mail.ru)