

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-51>

## APPLICATION OF DIFFUSION COATINGS IN ENGINEERING

### ЗАСТОСУВАННЯ ДИФУЗІЙНИХ ПОКРИТТІВ В МАШИНОБУДУВАННІ

**Degula A.I.,**  
*PhD (Engineering),  
Associate Professor, Sumy State  
University, Sumy, Ukraine*

**Дегула А.І.,**  
*к.т.н., доцент,  
Сумський державний університет,  
м. Суми, Україна*

**Sytnikov V.O.,**  
*PhD student (group A-25/MT),  
Sumy State University,  
Sumy, Ukraine*

**Ситніков В.О.,**  
*аспірант (група А-25/МТ),  
Сумський державний університет,  
м. Суми, Україна*

**Hryb V.V.,**  
*PhD student (group A-35/MT),  
Sumy State University,  
Sumy, Ukraine*

**Гриб В.В.,**  
*аспірант (група А-35/МТ),  
Сумський державний університет,  
м. Суми, Україна*

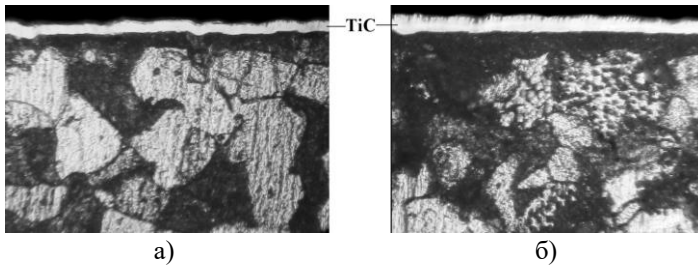
Кожен виріб машинобудування, що надходить на ринок, в умовах жорсткої конкуренції повинен відповідати постійно зростаючим вимогам споживачів до його функціональних, екологічних та естетичних властивостей. Тенденції підвищення вимог до якості виробів знайшли відображення у міжнародних стандартах якості ISO-9000. Отримання нового технічного рівня та високої якості виробів відповідно до світових стандартів, все частіше пов'язують з нетрадиційними конструкторськими та технологічними рішеннями, реалізація яких неможлива на основі традиційних технологій [1].

Сучасне виробництво ставить високі вимоги до підвищення ресурсу та надійності роботи машин та механізмів. Проблема вирішення підвищення довговічності деталей машин і виробів в останні роки є дуже актуальною. Працездатність виробів, які знаходяться у контактній взаємодії в багатьох випадках визначається зносом [2].

Відомо багато способів нанесення зміцнюючих покриттів, а саме електродугові покриття, газотермічне напилювання тощо. Найпоширеним способом нанесення зміцнюючих покриттів, є хімічне хіміко-термічна обробка (ХТО) металів [2].

Однак традиційні процеси ХТО не завжди задовольняють сучасним вимогам, що пред'являються до деталей машин та інструменту. Останнім часом у якості захисних покриттів широко застосовуються тугоплавкі сполуки, які істотно підвищують експлуатаційні властивості деталей механізмів, термін служби інструмента в умовах тертя ковзання, дії високих температур та агресивних середовищ. Вибір оптимального складу покриття та технології його нанесення визначається умовами експлуатації певного виробу. До того ж мають бути враховані такі властивості та характеристики матеріалу основи і покриття, як міцність, твердість, коефіцієнти термічного розширення, жароміцність тощо [3].

Після титанування на полірованих шліфах після травлення спостерігається шар TiC світлого забарвлення (рис. 1) з чіткою границею розділу з основою.



**Рис. 1. Мікроструктура сталі 45 (а) та У8А (б) після титанування;  $T=1050^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau=2\text{год.}$ ;  $\times 250$**

Сформований шар відповідає карбїду титану TiC. Його товщина залежить від часу та температури насичення, а також вмісту вуглецю та легуючих елементів в матеріалі основи. На сталі 45, при насиченні протягом 2 годин і  $T=1323\text{K}$ , товщина покриття коливається в межах 8-11 мкм. В той же час, за ідентичних умов насичення, на сталі У8А товщина покриття складає 14-17 мкм. Під шаром карбїду титану на сталі 45 спостерігається зона перліту, що зумовлено підтягуванням вуглецю з основи.

Отримані дифузійні покриття значно підвищують поверхневу твердість та зносостійкість деталей машин та інструменту.

### **Перелік використаних джерел**

1. Високі технології в машинобудуванні : конспект лекцій для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / уклад.: В. В. Калініченко. Краматорськ : ДДМА, 2018. 111 с.

2. Погребова І.С., Янцевич К.В. Структура та зносостійкість дифузійних покриттів за участю хрому та кремнію. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського, Серія: Технічні науки*. 2022. Том 33 (72) № 4. С. 6-10.

3. Dehula A.I., Kharchenko N.A., Hovorun T.P. Structure and Properties of Multilayer Coatings Obtained by Chromotitanizing. *Journal of Nano- and Electronic Physics*. 2024. Vol. 16 No 4. P. 04031-1-04031-4

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-52>

## INNOVATIVE POLYMER MATERIALS FOR ENHANCING THE EFFICIENCY OF IRRIGATION SYSTEMS

## ІННОВАЦІЙНІ ПОЛІМЕРНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОЩУВАЛЬНИХ АПАРАТІВ

**Yeriomina Ye.A.,**

*PhD (Engineering),  
Associate Professor, Dniprovsk State  
Technical University,  
Kamianske, Ukraine*

**Єр'оміна К.А.,**

*к.т.н., доцент,  
Дніпровський державний технічний  
університет,  
м. Кам'янське, Україна*

**Oliynik G.V.,**

*Student (group FIA-22-1du),  
Dniprovsk State Technical University,  
Kamianske, Ukraine*

**Олійник Г.В.,**

*студент гр. ФІА-22-1ду,  
Дніпровський державний технічний  
університет,  
м. Кам'янське, Україна*

**Shostak R.V.,**

*PhD student,  
Dniprovsk State Technical University,  
Kamianske, Ukraine*

**Шостак Р.В.,**

*аспірант, Дніпровський державний  
технічний університет,  
м. Кам'янське, Україна*

Аналіз стану та перспектив розвитку зрошувальних систем в Україні показує, що країна стикається з серйозними проблемами у зрошувальній інфраструктурі, особливо у зв'язку зі змінами клімату і тривалим недофінансуванням. Основні зрошувальні системи, такі як Каховський канал і Північно-Кримський канал, мають зношеність понад 50 років, що суттєво знижує їхню ефективність. У зв'язку з цим, нинішня зрошувальна інфраструктура функціонує лише на чверть від потенціалу, і використання зрошуваних земель зменшилося на 80% порівняно з їх історичним максимумом [1].