

**ВПЛИВ СТРУКТУРИ АРМУЮЧОГО НАПОВНЮВАЧА НА  
ВЛАСТИВОСТІ ЛАКОФАРБОВИХ РЕМОНТНИХ ПОКРИТТІВ**

**INFLUENCE OF THE STRUCTURE OF THE REINFORCING FILLER ON  
THE PROPERTIES OF PAINT REPAIR COATINGS**

*магістрант А.О. Дружченко, доцент В.А. Бантковський  
Державний біотехнологічний університет (м. Харків)*

*master's student A.O. Druzhchenko, associate professor V.A. Bantkovskiy  
State Biotechnological University (Kharkiv)*

Проблема захисту виробів сільськогосподарської техніки, що експлуатується в складних умовах впливу навколишнього середовища, є вельми актуальною. Відомо, що основним засобом захисту сільськогосподарської техніки від впливу чинників зовнішнього середовища є правильний вибір системи лакофарбового покриття та підготовки поверхні з урахуванням конструктивних особливостей деталі, вузла та агрегату, а також умов експлуатації та інших чинників.

Слід зазначити, що для забезпечення надійного захисту конструкції з використанням ерозійностійких покриттів необхідна наявність міцної адгезійної взаємодії їх із поверхнею, що захищається. Саме завдяки високій адгезії вдається істотно підвищити ресурс лакофарбового покриття під час експлуатації. Відомо, що епоксидні олігомери знаходять широке застосування як полімерна основа для покриттів, оскільки мають високу адгезію до металевих і неметалевих поверхонь, стійкість до дії води, лугів, кислот, а також володіють невисокою пористістю, низьким показником вологопоглинання та ін.

Адгезія покриття до поверхні, що захищається, насамперед, залежить від природи полімеру, підкладки, а також від умов формування покриття. Адгезійна взаємодія лакофарбового покриття з поверхнею зростає зі збільшенням в епоксидному олігомері кількості полярних функціональних груп, таких як -ОН, -СООН, що залежить від молекулярної маси епоксидного олігомеру, а також затверджувача, що використовується для отримання покриття. Для поліпшення експлуатаційних і технологічних властивостей епоксидних покриттів застосовують різні модифікатори полімерної матриці для підвищення еластичності, твердості, термостійкості та ерозійної стійкості покриттів [1].

Полімерні композиції, наповнені дисперсними мінеральними наповнювачами, являють собою гетерогенну систему з високорозвиненою поверхнею розділу фаз. Одним з основних процесів, що визначають властивості наповнених полімерних систем, є адгезія полімерного плівкоутворювача до твердих поверхонь, тобто адсорбція полімерів на поверхні дисперсної фази наповнювача [2]. Збільшення вмісту армуючого наповнювача в полімерній

матриці до 25% (за масою) наповнювача в полімерній матриці до 25% (за масою) призводить до незначного підвищення водопоглинання покриттів, проте абсолютні значення водопоглинання досліджуваних покриттів, що містять наповнювач, істотно нижчі, ніж значення водопоглинання лакової епоксиднополіамідної композиції. На підставі цих даних можна припустити, що армувальні наповнювачі (ZnO і BN) сприяють структуроутворенню і щільнішій упаковці сегментів макромолекул, знижуючи пористість покриттів і зменшуючи їхнє водопоглинання [3].

Залежно від природи та структури наповнювача і полімерного плівкоутворювача інтенсивність адсорбційних процесів може бути різною. У зв'язку з цим існує умовний поділ наповнювачів на активні (підсилювальні), що підвищують фізико-механічні властивості та властивості міцності, і неактивні, введення яких призводить до поліпшення технологічних властивостей лакофарбового матеріалу, створення певних колірних характеристик покриття тощо. До підсилювальних можна віднести наповнювачі, що сприяють структуроутворенню. Основними умовами зміцнення полімеру шляхом введення підсилювальних наповнювачів є: - застосування наповнювачів, що сприяють структуроутворенню полімеру; - введення в полімер армувальних наповнювачів, що мають власну структуру і високу міцність.

Суттєвим фактором зміцнення (підвищення характеристик міцності) полімерної композиції є структура поверхневих або граничних шарів у наповнених полімерах. До підсилювальних наповнювачів, що застосовуються в лакофарбових матеріалах, можна віднести дрібнодисперсні армувальні наповнювачі, оскільки вони мають власну ниткоподібну структуру. Цілком можливо, що форма армувального наповнювача може сприяти структуроутворенню плівки покриття [4].

На стійкість покриттів до ерозії істотно впливає як форма частинок наповнювача, так і його концентрація в полімерній матриці. Покриття, які містять у своєму складі ниткоподібні кристали ZnO, являють собою чіткі просторові тетраедри з чотирьох поодиноких кристалів, які виходять з єдиного центру, мають також вищу стійкість до ерозії порівняно з аналогічними покриттями, що містять ниткоподібні кристали BN, які мають голчасту структуру. Таким чином, можна зробити припущення, що просторова структура армуючого наповнювача впливає на процеси структуроутворення полімерів і є важливим фактором, що визначає підсилювальну дію наповнювачів у полімерах. Просторова макроструктура ниткоподібних кристалів ZnO, сприяє утворенню менш жорсткої структури наповненої епоксидно-поліамідної полімерної композиції за рахунок перерозподілу локальних мікронапружень, що виникають під час формування лакофарбового покриття на поверхні, що захищається.

[1] Захаров, А. В. (2022). Теоретичне порівняння технологій відновлення деталей. EDITORIAL BOARD, 478.

[2] Захаров, А. В., Рибалко, І. М., & Сайчук, О. В. (2021). Аналіз електрошлакового наплавлення металу при малій товщині відновлюючого та зміцнюючого робочого шару деталі. Інформаційно-аналітичний міжнародний технічний журнал "Промисловість в фокусі", №10 (106), 54-56

- [3] Скобло Т.С., Рибалко, І. М., & Захаров, А. В. (2022). Підвищення ресурсу деталей робочих органів сільськогосподарської техніки при абразивному зношуванні. Інноваційні технології розвитку машинобудування та ефективного функціонування транспортних систем. НУВГП, Рівне, 37-38.
- [4] Andrii V. Zakharov. (2023). Вплив складу флюсу, роду і полярності струму на ефективність електрохімічних процесів в електрошлаковій системі. Actual Issues of Modern Science. European Scientific e-Journal, 1(24), 1-9.

**УДК 621.9.024**

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛЕГУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПРИ НАНЕСЕННІ ЗМІЦНЮВАЛЬНИХ ПОКРИТТІВ**

### **PECULIARITIES OF USING ALLOYING ELEMENTS WHEN APPLYING HARDENING COATINGS**

*магістрант М.В. Дудін, доцент В.А. Бантковський  
Державний біотехнологічний університет (м. Харків)*

*master's student M.V. Dudin, associate professor V.A. Bantkovskiy  
State Biotechnological University (Kharkiv)*

Відновлення деталей виступає як один із стратегічних і пріоритетних напрямів ресурсозбереження, новітні технології наближають відновлені деталі за рівнем якості до нових, стирають межу між первинними і вторинними ресурсами, перетворюючи їх на альтернативні. Відновлення деталей забезпечує значне скорочення витрат запасних частин, економію грошових коштів і трудових витрат під час ремонту техніки. Для великої номенклатури деталей собі вартість їх відновлення становить 30-70% від ціни нових деталей, а ресурс часто значно вищий завдяки використанню зміцнювальних технологій.

Найпоширенішими способами відновлення деталей у ремонтному виробництві України та за кордоном є дугове наплавлення, контактне наварювання металевого шару, газотермічне напилення, нанесення полімерних і гальванічних покриттів. Більшість деталей, що надходять на дільниці відновлення, мають знос менше 0,3 мм. Ефективним способом їх відновлення є нанесення зміцнювальних покриттів. Порівняно з поширеними зварювально-наплавочними способами він має такі переваги: відсутність викривлення деталі, невеликі припуски на механічну обробку, можливість регулювання властивостей покриттів у широких межах шляхом зміни режимів електролізу, отримання покриттів високої якості з недефіцитних дешевих матеріалів [1].

Для дослідження було обрано залізні покриття, леговані фосфором, молібденом і вольфрамом.

Легування заліза вищевказаними елементами забезпечить комплекс технологічних, механічних і експлуатаційних властивостей, які необхідні для вирішення проблеми довговічності машин.

Цьому має передувати докладне вивчення цих систем, що супроводжується ретельними дослідженнями характеристик міцності, зносостійкості та антифрикційності залежно від умов їхнього отримання та умов зношування.