

Рекомендації щодо усунення дефектів, які можуть виникати при нанесенні порошкового покриття на металеві вироби та конструкції

дата публікації: 2021.12.21



В сучасній промисловості існує безліч методів обробки металевих виробів та конструкцій. На особливу увагу заслуговують порошкові лакофарбові покриття, технологія нанесення яких розвивається швидкими кроками та в деяких секторах промисловості успішно заміщує фарбування традиційними рідкими композиціями. Фактором їхньої ефективності є простота в технології отримання та довговічність. Порошкові фарби є найбільш економічно ефективним рішенням для нанесення покриттів на металеві вироби та конструкції. Проте, як і в будь-якому іншому виробничому процесі, під час нанесення порошкового покриття можуть виникати певні недоліки. На вкритих порошковою фарбою поверхнях можуть бути ділянки, характеристики яких виходять за рамки регламентованих норм, що призводить до відбраковування виробів та конструкцій.

Тому мета даних Рекомендацій — опис дефектів, які можуть виникати при нанесенні порошкового покриття, та способів їх усунення в умовах сучасної промисловості.

Слід відзначити, що дане видання має рекомендаційний характер. Для кожної конкретної порошкової фарби, а також технології виробництва, необхідним є проведення попередніх лабораторних випробувань порошкової фарби та створюваного нею покриття, а також аудит лінії порошкового фарбування замовника.

Для виконання цих робіт Ви можете скористатися послугами лабораторії порошкових фарб та покриттів:

ТОВ «Лаковер»

Лабораторія порошкових фарб та покриттів

Дані рекомендації розроблені ТОВ «Лаковер» спільно з працівниками підприємства:

- головним технологом, доцентом кафедри ТБКВ Київського національного університету будівництва і архітектури Ластівкою О.В.;
- інженером-технологом відділу технічного контролю Софяником В.Ю.

1. Підготовка поверхні, як джерело дефектів покриття

Субстрат (поверхня), на яку наноситься порошкове покриття, в більшості випадків є металевою. Металеві вироби легко покриваються однією операцією розпилення порошкової фарби з можливістю отримання різної товщини плівки (від 30 до 110 мкм). Це суттєва перевага в порівнянні з багатошаровою системою рідкого фарбування при необхідному досягненні товщини вище вказаного діапазону. Однак система порошкового покриття не рятує від необхідності підготовки поверхні.

Порошкові фарби не містять розчинників, тому вони не можуть розчинити на поверхні виробу технічні мастила, сажу або жирові включення, як це відбувається при використанні звичайних органорозчинних фарб. Наявність на поверхні металу забруднень навіть в незначній кількості суттєво знижує адгезію порошкового покриття. Недостатнє знежирення поверхні металу проявляється в таких дефектах покриття: нерівномірність шару, відшаровування, низька адгезія, а також атмосферна та корозійна стійкість. Тому важливість попередньої обробки перед нанесенням порошкової фарби підкреслюється багаторічними дослідженнями, в яких зауважено, що 80..90 % якості порошкового фарбування залежить від ефективності підготовки поверхні.

Наступні ілюстрації попередньої обробки металів містять короткий огляд джерел помилок.

1.1. Хроматування алюмінію, цинку, магнію

1.1.1. Недостатнє промивання поверхні металу в устаткуванні

Можливі причини	Способи уникнення
Ефективність знежирення є недостатньою: • важко знімаються технічні мастила, антиадгезиви, які розріджуються при високих температурах, пресуються в екструзійні включення.	• Збільшити хімічну концентрацію розчину. • Відкоригувати рН розчину. • Збільшити тривалість знежирення. • Замінити розчин на новий або інший. • Підвищити швидкість перемішування розчину в устаткуванні. • Підвищити температуру в устаткуванні (ванні) для знежирення (згідно з технічною картою хімічної речовини).



Рис. 1. Недостатнє знежирення поверхні



Рис. 2. Перевірити рН розчину

1.1.2. Конверсійний шар (хром) нерівномірний або плямистий

Можливі причини

- Недостатнє знежирення, неправильне налаштування параметрів устаткування для знежирення.
- Не видалені неорганічні шари (оксиди), в тому числі не видалені хроматні або анодні шари (після видалення попередніх покриттів).
- Часткове висушування.

Способи уникнення

- Підвищити температуру в устаткуванні (ванні) для знежирення.
- Збільшити хімічну концентрацію розчину.
- Перевірити параметри устаткування, форсунки, температуру або концентрацію розчину, забрудненість ванн і фільтрацію.
- Збільшити тривалість витримки та підйому після занурення.
- Збільшити тривалість проходу виробу через автоматичну мийку.
- Перевірити бічні форсунки в розпилювальному устаткуванні.

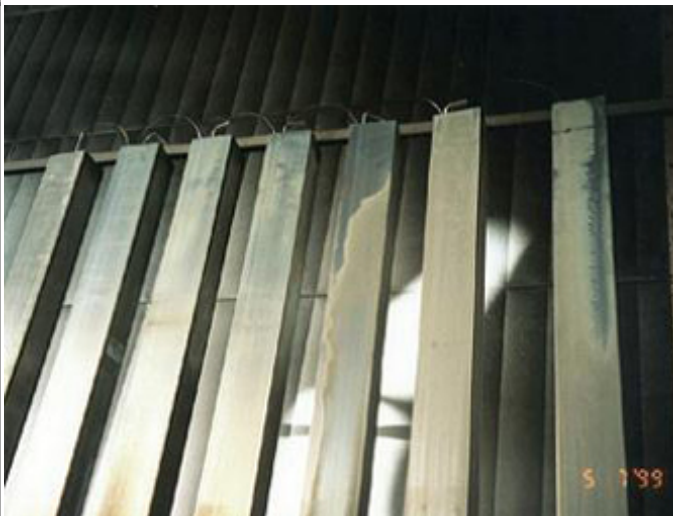


Рис. 3. Нерівномірне хромування



Рис. 4. Перевірити параметри ванн для знежирення



Рис. 5. Конверсійний шар плямистий



Рис. 6. Збільшити тривалість проходу через автоматичну мийку

1.1.3. Конверсійний шар (хром) не зв'язаний або стирається

Можливі причини

- Склад розчину для ванни не підходить.
- Тривалість обробки занадто довга.
- Резервуари для промивання перевантажені (рівень рН занадто низький, переходить в кислий розчин).
- Результати промивання є недостатніми.

Способи уникнення

- Корекція (концентрація, рівень рН).
- Змінити хімічний склад розчину.
- Дотримуватися рекомендованої тривалості обробки.
- Уникати неактивних зон.
- Пришвидшити час витікання розчину з резервуарів, збільшити кількість розчину для полоскання.
- Підвищити механічну дію (тиск в форсунках 1,2...1,5 бар згідно техпаспорту на обладнання виробника).
- Збільшити швидкість перемішування розчину в резервуарах.
- Збільшити цикл промивання.
- Запросити у виробника хімічного розчину регламентовану кількість хвилин для промивання 1 м² виробу.



Рис. 7. Конверсійний шар стирається



Рис. 8. Перевірити тиск в форсунках

1.1.4. Поверхня після знежирення стає чорною, забарвлення стирається

Можливі причини

- Нерозчинні виділення компонентів сплаву, спричинені корозією металу в знежирю-вальному розчині.
- Кислотність розчину не відповідає регламентованим вимогам.
- Забруднені ванни для знежирення.

Способи уникнення

- Скоротити час обробки знежирювального розчину.
- Зменшити концентрацію.
- Змінити рН розчину.
- Контролювати кислотність розчину.
- Перевірити чистоту ванн для знежирення.

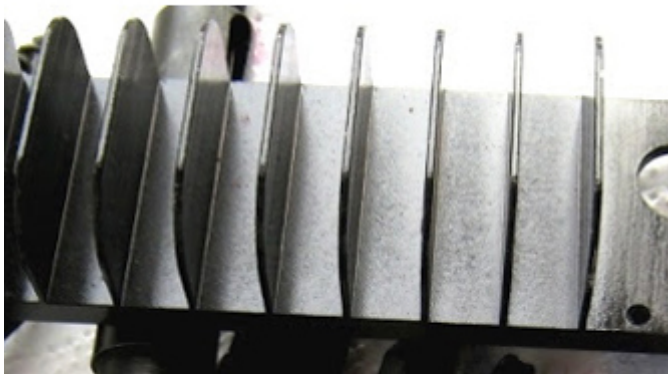


Рис. 9. Зміна кольору поверхні після знежирення



Рис. 10. Перевірка кислотності розчину (титрування)

1.2. Фосфатування неоцинкованої та оцинкованої сталі

1.2.1. Недостатнє промивання поверхні металу

Можливі причини

- Знежирувальна дія недостатня: важко знімаються технічні мастила, які пресуються в екструзійні включення.



Рис. 11. Недостатнє знежирення поверхні

Способи уникнення

- Підвищити температуру в установці для знежирення.
- Збільшити хімічну концентрацію розчину. Підвищити швидкість перемішування розчину в установці.
- Збільшити тривалість знежирення.
- Корегування об'єму хімічного розчину ($\geq 2,5$ разів) відповідно до об'єму виробу.



Рис.12. Корегування об'єму розчину відповідно до виробу

1.2.2. Шар конверсії (фосфатування) не закритий, іржа

Можливі причини

- Склад розчину для ванни не підходить.
- Неправильно налаштовані параметри системи.
- Резервуари для промивання перевантажені (рівень рН занадто низький, переходить в кислий розчин).
- Результати промивання є недостатніми.

Способи уникнення

- Корекція (концентрація, рівень рН).
- Змінити хімічний склад розчину.
- Налаштувати, оновити хімічний розчин згідно з технічною картою.
- Пришвидшити час витікання розчину з резервуарів.
- Збільшити кількість води для полоскання.
- Підвищити тиск в форсунках (1,2....1,5 бар) згідно з технічним паспортом виробника обладнання.
- Збільшити цикл промивання.
- Запросити у виробника хімічного розчину регламентовану кількість хвилин для промивання 1 м² виробу.



Рис. 13. Іржа на конверсійному шарі



Рис. 14. Оновлення розчину для промивання

1.2.3. Шар конверсії (фосфатування) занадто товстий, пилові шари

Можливі причини

- Тривалість обробки занадто довга.
- Занадто високий рівень акселераторів.



Рис. 15. Пиловий конверсійний шар

Способи уникнення

- Дотримуватись рекомендованої тривалості обробки.
- Переглянути розміщення форсунок.
- Дотримуватись рекомендованих рівнів.



Рис. 16. Переглянути розміщення форсунок

1.2.4. Шар конверсії (фосфатування) нерівномірний

Можливі причини

Способи уникнення

- Недостатнє знежирення.
- Недостатньо видалені неорганічні шари (накип, іржа, оксидні включення).
- Висушування.
- Нерівномірне розподілення спрею.
- Попереднє фосфатування.
- Недостатня активація (при фосфатуванні цинку).



Рис. 17. Шар конверсії нерівномірний

- Підвищити температуру в установці для знежирення.
- Збільшити хімічну концентрацію розчину.
- Підвищити швидкість перемішування розчину.
- Збільшити тривалість обробки розчину.
- Відрегулювати систему розміщення форсунок.
- Збільшити час витримки та підйому після занурення.
- Перевірити форсунки в розпилювальному устаткуванні.
- Відкоригувати температуру в печі (120°C).
- Відрегулювати кут нахилу форсунок та тиск подачі спрею.
- Форсунки зношені – замінити їх.
- Перевірити промивальну воду.
- Перевірити правильність регулювання баку.
- Поновити хімічні реагенти.



Рис. 18. Форсунки зношені – замінити їх

Джерело: