

ЦИНК - ЛАМЕЛЬНЕ ПОКРИТТЯ КРІПІЛЬНИХ ВИРОБІВ ТА ЙОГО ПЕРЕВАГИ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Чернишов С.А.

Науковий керівник: Науменко О. Г.

Кріпильні вироби - деталі для утворення з'єднання частин конструкції: болти, гайки, анкери, гвинти, шурупи, саморізи, дюбелі, заклепки, шайби, штифти, шпильки та інші. Як кріплення можуть використовуватися деякі види промислових виробів з металу різної номенклатури, як правило стандартизованих [1].

Цинк-ламельні покриття відносяться до типу неелектролітичних покриттів з використанням дрібнодисперсного цинку та електропровідного сполучного [2].

Назва цього покриття походить від його наповнювача – дисперсного цинку, який представлений у вигляді дрібних лусочок (ламель) товщиною в кілька десятих часток мікрона, з шириною (довжиною), що становить 20÷30 мкм.

Захисна система цинк-ламельних покриттів складається з базового шару і додаткового ізолюючого шару, який поряд з антикорозійним захистом металевих виробів забезпечує додаткові властивості – фрикційні, пружно-пластичні, теплові, хімічно стійкі, механічні, декоративні та ін.

Базовий шар – це електропровідна матриця неорганічного походження (лак) з паралельно розташованими в ній лусочками цинку, які пройшли пасивацію без використання хрому.

1. Додатковий захисний шар – це лак органічного походження на основі розчинників, нанесений на базовий шар. Фактично це додатковий Підготовчий – поетапна промивка у водних розчинах мийних засобів з наступною дробеструменевою обробкою для зачищення поверхневого шару виробів.

2. Нанесення покриття – циклічне занурення кріпильних виробів у розчин з наступним центрифугуванням, завдяки чому видаляються надлишки розчину на виробі.

3. Термічна обробка – попередній підігрів до температури 60–80 °С. Витримка покритих кріпильних виробів у прохідній печі при температурі 180–250 °С.

4. Охолодження – примусове охолодження і вивантаження.

5. Процеси можна повторювати декілька разів до отримання необхідної товщини покриття антикорозійний захист катодного типу з електроізоляційними властивостями. Цей додатковий шар захищає базовий від виникнення «білої корозії» – корозії цинку, ізолюючи від впливу навколишнього середовища [3]. Крім того, додатковий шар дозволяє фарбувати

поверхні деталей в широкому спектрі кольорів і може бути носієм інтегрованого мастила, що дозволяє регулювати коефіцієнт тертя в різьбових з'єднаннях [1]. Товщина фінішного шару може знаходитися в діапазоні 3÷5 мкм.

Технологія нанесення:

В залежності від габаритів виробів є такі методи нанесення цинк-ламельного покриття [2]:

- Розпорошення. Матеріал наноситься на поверхню підготовлених деталей за допомогою пістолета-розпилювача вручну, або на автоматизованій установці. Розмір деталей обмежується лише можливостями умов підготовки та подальшої термообробки.
- Занурення з центрифугуванням. Деталі завантажуються в контейнер з складом, що покриває. Залишки віддаляються в центрифугі. Використовується для дрібних деталей.
- Занурення з центрифугування на оснастці. Деталі фіксують на оснастці, а потім разом з нею занурюють, центрифугують та поміщають в піч. Застосовується особливо відповідальних деталей середніх розмірів.

Переваги [1]:

- електрохімічний або бар'єрний захист, надзвичайно мала товщина, зазвичай 4–12 мкм;
- виключено температурний вплив на матеріал виробів, максимальна температура при нанесенні 250 °С;
- виключає наводнювання (насичення воднем) поверхневого шару виробів з високоміцних сталей;
- привабливий зовнішній вигляд виробів, існує можливість інтеграції кольору в фінішний шар;
- коефіцієнти тертя для деталей з різьбленням встановлюються відповідно до вимог замовників, крім цього вони відповідають іншим властивостям болтових з'єднань;
- не застосовують небезпечні для здоров'я важкі метали, такі як хром (VI);
- мають високу стійкість до впливу хімічних речовин і органічних розчинників;
- витримує від 6 до 10 циклів закручування різьбового з'єднання на граничних моментах;
- максимальна постійна температура застосування до 200 °С;
- підходить для гнучких і пружних елементів, таких як пружинні шайби, шайби Гровера, кручені і тарілчасті пружини за рахунок еластичності;
- дозволяє регулювати коефіцієнт тертя в різьбовому з'єднанні в межах $\mu = 0,09\text{--}0,18$ за рахунок інтегрованої в базовий, або додатковий шари твердого мастила. Ця перевага дозволяє мати поряд з високоефективним антикорозійним захистом стабільний коефіцієнт закручування кріпильних виробів, що дуже важливо для якісного монтажу несучих металоконструкцій та інших з'єднань.

Недоліки [1]:

- Маленькі деталі та дуже дрібні можуть злипатися. Відбувається це через більшу в'язкість цинк-ламельного покриття ніж в гальванічній ванні.
- Деталі з дрібним різьбленням може повністю заповнювати цинк-ламельним лаком.

Висновки.

1. Серед усіх видів покриття цинк-ламельне помітно перевершує аналогічні, перемагаючи за фізико-естетичними параметрами.

2. Незважаючи на те, що деталі покриті тонким шаром складу і повністю зберігають свою форму, вони на 100% захищені від корозії, а метал від проникнення водню і ембризуванню.

3. Таке покриття витримує максимальний клас навантаження - С5. Його легко застосовувати на деталі складних форм, а вимоги до товщини базового матеріалу мінімальні.

Перелік посилань

1. <https://metalvis.ua/uk/article/corrosion-protection-of-fasteners/>
2. <https://zctc.ru/sections/zink-lamel>
3. <https://www.cki-com.ru/blog/zink-lamel/>