

технологічний прийом має відповідну сферу застосування:

- через електродний дріт;
- через присадний матеріал;
- нанесення покриття перед наплавленням.

Заводами виготовляється кілька десятків марок електродного дроту суцільного перерізу, що забезпечують твердість наплавленого шару у широких межах (до МКС 50). Однак леговані дроти мають велику вартість. Це пояснюється складністю і трудомісткістю процесу їх виготовлення. З цієї причини не застосовують скручені електроди з дротів малого діаметра різних марок. Більш високу вартість мають порошкові дроти. Більшість з них випускається діаметром 2,4–3,2 мм, це обмежує область їх застосування для наплавлення, у зв'язку з тим, що зі збільшенням діаметра електрода зростає струм наплавлення, а отже, і нагрів самої деталі. Складність застосування подібних матеріалів полягає у різних значеннях коефіцієнта заповнюваності електрода. Це пов'язано з різними значеннями струму на оболонці електрода і щільності оболонки, що знаходиться всередині електрода. Тому це й призводить до індивідуального підбору електрода до тієї чи іншої відновлюваної поверхні, що недоцільно для поточних технологічних процесів.

Труднощі зварювальних робіт зростають при змінах структури чавуну,

викликаних тривалим впливом високих температур, а також проникненням у нього масел і продуктів згорання пального. При гарячому наплавленні (попереднє нагрівання деталі) і низькотемпературних процесах (паяння, паяння-зварювання) утворення зазначених дефектів менш імовірно. Чавунні деталі мають високу міцність на стик, відрізняються надійною роботою в умовах впливу знакозмінних навантажень, здатні гасити вібраційні викривлення.

Існує багато способів відновлення чавунних деталей, що включають до себе нанесення шару покриття, яке виконується чавунним електродом. Однак у даному способі відсутні підготовчі операції з видаленням дефектів і слідів зносу, в результаті чого наплавлений шар металу в процесі експлуатації буде відшаровуватися. Відновлення чавунних деталей може здійснюватися методом електрохімічної обробки з подачею електроліту через трубчатий електрод – інструмент проходить індукційне наплавлення шліфування наплавленої поверхні й окисдування в азотвмісній атмосфері. Основним недоліком даного способу є висока технологічність і неможливість забезпечити задану адгезію основного і наплавного металу. Це не дає можливості якісного відновлення геометричних розмірів зношених деталей.

УДК 629.46:620.193

*Л. А. Тимофєєва, М. В. Грибанов*

### ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

*L. A. Timofeeva, M. V. Hrybanov*

### RESEARCH OF TECHNOLOGICAL METHODS OF INCREASING THE CORROSION STABILITY OF CARGO CARS

При перевезенні корозійно-активних вантажів (кислот, мінеральних добрив,

окатишів) зменшується перетин елементів у результаті корозійного зносу, а також

змінюється напружений стан вагонних конструкцій. Залізничний транспорт перевозить широку номенклатуру небезпечних вантажів: кислоти, зріджені гази, мінеральні добрива, нафтопродукти, будівельні матеріали, продукцію металургійної промисловості та ін. У свою чергу концентрація напружень підсилює механо-хімічну корозію, що призводить до істотного зниження несучої здатності, зменшення надійності і скорочення довговічності.

Особливої актуальності набуває питання вивчення корозійного впливу агресивних середовищ на міцність конструкцій при оцінці термінів і видів ремонту, а також для забезпечення надійної експлуатації вагонів протягом заданого терміну служби.

Дослідження вантажних вагонів, які вийшли з ладу внаслідок корозії, можна поділити на дві групи:

- із поверхневим руйнуванням металу;
- із внутрішніми структурними ушкодженнями, що виражаються у зміні з часом фізико-механічних характеристик металу.

Умови експлуатації вагонів, які використовуються для перевезення кислот, мінеральних добрив та окатишів характеризуються постійною взаємодією елементів конструкції з корозійно-активним середовищем.

Найважливішим завданням підвищення корозійної стійкості вважається планомірне впровадження нових технічних рішень і передових технологій. На теперішній час проводяться дослідження по розробленню технологічних способів підвищення корозійної стійкості металевих конструкцій. В основу захисту металевих конструкцій від корозії покладена ідея нанесення захисного покриття з утворенням поверхневого шару, що має у своєму складі такі хімічні елементи: хром, залізо, марганець, алюміній та ін. Для цього металеві зразки оброблювали в концентрованому водяному розчині хромофосфатів. Зразки з таким покриттям досліджувались на корозійну стійкість у порівнянні із зразками, обробленими за технологією з використанням суміші нанорозмірного порошку з подальшою обробкою лазерним випромінюванням. Як показали результати досліджень, час нанесення захисного покриття у три рази менше в порівнянні з існуючою технологією. Встановлено, що нанесення захисного покриття, що має у своєму складі такі елементи, як хром, залізо, марганець, алюміній та ін., забезпечує підвищення корозійної стійкості у 2-3 рази більше, а кількість технологічних операцій у 3-4 рази менше.