

УДК 669.71:621.791.92:621.431

Гнатенко М.О.

PhD, ст. викладач кафедри МіТЛВ, НУ «Запорізька політехніка», Запоріжжя

ЗАСТОСУВАННЯ МІКРОПЛАЗМОВОГО НАПЛАВЛЕННЯ ДЛЯ ВИПРАВЛЕННЯ БРАКУ В ЛИТИХ ВИРОБАХ

При виготовленні деталей методами лиття, можуть виникати дефекти чи брак, що є закономірним явищем для будь-яких технічних процесів. На даному етапі існують такі методи виправлення ливарних дефектів як механічна обробка, зварювання, абразивна обробка. Але дані методи можуть бути недоцільними особливо у випадках коли дефекти є критичними та

розповсюджені на великій площі поверхні деталі.

Метою роботи є впровадження методу усунення ливарного браку шляхом відновлення пошкоджених сегментів виливків мікроплазмовим наплавленням. Дослідження проводилося на роботизованому комплексі Starweld (плазмовий пальник, джерело живлення MagicWave, робот Mitsubishi), наплавлення здійснювалось порошком ЕП648 на поверхню деталі зі сплаву ВХ4Л.

Експериментальні дослідження проведені на кожусі камери згоряння. Параметри наплавлення: товщина шару - 8 мм, висота одиничного шару - 1,2 мм, діаметр - 570 мм. Для досягнення необхідної геометрії нанесено 16 шарів при наступних режимах: струм 50-75 А, швидкість 1.6-1.8 мм/сек, витрата порошку 2.5-3.7 г/хв, фракція 63-160 мкм. Механічні властивості визначались на INSTRON, мікроструктура досліджувалась на Stemi 200-с та Observer.D1m ($\times 100-1000$).



а

б

Рис. 1 – Деталь після відновлення методом мікроплазмового наплавлення. а – загальний вигляд деталі, б – наплавлені шари

Результати: межа міцності наплавленого матеріалу ЕП648 склала 83-100 Н, відносне подовження $\delta=17-20\%$, що відповідає вимогам ОСТ 1 90126-85 для сплаву ВХ4Л-ВИ. Мікроструктура складається з γ -твердого розчину, метастабільних карбідів та нітридів, що забезпечує високі механічні властивості. Наукова новизна полягає в отриманні нікелевих сплавів зі специфічними металургійними фазами на рівні литих фасонних виливків.

Практична цінність дослідження підтверджена успішним впровадженням технології для ремонту великогабаритних деталей з нікелевих сплавів. Метод дозволяє відновлювати геометрію та властивості пошкоджених сегментів виливків з високою точністю та повторюваністю результатів. Подальші дослідження спрямовані на розширення номенклатури відновлюваних деталей та оптимізацію режимів наплавлення для різних типів дефектів.

Таким чином, запропонований метод мікроплазмового наплавлення можна використовувати для різних сплавів, включаючи сталь, алюміній та титан, що робить його універсальним варіантом усунення ряду дефектів лиття. Метод дозволяє усувати дефекти з високою точністю, забезпечуючи точніший і послідовніший результат, ніж традиційні методи, та може використовуватися для усунення широкого спектра дефектів лиття, включаючи пористість, тріщини та шорсткість поверхні.

Список використаних джерел

1. Гнатенко М.О., Чигілейчик С.Л., Сахно С.С. Виготовлення авіаційних деталей з жароміцних нікелевих сплавів методом адитивного плазмового наплавлення. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. 2021. №5(175). С. 48-51. DOI: 10.32620/akt.2021.5.06