

УДК 621.791.927.7

**Ч. Пулька, В. Гаврилюк, В. Сенчишин, В. Груша**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ЗОНІ НАПЛАВЛЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМБІНОВАНОГО ЕКРАНУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ**

При індукційному наплавленні з використанням додаткових технологічних операцій (вертикальної і горизонтальної вібрації), важливе значення відіграє температурне поле на поверхні тонкої деталі, яка підлягає наплавленню, оскільки порошкоподібний твердий сплав в цьому випадку розплавляється від поверхні основного металу. В залежності від розподілу температури досягається відповідна стабільність товщини шару наплавленого металу. Самою конструкцією індуктора дуже складно досягнути необхідного розподілу температури. Для цього використовують додаткові засоби для її керування. Тому, для досягнення більш рівномірної температури по ширині зони наплавлення тонких дисків зубчатої форми, авторами запропоновано використання комбінованого екранування теплових та електромагнітних полів, тобто систему ІТЕЕ (індуктор, тепловий і електромагнітний екрани).

В даному випадку тепловий екран розташовується на торці і в нижній поверхні диска з протилежної сторони зони наплавлення, а електромагнітний екран – на торці диска. Тепловий екран зменшує конвективний теплообмін між поверхнею деталі і оточуючим середовищем, а електромагнітний екран регулює потужність електромагнітного поля на поверхні деталі. Така конструкція нагрівальної системи розширює технологічні можливості для досягнення більш рівномірної температури по ширині зони наплавлення.

Експериментальні дослідження температурного поля при індукційному наплавленні проводились за спеціально розробленою методикою. В якості термопар використовували хромель-алюмелеві електроди діаметром  $d = 0,3$  мм, вихідні кінці яких виведені в коробку для під'єднання до вторинних приладів. Для запису температури в чотирьох точках використовували чотирьохканальний прилад НЗ38-4П.

Необхідно відмітити, що термопари вмонтовані в спеціальному пристрої, з можливістю вертикального їх переміщення і підпружинені з метою надійного дотику спаю з поверхнею деталі, яка підлягає наплавленню.

З метою підсилення електрорушійної сили термопар використовували тензопідсилювач типу “Топаз-4-01” з регулюючим приладом живлення “Агат-7”. При градуюванні термопар проводилось записування їх ЕРС при різних температурах і цей запис співставлявся із записом електрорушійної сили контрольної термопари.

Точність контролю температури за допомогою термопар складала  $\pm 1$  %. При вимірюванні температури в області, характерній для наплавлення похибка складала  $\pm 12$  °С.

Розроблена методика дослідження температурного поля декількома термопарами одночасно по ширині зони наплавлення дозволяє дуже швидко досліджувати характер зміни температури при заміні деталей і конструкції індукторів та нагрівальних систем для розробки нових технологічних процесів індукційного наплавлення тонких плоских деталей, в тому числі і дисків, з урахуванням комбінованого екранування теплових та електромагнітних полів.