

УДК 621.791.753

Клочко К.І. – ст. гр. ТУЗ-12дм

*Дніпродзержинський державний технічний університет*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ МЕТАЛУ ПРИ ДУГОВОМУ НАПЛАВЛЕННІ З НАКЛАДАННЯМ КЕРУЮЧИХ МАГНІТНИХ ПОЛІВ**

Науковий керівник: к.т.н., доцент Перемітько В. В.

З метою підвищення ефективності використання та терміну експлуатації деталей ходової частини гусеничної техніки, проводили наплавлення та лабораторні випробування зразків, на які наносилися покриття дуговим наплавленням під флюсом з одночасним подаванням порошкових матеріалів.

Управління кристалізацією металу шва виконували за допомогою найбільш перспективного і технологічного способу – електромагнітного перемішування зварювальної ванни. Для подрібнення структурних складових в шві використовували поздовжні магнітні поля.

Зразки бралися зі сталі 45 товщиною 15 мм. Наплавлення виконували дротом Св-08А діаметром 3 мм. З метою модифікування структури наплавленого металу, захисту від абразивного зношення та покращення механічних властивостей поверхневого шару, були наплавлені зразки з різними сумішами нанодисперсних порошків (порошкова мідь + Аеросіл SiO<sub>2</sub>, карбід кремнію SiC + порошок заліза, Аеросіл + порошок заліза).

Під час накладання зовнішнього магнітного поля з індукцією у межах 90 мТл досягалося збільшення розмірів зварювальної ванни на 10...15 мм. Це дало змогу подавати порошковий матеріал зі зміщенням місця подачі вбік від осі дуги. Останнє було важливим з огляду на недопущення повного розплавлення внесеного дисперсного матеріалу. Для фіксування порошкового матеріалу використовувалась ґрунтівка ГФ – 021, яка при зварюванні має найменший вплив на зварний валик. Оптимальне місце введення порошку складає 4...6 мм від осі дуги.

Кожний з варіантів визначав зміни в механічних властивостях і роботі руйнування металу наплавлення. У декількох характерних по властивостях наплавлених сплавів різних систем легування був досліджений розподіл легуючих елементів.

Структура металу, наплавленого з додаванням суміші карбиду кремнію + порошок заліза – перлітного класу, з дрібнодисперсними вкрапленнями карбиду кремнію по всьому об'єму. При повторному його затвердінні частина карбідів залишається нерозчиненою і присутня у структурі.

Введення суміші міді з Аеросілом в метал підвищує корозійну стійкість, так як мідь має деяку розчинність в  $\alpha$ -залізі. Оскільки в наплавленому металі вуглець міститься в невеликій кількості, то структура не зазнає мартенситного перетворення.

Додавання до порошкових матеріалів феробору та ферохрому по 2,8...3,2% при наплавленні дало змогу зафіксувати мартенситну фазу, яка становить приблизно від 20 до 50%, і збільшити частку Сг до 7...9% та В до 0,4%, максимально наближаючись до складу наплавки, рекомендованих стандартом EN 14700:2008.

Використання порошкових матеріалів призводить до зміцнення наплавленого металу та підвищення механічних властивостей. Так, твердість металу збільшується на 30...40%, що може розцінюватися як результат сумісної дії зовнішнього магнітного поля та часток порошку, що виступали у ролі додаткових осередків кристалізації.