**Міронова Марина Володимирівна. Підвищення ефективності процесу електродугового наплавлення у подовжньому магнітному полі : Дис... канд. наук: 05.03.06 – 2009**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Міронова М. В. «Підвищення ефективності процесу електродугового наплавлення в подовжньому магнітному полі». – Рукопис.**  Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.03.06 – Зварювання та споріднені процеси і технології. Приазовський державний технічний університет Міністерства освіти і науки України, Маріуполь, 2009 р.  Дисертаційна робота присвячена підвищенню ефективності процесу дугового наплавлення під флюсом з використанням подовжнього магнітного поля (ПДМП) за рахунок підвищення продуктивності розплавлення дроту та зменшення глибини і площі проплавлення основного металу.  Розроблена математична модель поведінки краплі на торці електрода при дуговому наплавленні з дією ПДМП, що дозволяє визначити параметри ПДМП, при яких відбудеться видалення краплі і підвищення коефіцієнта розплавлення дроту. Визначені конфігурація магнітного поля в зоні краплі на торці електрода, магнітні характеристики електродних матеріалів, і встановлено, що продуктивність розплавлення електродного металу при наплавленні підвищується з дією як постійного, так і змінного ПДМП і зростає із збільшенням магнітної проникності елект-родного металу.  Показано, що причиною зменшення ефективності проплавлення основного металу є не тільки зменшення тиску дуги, але і гальмуюча дія ПДМП на швидкість потоків рідкого металу у ванні.  Розрахунком визначені оптимальні параметри ПДМП, що забезпечують ефективне перемішування зварювальної ванни. Проведені експериментальні дослідження підтвердили розрахункові дані і показали максимальне подрібнення структури, підвищення службових характеристик при використанні рекомендованих параметрів ПДМП.  Розроблено і виготовлено пристрій для створення ПДМП і застосування його при наплавленні в промислових умовах. Цей пристрій показав високу працездатність при тривалій його експлуатації.  В результаті впровадження на заводі ЗАТ «Гідромаш» (м. Маріуполь) технології електродугового наплавлення з використанням керуючого ПДМП зношених деталей автодорожньої техніки у вигляді тіл обертання (роликів) отриманий річний економічний ефект понад 58 тис. грн. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення та нове рішення науково-практичного завдання підвищення ефективності процесу електродугового наплавлення дротом під флюсом в ПДМП за рахунок підвищення коефіцієнта розплавлення дроту, зменшення глибини і площі проплавлення основного металу, зменшення частки участі основного металу в наплавленому.  2. В результаті експериментальних досліджень конфігурації ПДМП у зоні краплі на торці феромагнітного електрода встановлено, що радіальна компонента індукції ПДМП у цій зоні досягає 30...40 % щодо подовжньої компоненти індукції цього поля. Обертання і відрив краплі з торця електрода відбувається під дією електромагнітної сили, обумовленої взаємодією радіальної компоненти індукції ПДМП з осьової компонентою густини струму в краплі, що покращує умови пере-  дачі тепла дуги краплі і підвищує коефіцієнт розплавлення електродного дроту.  3. На підставі розробленої математичної моделі поведінки краплі на торці електрода при дуговому наплавленні з використанням ПДМП показано, що при мінімальному рівні радіальної компоненти індукції *Br*min10...12 мТл, яка відповідає величині подовжньої компоненти індукції *Bz*ПДМП 60 мТл, відбудеться видалення краплі і підвищення коефіцієнта розплавлення дроту. Встановлено, що видалення краплі з торця електрода відбувається й при використанні знакозмінного ПДМП частотою 50 Гц.  4. В результаті експериментальних досліджень магнітних властивостей зварювальних (наплавлювальних) та основних матеріалів встановлено, що коефіцієнт розплавлення дроту зростає при збільшенні магнітної проникності матеріалу дроту, і цей ефект має місце і для змінного ПДМП у тому числі і частотою 50 Гц, становлячи 22 % для частоти ПДМП 50 Гц й індукції *Bz* 80 мТл. При наплавленні дротами з немагнітних матеріалів підвищення коефіцієнта розплавлення не спостерігається.  5. З використанням методу зонда встановлено, що при наплавленні плавким електродом з дією ПДМП газодинамічний тиск в осьовій зоні дуги зменшується в 1,5…2 рази в порівнянні з тиском в дузі без дії ПДМП, а в напрямі радіуса збільшується, проходячи через максимум. Інтегральна сила дуги і середній газодина-мічний тиск зростають при збільшенні індукції ПДМП до 60…70 мТл, стабілізуючись при подальшому збільшенні індукції ПДМП.  6. Теоретичним аналізом і фізичним моделюванням електромагнітних явищ у зварювальній ванні встановлено, що ПДМП надає гальмівної дії на потоки рідкого металу в ванні, що направлені з головної її частини у хвостову. Гальмівна дія цього поля пропорційна швидкості потоків рідкого металу в ванні та квадрату подовжньої компоненти індукції ПДМП. При параметрах режиму, що використані при наплавленні дротом під флюсом, за рахунок гальмівної дії ПДМП з індукцією *Bz* = 60...150 мТл, швидкість потоків рідкого металу зменшується в 1,5 рази. Зниження глибини і площі проплавлення основного металу в 2…2,5 рази, а частки участі основного металу в наплавленому – в 1,3 рази при наплавленні з дією ПДМП при величині індукції *Bz*> 60…70 мТл пояснюється не тільки зниженням тиску дуги при дії постійного та змінного ПДМП частотою 50 Гц, але і гальмуванням осьового потоку рідкого металу в ванні й погіршенням умов передачі тепла дуги основному металу.  7. Вимірювання швидкості потоків рідкого металу в модельній зварювальній ванні із застосуванням ПДМП дозволили встановити, що для режимів, які вжи-ваються при наплавленні дротом під флюсом, повне перемішування металу в ванні, подрібнення структури наплавлювального металу й підвищення його службових характеристик досягається при частоті реверсування ПДМП 2…5 Гц.  8. Результати виконаних досліджень і отримані на їх основі рекомендації упроваджені в промислових умовах на ЗАТ «Гідромаш» (м. Маріуполь) з еконо-мічним ефектом понад 58 тис. грн. | |