

УДК 621.326

Володимир Гаврилюк¹; Чеслав Пулька², д.т.н., проф.

¹ ВСП Тернопільський фаховий коледж ТНТУ імені Івана Пулюя, Україна

² Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ІНДУКЦІЙНЕ НАПЛАВЛЕННЯ ТОНКИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ДЕТАЛЕЙ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВІДЦЕНТРОВОГО ОБЕРТАННЯ

Анотація. Індукційне нагрівання знайшло широке застосування в різних галузях промисловості. Особливо цікавим є процес наплавлення із використанням даної технології нагріву. Його особливістю є розігрів тільки поверхневих шарів металу, що значно зберігає його фізико-механічні властивості не погіршуючи їх. Крім цього додаткове застосування відцентрового обертання дозволяє покращити ці властивості.

Ключові слова: індукційне наплавлення, нагрівання, тонкий диск, стабільність, зносостійкість, відцентрове обертання.

Volodymyr Havryliuk; Cheslav Pulka, Ph.D., Prof.

INDUCTION SURFACING OF CYLINDRICAL THIN DETAILS USING THE CENTRIFUGAL ROTATION

Abstract. Induction surfacing have a wide application in industry. The increase physical and mechanical properties of details perform of this method. The additional improvement of details properties are possible with using the centrifugal rotation too.

Key words: induction surfacing, disk, centrifugal rotation.

Індукційне нагрівання знайшло своє широке застосування завдяки високим технологічним можливостям. Зокрема даний процес впроваджений в технологіях зварювання, наплавлення, паяння, термічної обробки та ін. Крім цього індукційне нагрівання використовується і в ремонті автомобілів, а саме для підігріву нарізних з'єднань з метою легкого їх розкручування та знімання. Істотні переваги даний процес має завдяки своїй високій продуктивності, так нагрівання металу до необхідної високої температури займає тільки декілька секунд порівняно з іншими джерелами нагрівання, де розігрівання може тривати хвилинами, а то і більше. Тому індукційне нагрівання знайшло своє місце і в металургії для виробництва чорних та кольорових металів високої якості.

Крім того що даний процес має широке коло свого застосування, але в цій роботі буде розглядатися саме технологічний процес індукційного наплавлення. Його суть полягає у нанесенні шару покриття на основний метал, який буде володіти підвищеними механічними властивостями. Набуття поверхні металу цих особливих властивостей дозволяє значно підвищити свої експлуатаційні показники.

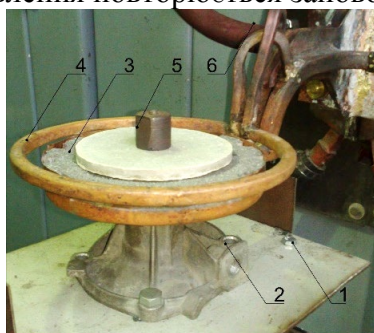
Дана технологія наплавлення буде розглядатися на прикладі тонких деталей циліндричної форми, а саме дисків. Їх основне місце застосування – це сільськогосподарська ґрунтообробна техніка, яка в процесі своєї роботи зазнає істотних навантажень і спрацювань за рахунок дії на неї абразивних частинок ґрунту. У випадку відсутності на деталі зміцнювального поверхневого шару є поганим наслідком для її експлуатаційних показників, оскільки ресурс скорочується в рази за рахунок малого спротиву до абразивного спрацювання, яке характерне для ґрунтів.

Індукційне наплавлення тонких деталей виконується, як правило в діапазоні високих частот. Це дозволяє розподілити дію нагрівання тільки в поверхневому шарі основного металу, який в подальшому буде контактувати і з'єднуватися вже безпосередньо з наплавленим металом. Якщо не використовувати високі частоти, то

нагрівання металу деталі відбуватиметься по всій глибині її перерізу, а оскільки вона є тонкою, то це може досить сильно її пошкодити. Для прикладу може відбутися її викривлення, що призведе до порушення геометричної форми і розмірів деталі, а це вже буде вважатися браком. Також надмірний інтенсивний вплив високих температур спричиняє вигорання корисних домішок з металу деталі, а це негативно відбивається на її фізико-механічних характеристиках.

Процес індукційного наплавлення може відбуватися по різних технологічних схемах та з поєднанням додаткових операцій, що мають позитивний вплив на формування поверхневого шару наплавленого металу з наданням йому деяких особливих властивостей. Так існують схеми одночасного безперервного наплавлення та переривчастого, де даний процес відбувається на окремих ділянках металу з покроковим переміщенням-прокручуванням деталі. Перший варіант наплавлення дозволяє одержати більшу продуктивність процесу, однак другий варіант можливий для нанесення шару покриття по великому периметру деталі. Так як інколи потужності використовуваного устаткування не достатньо, щоб розплавити наплавлюваний шар металу одночасно по всьому периметру деталі без утворення дефектів.

Однією з таких схем, що представлена на рис. 1, є одночасне наплавлення диска із додатковим застосуванням операції відцентрового його обертання відносно вертикальної осі. Суть даного процесу полягає у нанесенні на поверхні деталі шару наплавлюваного матеріалу відповідної ширини і товщини. Потім відбувається встановлення підготовленої деталі у пристосуванні з механізмом обертання (див. рис. 1), яке розташоване в полі дії двовиткового кільцевого індуктора, що під'єднаний до джерела живлення – генератора високої частоти. Власне цей генератор є основним джерелом високочастотної енергії, яка направляється на деталь розігрівуючи її за допомогою робочого інструмента – індуктора. В момент плавлення нанесеного на деталь шару матеріалу вмикається обертальний механізм пристосування, який обертає її аж до моменту повного сплавлення з нанесеним матеріалом та частковим охолодженням. Після чого вже готовий наплавлений диск знімається з пристосування, на його місце встановлюється підготовлений новий і так технологічний цикл наплавлення повторюється заново.



- 1 – пристосування;
- 2 – обертальний механізм;
- 3 – диск (деталь) з нанесеним матеріалом;
- 4 – двовитковий кільцевий індуктор;
- 5 – фіксатор;
- 6 – високочастотний генератор

Рис. 1. Схема одночасного індукційного наплавлення з обертанням деталі

Використання індукційного наплавлення дозволяє якісно покращити фізико-механічні властивості наплавлених деталей. А додаткове застосування операції відцентрового обертання деталі, приводить до підвищення таких характеристик як стабільність та рівномірність товщини наплавленого шару металу, при умові збереження високої його зносостійкості. Оскільки рівномірно розподілений шар металу по поверхні деталі правильно сприймає розподілене навантаження, що впливає на нього в процесі експлуатації, не викривлюючись та не відшаровуючись від основи при інтенсивному його використанні в полі дії абразивного спрацювання, яке притаманне ґрунтам.