

УДК 621.791.927.7

Ч. Пулька, докт. техн. наук, проф., В. Сенчишин, В. Гаврилюк, М. Шарик
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ВІБРАЦІЙ В ЗВАРЮВАННІ ТА СПОРІДНЕНИХ ПРОЦЕСАХ І ТЕХНОЛОГІЯХ

Ch. Pulka, V. Senchyshyn, V. Gavryliuk, M. Sharyk
**APPLICATION OF VIBRATIONS IN WELDING AND ALLIED PROCESS AND
TECHNOLOGIES**

На сучасному етапі розвитку зварювального виробництва, багато вітчизняних та зарубіжних вчених займаються розробленням нових або вдосконаленням існуючих способів і технологій зварювання та споріднених процесів. Основною проблемою яка в даний час вирішується є підвищення ресурсу роботи та надійності зварних деталей і вузлів з найменшими затратами на технологічні процеси та матеріали.

В даний час широке застосування в техніці, а особливо при зварюванні та наплавленні знайшли технологічні процеси з використанням вібрації.

Для зменшення частки основного металу в наплавленому та покращення стабільності процесу було запропоновано вібродугове наплавлення. Суть даного способу полягає в тому, що електрод піддають вібрації, зумовлюючи багаторазові короткі замикання зварювального кола, це покращує стабільність процесу за рахунок частих збурень дугових розрядів у моменти розривання кола та сприяє перенесенню електродного металу малими порціями. Амплітуда коливань електродного дроту становить 0,75 – 1,0 діаметра електрода.

Так з метою підвищення зносостійкості та якості наплавленого металу деталей ґрунтообробних машин було запропоновано застосовувати віброоброблення деталей після наплавлення. Суть даного методу полягає в тому, що на наплавлений шар послідовно наносять велику кількість мікроударів, з відповідною частотою та амплітудою 0,5 мм на протязі 20 секунд, викликаних дією коливань оброблювального інструменту. Основними перевагами при використанні даної технології є утворення рівномірної і більш дрібнозернистої структури в наплавленому шарі металу, за рахунок чого підвищується твердість наплавленого металу на 25%.

Також технологію віброоброблення застосовують при виготовленні зварних з'єднань нафтогазового обладнання. Дана технологія полягає в тому, що в процесі зварювання деталі піддають вібрації амплітудою 0,4...0,6 мм з частотою коливань 50 Гц, це дозволяє підвищити довговічність та ударну в'язкість зварних з'єднань відповідно в 4 та 2 рази за рахунок зниження рівня залишкових напружень і деформацій, які виникають після зварювання, а також утворення дрібнозернистої структури металу шва і біля шовної зони [1].

Підвищення зносостійкості процесу наплавлення і зменшення деформацій можна за допомогою введення додаткових технологічних операцій, наприклад вібрації, які призводять до подрібнення структури наплавленого шару металу, що в свою чергу підвищує зносостійкість за рахунок більш сприятливого розподілу карбідів в наплавленому металі. Авторами розроблена нова технологія [2-4] індукційного наплавлення зносостійкими порошкоподібними твердими сплавами тонких плоских деталей з використанням горизонтальної та вертикальної вібрацій з відповідною частотою та амплітудою коливань. Результати показали, що зносостійкість підвищується з 2,16 до 3,1 та 3,4, тобто в 1,4 та в 1,5 рази відповідно при вертикальній і горизонтальній вібраціях за той же проміжок часу, за рахунок утворення дрібнозернистої структури та рівномірного розподілу карбідних складових (Fe, Cr)₇C₃ і

(Fe, Cr)₃C по товщині шару наплавленого металу.

Проведені дослідження структури, зносостійкості і твердості наплавленого металу, показано її переваги в порівнянні з існуючими методами індукційного наплавлення, що вимагає наступного його дослідження в теоретичному напрямку, а саме розроблення математичної моделі процесу, яка дозволить оцінити вплив механічних коливань на фізичну суть подрібнення структури наплавленого металу та його експлуатаційні властивості. Крім цього авторами розроблено способи і пристрої для практичної реалізації нової технології [5].

На рисунку представлена експериментальна установка для проведення процесу наплавлення.



Рис. Установка для індукційного наплавлення з прикладанням горизонтальної вібрації в процесі наплавлення

Таким чином, маючи один і той же самий порошкоподібний твердий сплав, можна істотно підвищити зносостійкість наплавлених деталей машин, що дозволить отримати значний економічний ефект для народного господарства.

1. Сенчишин В.С. Современные методы наплавки рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных сельскохозяйственных машин / Сенчишин В.С., Пулька Ч.В. // Автомат. сварка №9, 2012 г. С. 48-54.
2. Пулька Ч.В. Влияние вибрации на структуру и свойства металла наплавленного индукционным методом / Пулька Ч.В., Шаблій О.М., Сенчишин В.С., Шарик М.В., Гордань Г.Н. // Автомат. сварка №1, 2012 г. С. 27-29.
3. Пулька Ч.В. Экспериментальные исследования температурного поля при индукционной наплавке тонких плоских деталей с использованием теплового и электромагнитного экранов / Пулька Ч.В., Гаврилюк В.Я., Сенчишин В.С., Базар М.С., Береженко Б.М.// Журнал "Индукционный нагрев" (Санкт-Петербург) №25(2013). – С.30-33.
4. PulkaCh.V. Influence of technological schematics of induction surfacing on stability of deposited layer thickness / Pulka Ch.V., Senchishin V.S., Gavrilyuk V.Ya., Bazar M.S. // The Paton Welding Journal, April 2013, №04, p. 61–63.
5. Пулька Ч.В. Совершенствование оборудования и технологии индукционной наплавки/ Пулька Ч.В., Сенчишин В.С., Гаврилюк В.Я. // Сварочное производство (Россия) №4. – 2013. – С.27-30.