

УДК 621.791.927.7

**Чеслав Пулька, д.т.н., проф.; Віктор Сенчишин, к.т.н.; Ігор Окіпний, к.т.н., доц.;
Юрій Капаціла, к.т.н., доц.; Михайло Пулька**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВДОСКОНАЛЕНА ТЕХНОЛОГІЯ ІНДУКЦІЙНОГО НАПЛАВЛЕННЯ

Анотація. Вдосконалено технологію індукційного наплавлення тонких елементів конструкцій за зміною питомою потужності в часі з прикладанням обертово-поступального переміщення диска з швидкістю 10-60 циклів за хвилину і кутом повороту 0-90 градусів відносно вертикальної осі. Запропонована технологія дозволить досягти значного економічного ефекту за рахунок економії електроенергії та підвищення експлуатаційних характеристик наплавленого шару металу.

Ключові слова: індукційне наплавлення, зносостійкість, порошкоподібний сплав, індуктор.

Cheslav Pulka, Ph.D., Prof.; Viktor Senchyshyn, Ph.D.; Ihor Okipnyi, Ph.D., Assoc. Prof.; Yuriy Kapatsila, Ph.D., Assoc. Prof.; Mykhailo Pulka

ADVANCED INDUCTION SOLDERING TECHNOLOGY

Abstract. The technology of induction welding of thin structural elements has been improved by changing the specific power over time with the application of rotary-progressive movement of the disc at a speed of 10-60 cycles per minute and a rotation angle of 0-90 degrees relatively to the vertical axis. The proposed technology will make it possible to achieve a significant economic effect by saving electricity and improving the operational characteristics of the deposited metal layer.

Keywords: induction surfacing, wear resistance, powder alloy, inductor.

Процес індукційного наплавлення постійно вдосконалюється в напрямках продуктивності процесу, якості наплавленого шару металу та економії електроенергії. Для цього були розроблені конструкції індукторів, нагрівальні системи та способи із застосуванням додаткових технологічних операцій в процесі наплавлення, а саме використанням горизонтальної та вертикальної механічної вібрації. Дані технології дозволяють застосуванням обертово-поступального переміщення деталей.

Запропонована технологія реалізується наступним чином. Тонкий диск 1 встановлюють на стіл 2 з відповідним кутом повороту в межах 0-90 градусів за допомогою механізму 3 і насипають порошкоподібний твердий сплав 4 спеціальним дозатором на рисунку не показано на відповідну товщину і ширину, для отримання наплавленого металу товщиною 0,8-1,5 мм, і шириною 15мм відповідно (рис. 1). Далі встановлюють швидкість обертово-поступального переміщення диска 1 механізмом 5 в межах 10-60 циклів за хвилину в залежності від типу використання порошкоподібного твердого сплаву 4. При подачі струму високої частоти (СВЧ) на індуктор 6 здійснюється нагрівання диска 1 питомою потужністю в часі (крива лінія 7) з відповідною температурою 8 (рис. 2) і здійснюють наплавлення по всій робочій поверхні.

При досягненні початкового розплавлення порошкоподібного твердого сплаву до моменту його повного розплавлення, диску надають обертово-поступальне переміщення механізмом 5 в горизонтальній площині відносно його вертикальної осі з швидкістю 10-60 циклів за хвилину і кутом повороту 0-90 градусів механізмом 3. Коли порошкоподібний твердий сплав 4 розплавився, вимикають механізм переміщення

диска 5 і отриманий біметал вільно остигає. Після цього наплавлений виріб знімають та встановлюють інший, і таким чином цикл повторюється.

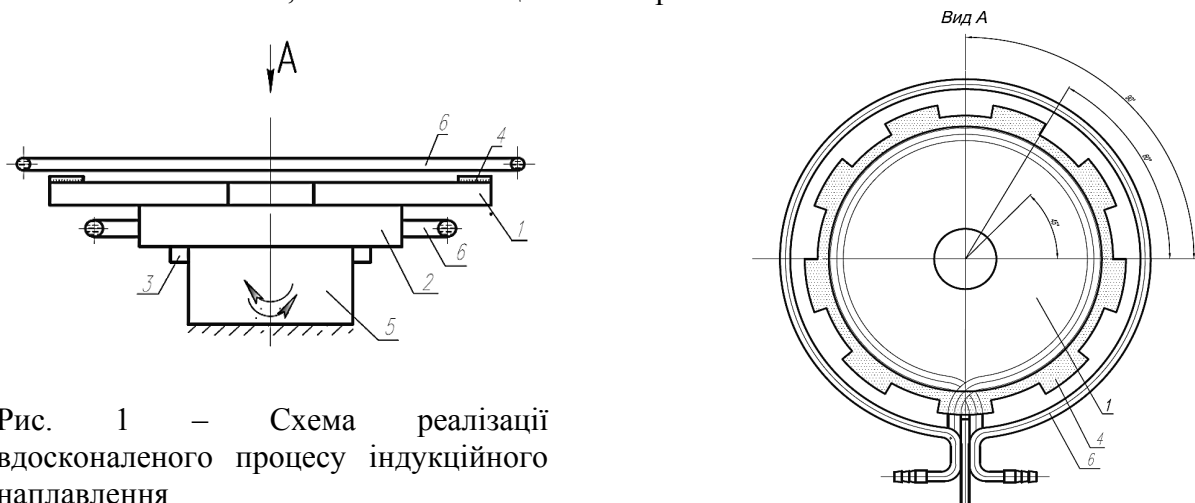


Рис. 1 – Схема реалізації вдосконаленого процесу індукційного наплавлення

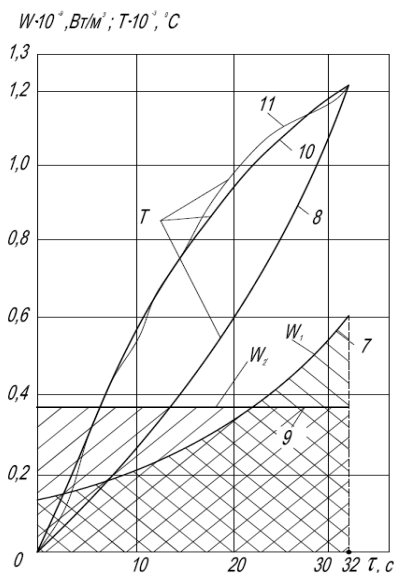


Рис. 2 – Зміна питомої потужності

З метою економії електроенергії подають питому потужність на індуктор 6, яка змінюється в часі (крива 7) з температурою нагрівання (крива 8), яку регулюють за допомогою додаткового електромеханічного пристрою. При цьому досягається економія електроенергії з використанням нового режиму нагрівання (крива 7, рис.2) на 15-23%, в залежності від типу використання порошкоподібних твердих сплавів, які мають різну температуру плавлення і час нагрівання. Це здійснюється за рахунок зменшення теплових втрат конвекцією в оточуюче середовище.

Застосування даного способу в техніці при використанні режиму нагрівання робочої поверхні дисків за змінною питомою потужністю в часі з прикладанням обертово-поступального переміщення з швидкістю 10-60 циклів за хвилину і кутом повороту 0-90 градусів відносно від температури нагрівання вертикальної осі дасть значний зносостійкості та подрібнення

структури наплавленого економічний ефект для народного господарства за рахунок економії електроенергії, підвищення металу. Були проведені дослідження наплавленого металу порошковим сплавом на нікелевій основі ПГ-АН9 за змінною питомою потужністю в часі. Економія електроенергії складала в цьому випадку 23%. Час наплавлення становив 20 с.

Слід зазначити, що наплавлення за змінною потужністю в часі здійснювалося за допомогою спеціально розробленого пристрою, тобто зміною анодної напруги на генераторній лампі по вище згаданому закону за заданий час.

Перелік посилань

1. Патент на корисну модель №152203. Спосіб наплавлення сталевих дисків. Номер заявки: u202107360 . Дата подання заявки: 17.12.2021 . Дата, з якої є чинними права: 05.01.2023. Винахідник: Пулька Ч. В. ; Сенчишин В. С. ; Шарик М. В. ; Окіпний І. Б.; Пулька М. Т.. Бюл. № 1/2023.

2. Патент на корисну модель № 154635. Спосіб наплавлення сталевих фасонних дисків / Номер заявки: u 202301424. Дата подання заявки: 03.04.2023. Дата, з якої є чинними права: 30.11.2023. Винахідник: Пулька Ч. В.; Сенчишин В. С.; Окіпний І. Б.; Пулька М. Т.. Бюл. № 48/2023.