

Винахід відноситься до зварювання і призначений для наплавлення плоских тонкостінних деталей струмами високої частоти, переважно фасонних дисків, ножів гичкорізів, які мають зубчасту форму.

Відомий спосіб наплавлення тонкостінних фасонних дисків, який дозволяє наплавляти тонкий сталевий диск зубчастої форми, який складається з індуктора виконаного з двох кільцевих витків, з'єднаних між собою в протифазі по струму і магнітному потоку і розташованих паралельно наплавлювальній поверхні диска, один кільцевий виток якого розташований під наплавлювальною поверхнею диска з діаметром його кільця меншого за діаметр диска, а другий кільцевий виток розташований над наплавлювальною поверхнею диска, діаметр кільця якого більший за діаметр диска і радіус поперечного перерізу верхнього кільцевого витка індуктора менший за радіус поперечного перерізу нижнього кільцевого витка індуктора (патент України №55349, Кл В23К13/00).

Недоліком даного способу являється те, що при такій схемі розміщення деталі відносно індуктора, потужність по ширині зони наплавлення розподіляється не рівномірно. Найбільша потужність зосереджена на торці диска. Такий розподіл її призводить до нерівномірного розплавлення твердого сплаву в зоні наплавлення, а на торці диска до перегрівання основного і наплавлювального металу.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою являється пристрій для регулювання потужності в зоні наплавлення тонких сталевих дисків, який містить індуктор виконаний з двох кільцевих витків, з'єднаних між собою в протифазі по струму і магнітному потоку і розташованих паралельно наплавлювальній поверхні диска, один виток якого розташований під наплавлювальною поверхнею диска з діаметром його витка меншого за діаметр диска, а другий виток розташований над наплавлювальною поверхнею диска, діаметр витка якого більший за діаметр диска і радіус поперечного перерізу нижнього витка більший за радіус поперечного перерізу верхнього витка, дві притисні плити - нижню нерухому і верхню вертикально рухому відносно індуктора, роздільно розташовані вертикально рухомі тепловий і електромагнітний екрани, які розміщені з внутрішньої сторони верхнього витка індуктора у вертикальній площині з зазором між торцем диска і верхнім витком індуктора, при цьому тепловий екран з внутрішньої сторони виконаний по формі зовнішньої поверхні торця диска (див. деклараційний патент України №58943А, Бюл.№8, 15.08.2003р.)

В основу винаходу поставлено задачу спрощення конструкції пристрою для регулювання потужності в зоні наплавлення з метою підвищення рівномірності товщини наплавлюваного металу в зоні наплавлення тонких сталевих дисків зубчастої форми з шириною наплавлення, більшою за висоту зуба, з врахуванням зміни радіуса диска, ширини зони наплавлення, матеріалів теплового і електромагнітного екранів і їх товщини, шляхом виконання пристрою для регулювання потужності в зоні наплавлення, який містить індуктор виконаний з двох кільцевих витків, з'єднаних між собою в протифазі по струму і магнітному потоку і розташованих паралельно наплавлювальній поверхні диска, один виток якого розташований під наплавлювальною поверхнею диска з діаметром його витка меншого за діаметр диска, а другий виток розташований над наплавлювальною поверхнею диска, діаметр витка якого більший за діаметр диска і радіус поперечного перерізу нижнього витка більший за радіус поперечного перерізу верхнього витка, дві притисні плити - нижню нерухому і верхню вертикально рухому відносно індуктора, тепловий і електромагнітний екрани, які розміщені з внутрішньої сторони верхнього витка індуктора у вертикальній площині з зазором між торцем диска і верхнім витком індуктора, при цьому тепловий екран з внутрішньої сторони виконаний по формі зовнішньої поверхні торця диска, причому тепловий і електромагнітний екрани жорстко з'єднані між собою з можливістю вертикального переміщення відносно диска і кільцевих витків індуктора, а коефіцієнти електромагнітного і теплового екранів визначають за формулами

$$K_e = e^{-2\frac{S_e}{\Delta_e}} - \text{коефіцієнт електромагнітного екранування,} \quad K_T = \frac{\lambda}{S_T \alpha} - \text{коефіцієнт теплового екранування, де}$$

$S_e$  - товщина екрану;  $\Delta_e$  - глибина проникнення електромагнітного поля в екран;  $\lambda$  - коефіцієнт теплопровідності теплового екрану;  $S_T$  - товщина теплового екрану;  $\alpha$  - коефіцієнт тепловіддачі в середовище.

На Фіг.1 зображений загальний вигляд пристрою, на Фіг.2 вид А на Фіг.1.

Пристрій для регулювання потужності в зоні наплавлення складається з індуктора, який виконаний з двох кільцевих витків верхнього 1 і нижнього 2, з'єднаних між собою в протифазі по струму і магнітному потоку. Верхній виток 1 розташований над наплавлювальною поверхнею диска 3, а нижній виток 2 розташований під наплавлювальною поверхнею диска 3, при цьому діаметр витка 1 більший за діаметр диска 3, а діаметр витка 2 менший за діаметр диска 3 і площа поперечного перерізу верхнього витка 1 відповідно менша за площу поперечного перерізу нижнього витка 2, і розташовані витки 1 і 2 паралельно наплавлювальній поверхні диска 3.

Для ізоляції тепла від торця диска 3 з оточуючим середовищем встановлений тепловий екран 4, який з внутрішньої сторони виконаний по формі зовнішньої поверхні торця диска 3 і знаходиться безпосередньо в контакті з ним при напавленні. Для зменшення подачі потужності на наплавлювальну поверхню диска 3 від верхнього витка 1 розміщений в зоні наплавлення електромагнітний екран 5. Тепловий 4 і електромагнітний 5 екрани жорстко з'єднані між собою з можливістю їх вертикального переміщення відносно диска 3 і витків індуктора, які закріплюються в нижній притискаючій плиті 6 за допомогою болтів 7. Екрани 4, 5 розташовані у внутрішній частині між верхнім кільцевим витком 1 індуктора і торцем диска 3. Для зменшення деформації диска при напавленні передбачені верхня притисна плита 8 і пневмоциліндр 9. При напавленні використовується порошкоподібний твердий сплав 10.

Тепловий екран 4, який розташований на торці диска, виготовлений по конфігурації зовнішнього торця диска 3 і дозволяє реалізувати теплове екранування (ізоляцію), тобто значно зменшити потік тепла через торець диска 3, або зовсім припинити, що значно впливає на рівномірність розподілу потужності в зоні наплавлення. Електромагнітний екран 5, який розташований з внутрішньої частини верхнього витка 1 індуктора дозволяє регулювати (зменшення або збільшення) потужності електромагнітного поля частковим його закриванням простору між верхнім витком 1 індуктора і поверхнею деталі, і тим самим рівномірно забезпечити потужність по ширині зони наплавлення, яка може змінюватися в діапазоні 10..50 мм. Електромагнітний екран 5 виконаний з червоної міді, а тепловий екран 4 - з азбесту або пермалоїду. За допомогою спільного вертикального

переміщення електромагнітного 5 і теплового 4 екранів здійснюється регулювання потужності по ширині зони наплавлення.

В залежності від радіуса диска і ширини зони наплавлення, а також матеріалів, з яких виготовляються тепловий і електромагнітний екрани, дозволяють вибирати і визначати оптимальні значення коефіцієнтів електромагнітного  $K_e$  і теплового  $K_T$  екранування за формулами:

$$K_e = e^{-2 \frac{S_e}{\Delta_e}} \quad K_T = \frac{\lambda}{S_T \alpha}$$

де  $S_e$  - товщина екрану;

$\Delta_e$  - глибина проникнення електромагнітного поля в екран;

$\lambda$  - коефіцієнт теплопровідності теплового екрану;

$S_T$  - товщина теплового екрану;

$\alpha$  - коефіцієнт тепловіддачі в середовище при відсутності теплового екрану, які можуть змінюватися в межах від 0 до 1.

Пристрій працює наступним чином. Спочатку засипають стійкий проти спрацювання порошкоподібний сплав 10 на поверхню диска 3, яка підлягає наплавленню, на відповідну товщину і ширину за допомогою окремого пристрою, який на фіг. не показаний. Потім за допомогою спеціального механізму, який теж не показаний на фіг. подають його на нижню плиту 6. Попередньо кільцеві витки індуктора 1 і 2 і електромагнітний екран 5, а також тепловий екран 4 відрегульовані на відповідну ширину зони наплавлення, яка може змінюватися для прикладу від 10...50мм. Після цього, за допомогою пневмоприводу 9, опускають верхню притиску плиту 8. При подачі струмів високої частоти (СВЧ) на індуктор, яка на фіг. не показана, здійснюється одночасне наплавлення диска 3 по всій його робочій поверхні. Після наплавлення відбувається вертикальне переміщення верхньої притиску плити 8 вгору і диск 3 з допомогою спеціального механізму, подається в тару для наступного оброблення, наприклад заточування. І так цикл роботи пристрою повторюється.

Таким чином, за допомогою одночасного використання як теплового так і електромагнітного екранів досягається рівномірний розподіл потужності по ширині зони наплавлення, що дозволяє підвищити рівномірність товщини наплавлюваного металу по всій робочій поверхні диска на 12%, економити електроенергію на 10...15% за рахунок скорочення часу наплавлення диска з 32с до 22с і ліквідувати перегрівання торця диска і наплавлюваного металу в порівнянні з нагрівальною системою без екранування теплових і електромагнітних полів. Крім того, за допомогою формул підбирання величини коефіцієнтів теплового і електромагнітного екранів з таким розрахунком, щоб в зоні наплавлення здійснювалось рівномірне нагрівання поверхні диска в зоні наплавлення, оскільки при індукційному напавленні порошкоподібний твердий сплав розплавляється від поверхні основного металу. За допомогою даного пристрою можна конструювати нагрівальну систему, яка включає індуктор, тепловий і електромагнітний екрани для наплавлення тонких дисків зубчатої форми довільних діаметрів і ширини зони наплавлення виходячи з потреб технології, досягаючи при цьому вищеперераховані техніко-економічні показники. Заміна двох приводів переміщення екранів на один привід дозволяє упростити конструкцію пристрою в цілому.

