

УДК 612.791

**ВИКОРИСТАННЯ АСИМЕТРИЧНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ
КЕРУВАННЯ ФОРМОЮ ПРОПЛАВЛЕННЯ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ
ПРОКАТНИХ ВАЛКІВ**

***В.І. Бойко, Д.Г. Носов, В.В. Перемитько, Ю.І. Рейдерман,
С. Холодний***

*Дніпродзержинський державний технічний університет,
м. Дніпродзержинськ*

У статті виконано аналіз результатів експериментальних досліджень сторонніх магнітних полів, що накладаються на зварювальну дугу. Показано перспективність використання асиметричного магнітного поля для керування геометричними параметрами валика, що наплавляється. Визначені та запропоновані аналітичні залежності, які спрощують процес призначення режимів при наплавленні для прокатних валиків.

ВСТУП

При дугових процесах зварювання і наплавлення у випадку плавкого електрода регулювання головного вектора діючих сил може бути досягнуто зміною кута нахилу поверхні наплавлення або електрода, величиною вильоту електрода, інших параметрів режиму, а також за рахунок керування стороннім магнітним полем [1, 2, 3].

Аналіз роботи прокатних валиків показав, що найпоширенішими видами зносу є зношення активного шару – природне (валок допрацював до граничного діаметра, з яким він може працювати у стані) і передчасне, викликане низькою або «плямистою» твердістю, появою рисок або зон збільшеного відпрацювання поверхні бочки; пошкодження поверхні бочки стрічкою, що прокатується – наварювання стрічки на валки, подрізи тощо; руйнування робочого шару – відшарування, відкол, викришування (крихке руйнування); поломки бочок цільних та осей складових валиків, повздовжні тріщини бандажів складових валиків; поломки і пошкодження шийок і тріфів; інші дефекти – «здуття» бочки; наявність значних внутрішніх несучільностей.

ПОСТАВЛЕННЯ ЗАВДАННЯ

Об'єктом дослідження є процеси формоутворення валиків під дією керівних магнітних полів асиметричної спрямованості.

Метою дослідження є з'ясування можливості та розроблення технології використання асиметричного магнітного поля для керування формою проплавлення основного металу під час відновлення прокатних валиків і складання принципової схеми пристрою для введення керуючих магнітних полів.

Основним специфічним завданням проектування режимів наплавлення є зменшення частки участі основного металу в шві. Цього можна досягти за рахунок керування головним вектором сил, що діють на зварювальну ванну [4, 5].

У даній роботі авторами розглянута можливість додаткового регулювання властивостей наплавленого металу через керування інтенсивністю перемішування присадного металу з основним і часткою участі основного металу. Підвищити продуктивність наплавлення

можливо різними способами, одним з яких є збільшення ширини і висоти наплавленого валика за рахунок зменшення глибини проплавлення.

РЕЗУЛЬТАТИ

Наплавлення проводилось постійним струмом зворотної полярності на відпрацьований валик діаметром 450 мм дротом ЗСв-08А з вильотом електрода 30 мм, під флюсом АН-348А. Параметри режиму наплавлення змінювали в межах: струм наплавлення I_n 320-380А, напруга на дузі U_d 30-36В, швидкість наплавлення V_n 36 м/год.

З метою визначення меж впливу кожного зі змінних параметрів було змодельоване контрольне наплавлення для отримання валика без ознак будь-яких дефектів. Наплавлення було відпрацьовано без участі магнітних полів.

У досліді використовується асиметричне двокоординатне сканування дуги магнітним полем за допомогою двох насадок, що виконані у вигляді соленоїдів, причому положення однієї з них може змінюватись в повздовжньому напрямку.

Котушку, що забезпечує аксіальну складову, кріпили на пальник таким чином, щоб мундштук та електродний дріт, який проходить через нього, були додатковим феромагнітним внутрішнім осердям. Положення котушки фіксували відносно пальника для забезпечення вильоту дроту не менше 30 мм. Другу котушку, що слугувала для введення радіальної складової поля, кріпили за пальником на відстані 25-60 мм від осі електрода. Ця котушка в поєднанні з першою повинна була забезпечувати асиметрію керуючого магнітного поля. Конструктивні схеми пристроїв введення керуючих полів наведено на рисунку 1.

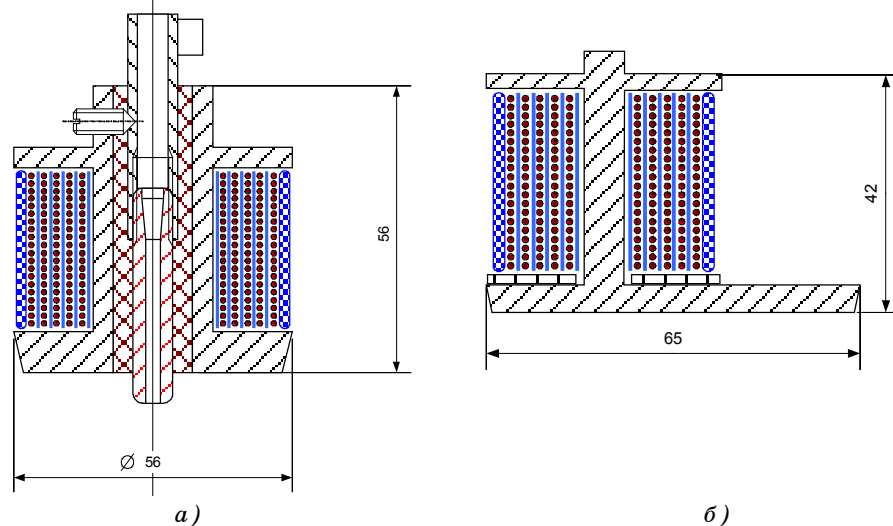
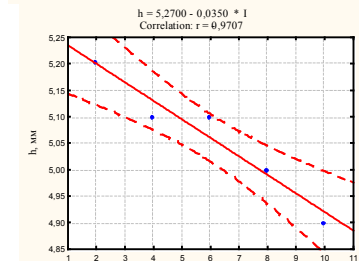
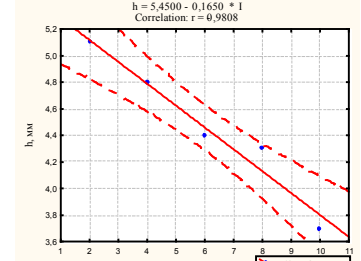
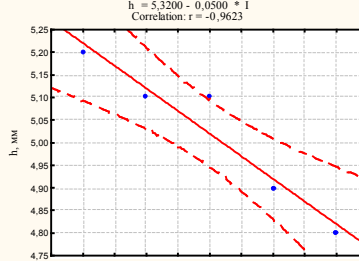
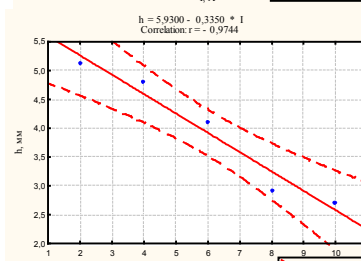
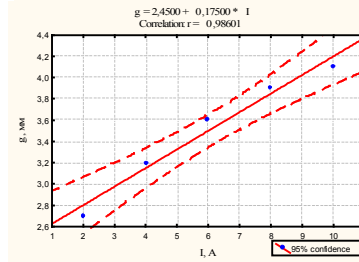
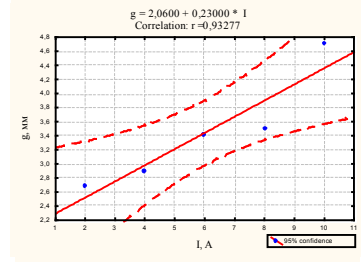
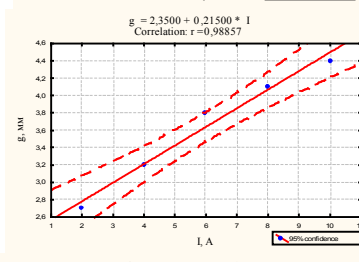
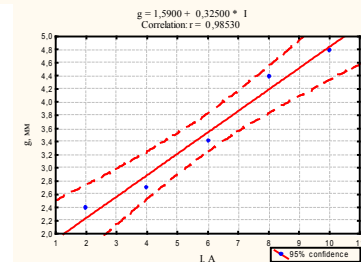
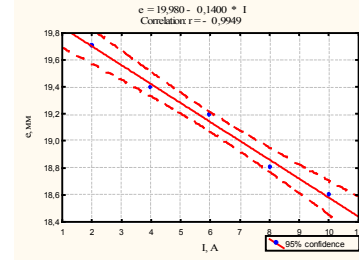
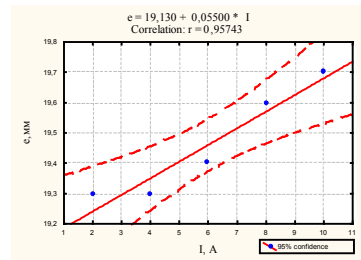
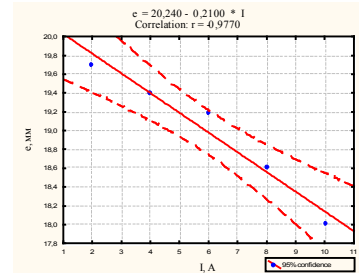
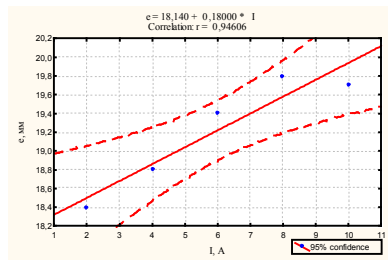


Рисунок 1 –Схема пристрою для введення магнітного поля:
а) котушка з циліндричним осердям; б) котушка з г-подібним осердям

Підбором струмів у магнітних котушках досягалась зміна форми ванни і характеру проплавлення основи. Живлення котушок у ході відпрацювання здійснювали змінним та/або постійним струмом.

Дослідження проводили у два етапи. На першому етапі досліджували окремо вплив електромагнітних полів (аксіальної та радіальної спрямованості) на формоутворення валиків.

Обробку даних, що характеризують зміни досліджуваних параметрів залежно від сили струму в обмотках соленоїдів, проводили у середовищі програмного пакета «STATISTIKA».



Постійний струм

Змінний струм

Постійний струм

Змінний струм

Рисунок 2 – Графіки залежності геометричних параметрів валика від сили струму індукції на котушці з циліндровим осердям

Рисунок 3 – Графіки залежності геометричних параметрів валика від сили струму індукції на котушці з Г-подібним осердям

На основі попереднього аналізу експериментальних даних за емпіричну формулу, що визначає кореляційний зв'язок між досліджуваними величинами, було взято лінійну залежність.

На другому етапі досліджували вплив електромагнітних полів комбінованої дії. Для подальшого проведення експерименту було прийнято рішення на обидві котушки подавати струм від 0 до 10А при зміщенні центра першої котушки до центра другої на 35 мм. Наплавлення проводилося на тих самих режимах.

Залежності експериментальної частини наведено на рисунках 2-4.

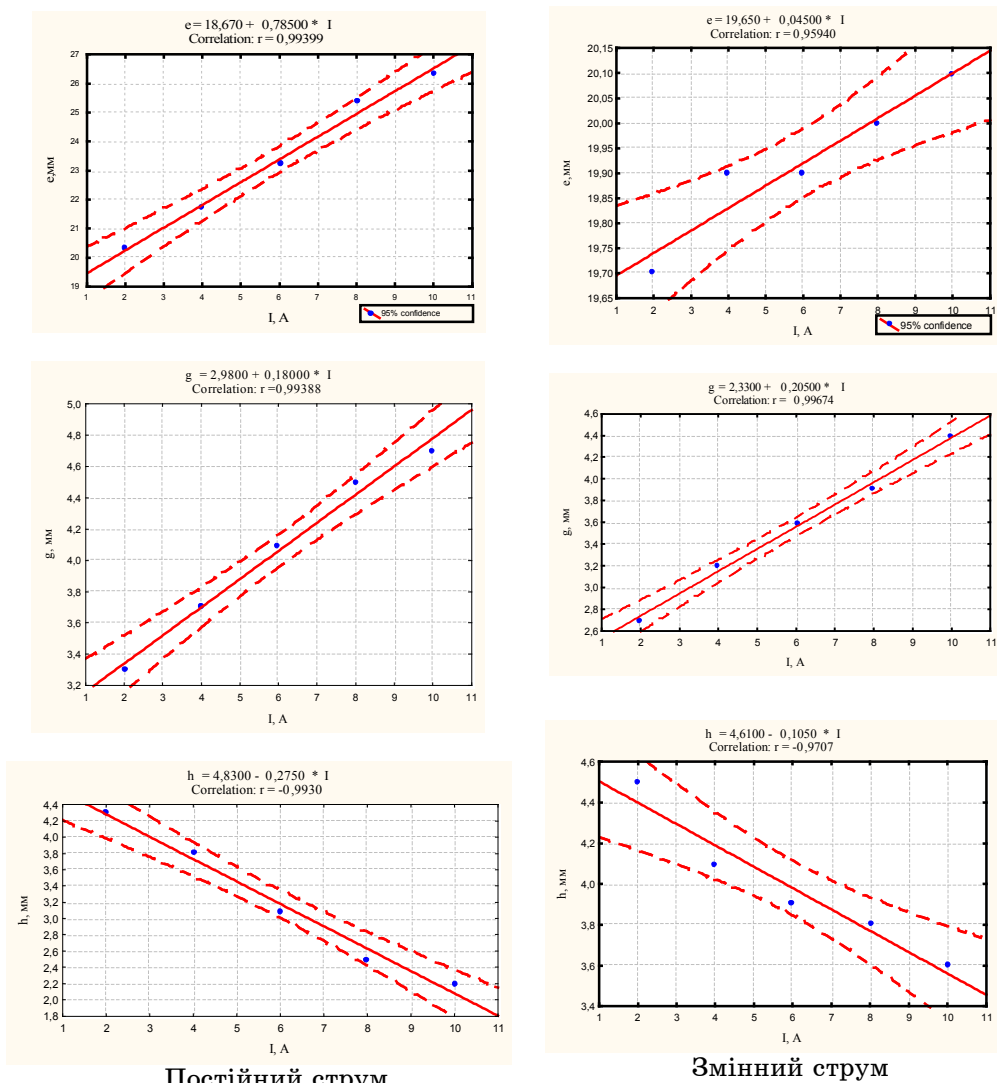


Рисунок 4 – Графіки залежності геометричних параметрів валика від сили струму індукції в обох котушках

ВИСНОВКИ

При збільшенні струму керуючого магнітного поля висота валика збільшується, а глибина проплавлення зменшується при живленні котушок як змінним, так і постійним струмом. Ширина валика

збільшується за умов живлення котушок постійним струмом та зменшується за умов їх живлення змінним струмом. Також із отриманих залежностей бачимо, що на постійному струмі результати зміни розмірів валиків швів більш суттєві порівняно зі змінним струмом. При цьому вплив магнітного поля від котушки з циліндричним осердям є більшим, ніж від котушки з г-подібним осердям.

Найкращі результати були отримані при досягненні асиметрії магнітного поля, тобто при використанні обох котушок одночасно. У цьому випадку на постійному струмі, що вибраний як оптимальний, було отримано збільшення ширини валика на 25%, збільшення висоти на 45% при одночасному зменшенні глибини проплавлення більш ніж удвічі.

За результатами проведених досліджень розроблено пристрій для введення асиметричного магнітного поля; розроблено рекомендації щодо використання асиметричного магнітного поля для керування розмірами валиків під час електродугового наплавлення під шаром флюсу; визначені та запропоновані аналітичні залежності, які спрощують процес призначення режимів наплавлення для тіл обертання малого та середнього діаметра.

SUMMARY

The analysis of results of experimental researches of the external magnetic fields of affecting a welding arc is implemented in the article. Perspective of the use of the asymmetric magnetic field for the management by the geometrical parameters of welding roller is shown. Analytical dependences which simplify the process of setting of the regimes of welding for the bodies of rotation of small and middle diameter are definite and offered.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаген Ю.Г., Таран В. Сварка магнитоуправляемой дугой.- М.: Машиностроение. 1970.- 160с.
2. Моравецкий С.И., Паршенков Н.А., Сокирко В.А. Особенности электромагнитных воздействий на металлы и их сварные соединения// Автомат. сварка.- 2007.- №6.- С.20-25.
3. Рыжов Р.Н., Кузнецов В.Д. Внешние электромагнитные воздействия в процессах дуговой сварки и наплавки// Там же.- 2006.- №10.- С.36-44.
4. Размышляев А.Д., Дели А.А., Миронова М.В. Влияние продольного магнитного поля на производительность расплавления проволоки при электродуговой наплавке под флюсом// Там же.- 2007.- №6.- С.31-35.
5. Шаферовский В.А. Влияние аксиального магнитного поля на проплавляющую способность дуги при сварке толстолистовой стали с программированием режима// Там же.- 1996.- №8.- С.20-24.

Бойко В.І., професор, Дніпродзержинський ДТУ, м. Дніпродзержинськ;

Носов Д.Г., Дніпродзержинський ДТУ, м. Дніпродзержинськ;

Перемитько В.В., доцент, Дніпродзержинський ДТУ, м. Дніпродзержинськ;

Рейдерман Ю.І., доцент, Дніпродзержинський ДТУ, м. Дніпродзержинськ;

Холодний С., магістр, Дніпродзержинський ДТУ, м. Дніпродзержинськ

Надійшла до редакції 6 листопада 2007 р.