

УДК 621.791.037

Лебедєв В.О., докт. техн. наук, професор,

Дослідно-конструкторсько-технологічне бюро Інституту електрозварювання
імені Є.О.Патона НАН України, м. Київ, valpaton@ukr.net

Новиков С. В., пров. інженер,

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, м. Київ, novykov76@ukr.net

УСТАНОВКА ДЛЯ НАПЛАВЛЕННЯ ТА ЗВАРЮВАННЯ В СЕРЕДОВИЩІ CO₂ З МЕХАНІЧНИМИ ПОПЕРЕЧНИМИ ГАРМОНІЧНИМИ КОЛИВАННЯМИ ЗВАРЮВАЛЬНОЇ ВАННИ

Для проведення досліджень технологічних можливостей та впливу гармонічних коливань зварювальної ванни з частотою до 4,5 Гц та амплітудним діапазоном 3 - 7 мм на мікроструктуру та службові властивості наплавленого металу, в ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАНУ було створено установку для зварювальних робіт у середовищі вуглекислого газу. Основним критеріями при створенні установки були доступність конструкційних вузлів, а також простота експлуатації та ремонту.

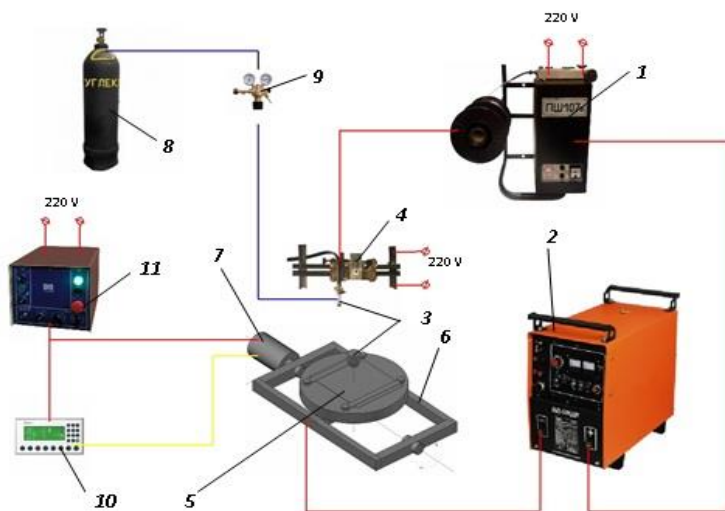


Рис. 1 – Структурна схема установки для наплавлення: 1 – півавтомат зварювальний; 2 – джерело живлення; 3 – зварювальний пальник; 4 – рухома станина; 5 – деталь що наплавляється; 6 – коливальний стіл; 7 – кроковий двигун; 8 – балон газовий; 9 – редуктор газовий; 10 – пульт керування; 11 – блок керування. Червона – силова магістраль; Блакитна – газова магістраль; Жовта – магістраль програмування

Подача електродного дроту діаметром 1,2 мм здійснюється за допомогою серійного півавтомата зварювального ПШ - 107В – 1 (рис.1), де подача зварювального дроту здійснюється чотирма приводними роликками з гладкими конічними канавками. Струм наплавлення регулювався швидкістю обертання роликів відповідними рукояткою та тумблером як дискретно, так і плавно, що розташовані на лицевій панелі півавтомату.

У якості джерела живлення 2 був обраний серійний випрямляч ВДГ - 506, що має задовільні динамічні властивості для забезпечення швидкості наростання дугової напруги при розмиканні зварювального ланцюга, а також оптимальної швидкості зміни зварювального струму під час короткого замикання.

Принцип роботи установки є наступним. Зварювальний пальник 3, що є закріплений на рухомій станині 4, переміщується вздовж зразка, що наплавляється 5. Електричне живлення півавтомату 1 та станини 4 здійснюється від центральної електричної мережі 220В через перетворювач напруги. Швидкість наплавлення являє собою горизонтальну швидкість переміщення рухомої станини, величина якої встановлюється та плавно регулюється відповідною рукояткою на лицевій панелі цієї станини. Зразок є закріплений на коливальному столі 6, коливання якого генеруються кроковим двигуном 7. Подача газу у зону дуги здійснювалась з газового балону 8, а витрати газу регулювалися редуктором 9.

Вал крокового двигуна 7 переміщується за дугою окружності з центром O на певний кут α (рис. 2). Граничне значення кута α визначало величину амплітуди коливання A .

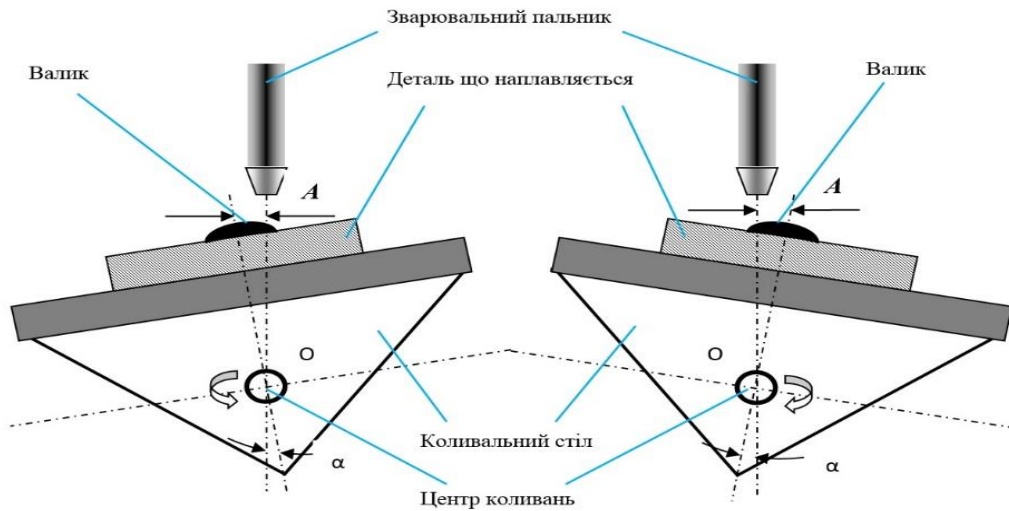


Рис. 2. – Схема поперечних коливань рухомого столу, де A – амплітуда коливань, α – кут відхилення від осі наплавлення, O – центр коливань

Величина струму наплавлення контролювалась завдяки амперметру, що встановлений на лицевій панелі джерела живлення 2. Вибір та введення параметрів коливань – амплітуди і частоти здійснюється за допомогою пульта керування 10 марки Kinco MD 224L. Запуск крокового двигуна, його зупинка, контроль та обробка режиму роботи здійснюється відповідним блоком керування 11 на базі драйвера Kinco 2M880N та, відповідно, контролера Kinco – K306 – 24AT. Частота та амплітуда коливань задається робочими параметрами крокового двигуна: a – значення кутового прискорення в $[\text{імп}/\text{мкс}^2]$; imp – кількість мікроімпульсів повороту валу двигуна за такт; $time$ – час між мікроімпульсами в $[\text{мкс}]$.

Кроковий двигун 7 марки Kinco 2S86Q - 051F6 є серійним і був обраний за динамічним моментом коливальної системи з урахуванням статичної та динамічної складових за певної методикою [1].

Тип коливань, що реалізується даною установкою дозволяє не тільки впливати на мікроструктуру, але й контролювати масоперенос у зварювальну ванну та ширину наплавленого валику завдяки зміні довжини дуги, чому присвячено ряд робіт [2 - 4].

Список посилань

1. Лебедев В.А. Колебатель изделия для автоматической дуговой наплавки / В.А. Лебедев, С.В. Новиков // Технические науки та технології. – 2020. – № 2 (20). – С. 11 – 21. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-2\(20\)-11-21](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2020-2(20)-11-21)
2. Lebedev V.O., Novykov S.V. Influence of Weld Pool Low-Frequency Oscillations to Formation of Crystallites Size and Welded Metal Microstructure / V. O. Lebedev // Metallofiz. Noveishie Tekhnol. – 2022. – Vol. 44, No. 3. – P. 419 – 430. <https://doi.org/10.15407/mfint.44.03.0419>
3. Лебедев В.А. Влияние параметров колебаний сварочной ванны на частоту переноса электродного металла / В.А. Лебедев, С.В. Новиков // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем. Матеріали X - ї міжнародної науково – практичної конференції. Т1 – 2020, 29 – 30 квітня, 2020 р., Чернігів, Україна. – 252 с.
4. Lebedev V.A., Solomiichuk T.G., Novykov S.V. Study of a weld pool harmonic oscillations influence on the welded metal hardness and weld bead width / V. O. Lebedev // Journal of Engineering Sciences. – 2019. – Vol. 6, No. 1. – P. 16 – 21. [https://doi.org/10.21272/jes.2019.6\(1\).c4](https://doi.org/10.21272/jes.2019.6(1).c4)