

ВЛИЯНИЕ МАРКИ ВОЛЬФРАМОВОГО НЕПЛАВЯЩЕГОСЯ ЭЛЕКТРОДА НА СТАБИЛЬНОСТЬ ЗАЖИГАНИЯ ДУГОВОГО РАЗРЯДА

Пушкарев А.С.¹, Гордынец А.С.², Скрипко С.И.³

¹*ТПУ, ИШНКБ, 1ВМ21,*

E-mail: asp73@tpu.ru;

²*ТПУ, ИШНКБ, доц.,*

E-mail: asgord@tpu.ru;

³*ТПУ, ИШНКБ, ст. преп.,*

E-mail: sis9@tpu.ru

Зажигания дугового разряда прямой полярности бесконтактным способом между вольфрамовым катодом и изделием, в первоначальный период характеризуется пространственной нестабильностью. Это проявляется в интенсивном блуждании катодных пятен по боковой поверхности катода, что приводит к неравномерному плавлению изделия. Для повышения качества сварных соединений, выполняемых одноимпульсной аргонодуговой сваркой необходимо исследовать влияние химического состава, геометрических размеров рабочей части вольфрамового электрода и амплитуды импульса сварочного тока на стабильность зажигания дугового разряда.

Исследование проводили на экспериментальной установке, которая обеспечивает бесконтактное зажигание дуги, а также формирование импульсов тока с различными амплитудно-временными параметрами. В качестве катода использовали вольфрамовые электроды марок WL20, WL15, WZ8, WC20, WT20, WR, WY20, WP диаметрами 1 мм, 1,6 мм, 2,4 мм с углами заточки 30°, 60°, 90° расположенные на расстоянии 1 мм от поверхности. В качестве защитного газа использовали аргон высшего сорта, расход которого задавали равным 5 л/мин. Процесс зажигания дугового разряда записывали на высокоскоростную камеру, со скоростью 20000 кадров секунду.

Импульс тока задавали прямоугольной формы с амплитудой 50, 125 и 200 А и длительностью 200 мс. Каждый опыт был проведен по 10 раз. Длительность нестабильности оценивали по осциллограммам, а также на кадрах высокоскоростной видеосъемки.

По результатам эксперимента были построены диаграммы (рис. 1), анализ которых показал, что большая амплитуда тока импульса соответствует меньшему времени стабилизации процесса сварки. Процесс сварки стабильнее при увеличении амплитуды тока (рис. 1, а).

Увеличение диаметра электрода также незначительно увеличивает время стабилизации. В целом процесс сварки становится стабильнее (рис. 1, б).

Увеличение угла заточки увеличивает время стабилизации. Процесс сварки дестабилизируется (рис. 1, в).

Легирующие элементы, применяемые в вольфрамовых электродах, обладают незначительными отличиями друг от друга с точки зрения стабильности процесса сварки. Однако, чистый вольфрам значительно хуже проявляет себя при сварке импульсами прямой полярности, так как наиболее склонен к оплавлению (рис. 1, г).

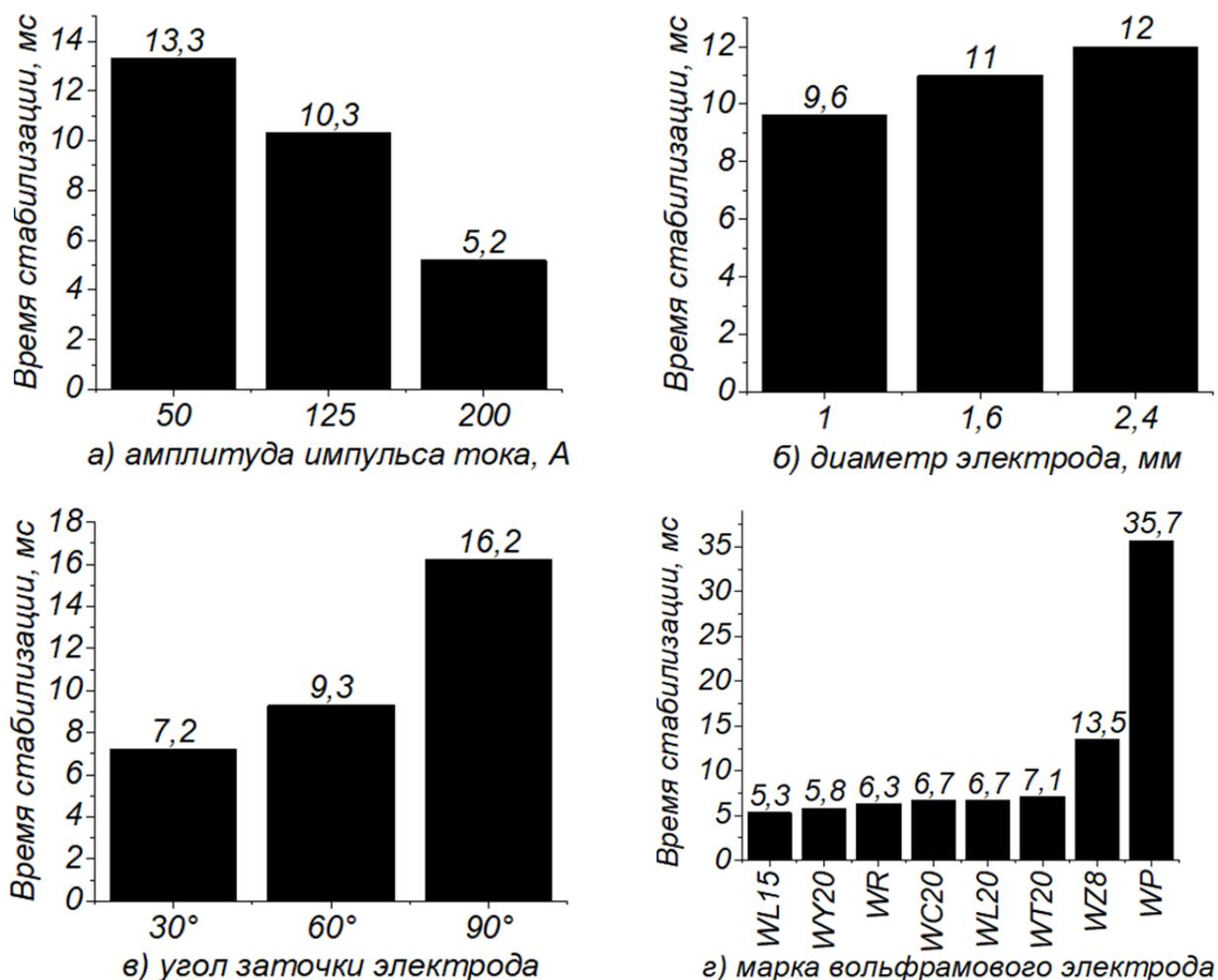


Рис. 1. Результаты эксперимента:

- а* – зависимость времени стабилизации от амплитуды тока импульса;
- б* – зависимость времени стабилизации от диаметра электрода;
- в* – зависимость времени стабилизации от угла заточки электрода;
- г* – зависимость времени стабилизации от марки электрода

Вывод

Результаты эксперимента позволяют подобрать наиболее оптимальные параметры процесса сварки, а именно, амплитуду тока, диаметр, угол заточки и марку электрода для достижения наибольшей стабильности процесса сварки.

Список литературы

1. Pang S., Cao B. Low current arc ignition stability in micro-TIG welding // J Manuf Process. Elsevier Ltd, 2021. Vol. 69. P. 12–20.
2. de Oliveira Araújo M. S., da Silva P. C. S., de Araújo C. J. Mechanical behavior and fatigue life of micro welded joints obtained by TIG spots in NiTi wires // Smart Materials and Structures. Institute of Physics Publishing, 2019. Vol. 28, № 12