

2. Chinakhov D.A. Simulation of Active Shielding Gas Impact on Heat Distribution in the Weld Zone / D.A. Chinakhov, A.V. Vorobjev, A.A. Tomchik // Materials. Science Forum. – 2013. – № 762. – P. 717–721.
3. Chinakhov D.A. Simulation of wind Influence on the thermal processes in gas-shielded welding / D.A. Chinakhov, A.V. Vorobjev, Y.M. Gotovshchik // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – № 682. – P. 91–95.
4. Темлянцев М.В. Моделирование температурных полей и сопротивления деформации в цилиндрических заготовках при нагреве с горячего посада под прокатку / М.В. Темлянцев, В.С. Стариков, В.Г. Кондратьев // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2000. – № 6 – С. 51–54.
5. Tashev P. Mathematical Modeling and Optimization of Parameters of the Mode for Tungsten-Inert Gas Remelting with Nanomodification of the Surface Layer / P. Tashev, P. Koprinkova-Hristova, T. Petrov, L. Kirilov, Y.J. Lukarski // Mater. Sci. Technol. – 2016. – 24 (4). – P. 230–243.
6. Peng J. Mathematical model on characteristics of V groove molten pool during MIG welding / J. Peng, L. Yang, J. CIESC. – 2016. – 67 (S1). – P.117–126.
7. Kumar N. Simulation of the effects of input parameters on weld quality in laser transmission welding (LTW) using a combined response surface methodology (RSM)-finite element method (FEM) approach / N. Kumar, A. Bandyopadhyay // Lasers Eng. – 2017. – № 36 – P. 225–243.
8. Bilenko G.A. Metallurgist Computer Simulation in Developing the Technology of Welding High-Tensile Steel Sheets / G.A. Bilenko, R.U. Khaibrakhmanov, Y.S. Korobov. – 2017. – № 61. – P. 265–270.

СВАРОЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДУГОВОЙ СВАРКИ

Д.П. Ильященко^{1,2,a}, к.т.н, доц., Е.В. Лаврова³, д.т.н., проф., Н.В. Гутов⁴

¹Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина 30

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, 634055, г. Томск, пр. Академический, 2/4

³Приазовский государственный технический университет, г. Мариуполь, ул. Университетская 7

⁴ООО Газпром трансгаз Томск, 634029, г. Томск, пр. Фрунзе, д.9

E-mail: ^amita8@tpu.ru

Аннотация: В данной статье произведена оценка количественных показателей сварочно-технологических свойств источников питания для ручной дуговой сварки покрытыми электродами и технологическими показателями, регламентируемыми действующими стандартами в их оценке.

Ключевые слова: стабильность, источник питания, покрытые электроды, диодный выпрямитель.

Abstract: This article assesses the quantitative indicators of the welding and technological properties of power supplies for manual arc welding with coated electrodes and technological indicators regulated by the current standards in their assessment. «»

Keywords: stability, power supply, coated electrodes, diode rectifier.

В России с каждым годом увеличивается количество сварных конструкций изготавливаемых из сталей с особыми эксплуатационными свойствами, требующие применение специализированного оборудования, реализующего оптимальные термические циклы сварки [1, 2], что требует применения нового поколения источников питания, обладающих более высокими статическими и динамическими характеристиками [3].

Цель исследований: Оценка количественных показателей сварочно-технологических свойств источников питания для ручной дуговой сварки покрытыми электродами и технологическими показателями, регламентируемыми действующими стандартами в их оценке.

Методика и техника эксперимента: Для устранения выше приведенного недостатка, была разработана методика количественной оценки сварочно-технологических характеристик [4]. В качестве основных источников питания были выбраны: источник питания, изготовленный по классической схеме сварочного выпрямителя – типа ВД-306Э (диодный выпрямитель) и источники питания инверторного типа: «ARC 250» (WS Weldeship); «Ресанта: САИ 250 ПРОФ»; «Fubag INTIG 200 SYN PLUS». Перечисленные источники питания отличаются своими динамическими и статическими характеристиками, определяемыми в соответствии с внешними характеристиками. Динамические свойства источников питания можно оценить исходя из анализа осциллограмм тока и напряжения на дуге (рисунок 1). Начальное зажигание дуги (первое свойство сварочно-технологических параметров по ГОСТ 25616–83) у инверторных источников питания не вызывает затруднения так как они все оборудованы функцией HOT START, данная функция у других типов источников питания отсутствует.

Стабильность горения дуги (второе свойство по ГОСТ 25616–83). Инверторные источники питания обеспечивают более высокий уровень стабильности процесса горения дуги по сравнению с диодным выпрямителем [5, 6].

Относительно величины разбрызгивания электродного металла (третье свойство по ГОСТ 25616–83), можно утверждать, что оно, в полной мере соответствует ранее установленному эффекту [7], и в полной мере связано с показателями стабильности процесса сварки. Чем выше нестабильность процесса горения дуги и переноса электродного металла в сварочную ванну, тем больше величина разбрызгивания.

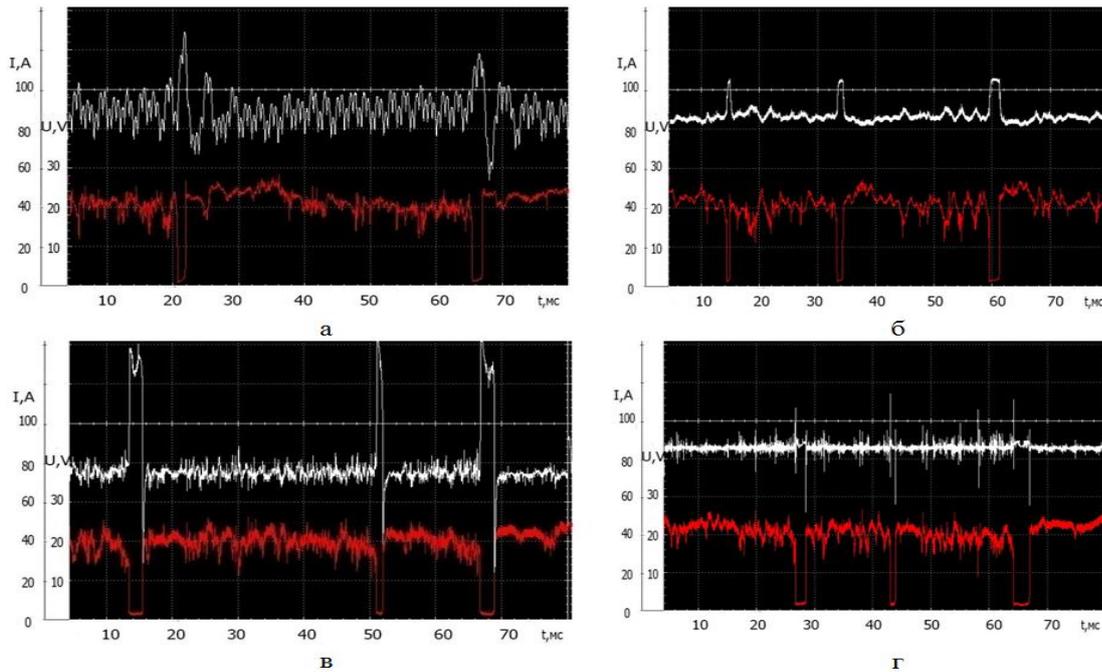


Рис. 1. Осциллограммы тока в сварочной цепи и напряжения между электродом и изделием (электроды марки УОНИ 13/55, диаметром 3 мм):
а – ВД-306Э; б – «ARC 250» (WS Weldeship); в – «Ресанта: САИ 250 ПРОФ»;
г – «Fubag INTIG 200 SYN PLUS»

Вывод:

Для объективной оценки стабильности горения дуги, качества переноса электродного металла и формирования сварного шва, как основных показателей сварочно-технологических свойств источников питания, реализующих высокочастотное преобразование энергии, необходимо пересмотреть параметры согласно ГОСТ 25616–83, а также критерии оценки этих параметров согласно ГОСТ 25616–83, так как они не позволяют объективно судить о достоинствах и недостатках применяемых источников питания.

Список использованных источников:

1. The Effect of Welding Mode Parameters on the Operational Properties of Flexible Compensating Elements Made of Austenitic Stainless Steels / V.P. Ivanov, E.V. Lavrova, F.V. Morgay [et al.] // Metals. – 2023. – Vol. 13. – iss. 2.
2. Анализ рынка сварочных аппаратов в России. – 2021. Показатели и прогнозы. URL : <https://marketing.rbc.ru/research/46607/> (дата обращения 12.04.2023).
3. Крампит А.Г. Современные способы импульсно-дуговой MIG/MAG сварки / А.Г. Крампит, Е.А. Зернин, М.А. Крампит // Технологии и материалы. – 2015. – № 1. – С. 4–11.
4. Piyashchenko D.P. Effect of Protective Coatings in Welded Constructions on Welding Stability and Electrode Metal Transfer into a Weld Pool in MMA / D.P. Ilyashchenko, D.A. Chinakhov, E.V. Verkhoturova, R.A. Mamadaliev // Solid State Phenomena. – 2020 – Vol. 303. – P. 32–38.

5. P'yashchenko D.P. Mathematical Formula to Determine Geometrical Dimensions of Electrode Metal Droplets Transferred with Short Circuits / D.P. P'yashchenko, D.A. Chinakhov, K.Y. Kirichenko, V.N. Sydorets // Materials Science Forum. – 2018 – Vol. 938. – P. 1–6.
6. Оценка сварочных свойств оборудования с инверторными источниками питания по энергетическим характеристикам / Э.А. Гладков, А.А. Юшин, Р.А. Перковский, С.А. Мымриков, В.Н. Бродягин // Сварка и диагностика. – 2011. – № 1. – С. 31–35.
7. P'yashchenko D.P. Determination of metal losses through splashing using different power sources / D.P. P'yashchenko, E.A. Zernin // Welding International. – 2011. – 25 (1). – P. 69–72.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКОВ МИКРОДИАПАЗОНА

М.А. Кузнецов^а, к.т.н., Е.В. Судариков, студент гр. 10А22

Юргинский технологический институт (филиал)

*Национального исследовательского Томского политехнического университета,
652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

E-mail: kuznechik85@tpi.ru

Аннотация: В данной работе представлены результаты отработки режимов получения порошков микродиапазона из сварочных проволок различного химического состава и диаметров. В процессе экспериментальных исследований были получены порошки из стальных проволок со средним размером частиц 50–100 мкм и порошки из проволок цветных металлов со средним размером частиц 100–500 мкм.

Ключевые слова: порошки, режимы, проволока, химический состав.

Abstract: This paper presents the results of testing the modes of obtaining microrange powders from welding wires of various chemical compositions and diameters. In the course of experimental studies, powders were obtained from steel wires with an average particle size of 50–100 microns and powders from non-ferrous metal wires with an average particle size of 100–500 microns.

Keyword: powders, modes, wire, chemical composition.

Введение. В последние годы, наука о материалах в основном сосредоточена на разработке порошков микро – и нанодиапазона сферической формы. Главным преимуществом этих материалов является их применение в различных областях промышленности, так как их структура дает улучшенные свойства материалов, таких как твердость, прочность и пластичность. Данный факт говорит о том, что на данный момент актуален вопрос по улучшению уже существующих способов получения порошков, а также по разработке новых [1, 2, 3].

Целью данной работы является отработка режимов получения порошков микродиапазона по разработанному способу [4, 5].

Для осуществления отработки режимов был произведен ряд лабораторных экспериментов, т. е. были установлены оптимальные режимы для проволок различного диаметра и химического состава.

Отработка режимов производилась на следующих видах проволок:

- сварочная проволока из низкоуглеродистой, низколегированной стали – Св-08Г2С диаметром 1,2 мм;
- сварочная проволока из стали аустенитного класса – ОК Autrod 347Si диаметром 0,8 мм;
- сварочная проволока из алюминия – ML 1070 диаметром 1,2 мм;
- сварочная проволока из меди – ML CuSi3 диаметром 1 мм;
- сварочная проволока из титана – ВТ1-00 диаметром 1,2 мм.

Основные параметры режимов получения порошков микродиапазона из сварочных проволок изменялись в следующих диапазонах: сила тока $I_{св} = 40–200$ А, давление плазмообразующего газа $p_{пл} = 0,5–0,9$ атм., скорость подачи проволоки $v_{св} = 20–80$ мм/с.

Процесс отработки режимов осуществлялся следующим образом. Катушка с проволокой необходимого диаметра и химического состава устанавливалась на лабораторную установку, включался источник питания плазмотрона и компрессор, на источнике питания плазмотрона устанавливалась необходимая сила тока, далее открывался баллон с инертным газом, на редукторе которого устанавливалось необходимое давление плазмообразующего газа, затем включался охладитель сопла плазмотрона. На источнике питания плазмотрона нажималась кнопка пуск и загоралась дежурная дуга. Далее запускался механизм подачи проволоки, на котором устанавливалась необходимая скорость подачи проволоки (в экспериментах рассматривали два вида подачи проволоки: с постоянной скоростью и импульсная). После того когда проволока достигала сопла плазмотрона загоралась основная дуга.