

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА АСФ ИЗДЕЛИЙ ЭНЕГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ НА МОДУЛИРОВАННЫХ РЕЖИМАХ

Винныйчук В.А.¹, Подрезов Н.Н.², Доронин Ю.В.³

^{1,2}*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал Национального
исследовательского ядерного университета «МИФИ», Волгодонск, Россия*

³*Аттестационный центр городского хозяйства, г. Москва*

^{1,2}*VITkafMPM@mephi.ru*

³*ac-mosgaz@yandex.ru acgh@naks.ru*

Аннотация. В связи с множеством факторов, влияющих на протекание процесса АСФ, вопрос обеспечения стабильности этого процесса в настоящее время становится трудноразрешимым, а вопрос обеспечения стабильности АСФ на модулированных режимах усложняется еще тем, что, во-первых, там вводятся дополнительные переменные, а во-вторых, этот процесс довольно плохо изучен. В данной работе представлены сравнительные результаты исследований двух этих процессов, проведенных в сварочной лаборатории на базе института ВИТИ НИЯУ МИФИ. Исследования проводились на отечественном программируемом импульсном источнике питания ИОН 48-900, позволяющем производить как обычный процесс АСФ, так и в импульсном режиме с максимальным током импульса до 1200 А.

Ключевые слова: автоматическая сварка под флюсом, импульсная сварка, система питания сварочной дуги, источник питания, нагрузочная характеристика, SAW процесс, Pulse SAW процесс.

ENSURING THE STABILITY OF THE SAW PROCESS OF POWER ENGINEERING PRODUCTS IN MODULATED MODES

Vinnichuk V.A.¹, Podrezov N.N.², Doronin Yu. V.³

^{1,2}*Volgodonsk Engineering Technical Institute the branch of National Research Nuclear
University “MEPhI”, Volgodonsk, Russia*

³*Certification Moscow Center of municipal services, Moscow, Russia*

Abstract. Due to the many factors influencing the course of the AF process, the issue of ensuring the stability of this process is currently becoming intractable, and the issue of ensuring the stability of AF in modulated modes is further complicated by the fact that, firstly, additional variables are introduced there, and secondly, this process is rather poorly understood. This paper presents the comparative results of studies of these two processes conducted in the welding laboratory at the Institute of VITRI of the National Research Institute of MEPhI. The research was carried out on a domestic programmable switching power supply ION 48-900, which allows to produce both a conventional ASF process and in pulsed mode with a maximum pulse current of up to 1200 A.

Key words: automatic submerged welding, pulse welding, welding arc power system, power supply, load characteristic, SAW process, Pulse SAW process.

Давно известен тот факт, что качество сварного соединения напрямую зависит от стабильности горения сварочной дуги, но какие именно физические процессы протекают в столбе дуги, и какое влияние они оказывают на формирование структуры металла шва, до сих пор остается малоизученной областью сварки.

В полуавтоматической сварке в среде защитных газов давно используется теория и практика такого понятия как импульсная сварка. При этом способе сварки наложение импульсов высокой частоты на ток сварки дало положительный результат, и за счет этого удалось повысить механические свойства сварного соединения.

Современная аппаратура позволила добиться пульсации сварочной дуги и при АСФ, периодически изменяя значения тока в положительном диапазоне, что открывает новое поле для более глубокого исследования воздействия физических процессов дуги на формирование структуры металла шва. На рисунке 1 представлен отечественный программируемый

импульсный источник питания ИОН 48-900, позволяющий производить как обычный процесс АСФ, так и в импульсном режиме с максимальным током импульса до 1200 А.



Рисунок 8 – Инверторный источник питания ИОН 48-900,
1 – дистанционный пульт; 2 – силовой блок.

Под технологическими характеристиками ИП понимают обеспечение [2]:

- стабильного переноса присадочного металла и формирование шва;
- стабильного возбуждения дуги и устойчивого горения дуги.

Для определения технологических свойств системы питания сварочной дуги на базе ИП ИОН была произведена АСФ-наплавка валиков на пластину 16 мм толщиной из стали ВСтЗсп на разных режимах сварочной проволокой Св-08А в комбинации с плавленным флюсом ФЦ-17 Наплавки выполняли на сварочном тракторе Weldix, рисунок 2.



Рисунок 2 – Выполнение наплавки на сварочном тракторе Weldix

В первую очередь проверяли принципиальную возможность осуществления АСФ на исследуемом источнике питания ИОН. Для этого сварку выполняли по двум вариантам: на постоянном токе обратной полярности и пульсирующей знакопостоянной дугой также обратной полярности [3].

По результатам экспериментальных сварок определяли:

- сварочные свойства ИП согласно ГОСТ ГОСТ 25616-83 (начальное зажигание дуги, стабильность АСФ, формирование шва, эластичность дуги);
- стабильность процесса по осциллограммам тока и напряжения сварки;
- частоту каплеотрыва при плавлении электрода в установившемся процессе сварки по амплитудно-частотной характеристике (АЧХ) процесса.

Запись осциллограмм проводили с помощью ИИС на основе модуля NI 9229. Обработку спектральной плотности мощности (PSD) токового сигнала осуществляли в программном пакете «Signal Express-2014».

В целом сварочно-технологические свойства источника ИОН 48-900 находятся на хорошем уровне при АСФ в режиме знакопостоянного тока обратной полярности. Аналогичные результаты были получены при сварке на электродной проволоке Ø 3 и 5 мм. При сварке пульсирующей дугой при заданных параметрах токового импульса происходит синхронная пульсация напряжения на нагрузке, что ведет к выравниванию выделяющейся активной мощности в зоне сварки. Кроме того, отмечены достаточно высокие сварочные свойства ИП согласно ГОСТ ГОСТ 25616-83, а именно: начальное зажигание дуги - хорошее, стабильность АСФ - хорошая, формирование шва – очень хорошее, эластичность дуги – хорошая.

В результате сравнительного исследования стабильности процесса АСФ на постоянном токе и пульсирующей дугой обнаружены области режимов стабильного протекания процесса АСФ на пульсирующем токе. Это говорит о том, что дальнейшие исследования по обеспечению стабильности процесса АСФ на модулированных режимах имеют положительные перспективы. Рекомендуется в качестве дальнейшего направления исследований выбрать АСФ на модулированных режимах в разделку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесков Г.И. Электрическая сварочная дуга. - М.: Машиностроение, 1970.
2. Чернов А.В. Обработка информации в системах контроля и управления сварочным производством: Монография /Новочерк. гос. техн. ун-т. - Новочеркасск: НГТУ, 1995. – 180 с.
3. ГОСТ Р 52002-2003. Электротехника. Термины и определения основных понятий.

УДК 621.039, 371.693

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТРЕНАЖЁР ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РЕМОНТНОГО ПЕРСОНАЛА АЭС

Галкин А.С., Калашников М.В., Арженовская Е.В., Пугачева О.Ю.

*НИИ АЭМ, г. Волгодонск, Россия, Волгодонский инженерно-технический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»,*

*Волгодонск, Россия
nii_energomash@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается проблема обеспечения качества ремонта оборудования АЭС в части применения инструментов предотвращения ошибок и предлагается её решение за счет разработки и внедрения перспективного тренажёра профессиональной подготовки для повышения уровня культуры безопасности и квалификации персонала.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт (ТОиР), инструменты предотвращения ошибок персонала (ИПО); перспективный тренажёр; ремонтный персонал, культура безопасности.