

Выводы

Существенные различия в микростроении Fe-Cr-V-Mo-C покрытия, полученного плазменной наплавкой в несколько ниточных валиков, нанесенных с перекрытием, позволяют предполагать значительную неоднородность его разрушения в ходе абразивного и газоабразивного изнашивания.

Список информационных источников

1. Гладкий П.В. Плазменная наплавка – Киев: Экотехнология, 2007. - 292 с.

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ НА СТАБИЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА СВАРКИ ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

Раев И.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Киселев А.С. к.т.н., зав. кафедрой
оборудования и технология сварочного производства*

В настоящее время все большую популярность обретают сварочные выпрямители инверторного типа, т.к. они имеют значительно меньшие габаритные размеры и вес и обладают высокими динамическими свойствами.

Цель настоящей работы — экспериментально подтвердить предположение о том, что динамические характеристики источника питания в значительной степени влияют на стабильность процесса сварки покрытыми электродами.

Одним из основных показателей качества процесса дуговой сварки плавящимся электродом является его стабильность, с которой тесно связаны такие показатели, как разбрызгивание и формирование сварного шва. В качестве критерия стабильности процесса сварки покрытыми электродами предложено использовать среднеквадратичное отклонение времени каплеобразования или частоты коротких замыканий, которое указывает на интенсивность интегрального саморегулирования. Чем больше величина среднеквадратичного отклонения выбранных параметров при сварке, тем интенсивнее осуществляется интегральное саморегулирование, выше коэффициент разбрызгивания и, как следствие, ниже стабильность процесса. Таким

образом, для оценки стабильности режимов сварки, в качестве критерия можно принять среднеквадратичное отклонение частоты коротких замыканий:

$$S = \sqrt{\frac{(f_1 - f_{cp})^2 + \dots + (f_n - f_{cp})^2}{n}}, \quad (1)$$

где $f_1 \dots f_n$ – результаты измерений частоты коротких замыканий,
 f_{cp} – среднее значение частоты коротких замыканий,
 n – число измерений.

В качестве источников питания для эксперимента использовали: трехфазный сварочный выпрямитель ВД-306, однофазный сварочный выпрямитель ВДЭ-160, выпрямитель инверторного типа ARC-250 «Сварог», а в качестве электродов: LB-52U диаметром 3,2 мм, УОНИ 13/55 диаметром 3 мм, УОНИ 13 «Мороз» диаметром 3 мм. Основные параметры режимов сварки указаны в таблицах 1,2,3.

Таблица 1. ПарВаметры режимов сварки при использовании трехфазного выпрямителя Д – 306

| Марка электрода | I, А | U, В | $l_{шв}$, мм | $t_{св}$, с | $V_{св}$, м/ч | q, кДж/м |
|-----------------------------|------|------|---------------|--------------|----------------|----------|
| LB-52U \varnothing 3,2мм | 88,6 | 20,8 | 50 | 13 | 13,8 | 31,5 |
| УОНИ13/55 \varnothing 3мм | 87,6 | 21,5 | 50 | 10 | 18 | 24,7 |
| УОНИ13 «Мороз» | 86,6 | 22,4 | 50 | 12 | 15 | 30,5 |

Таблица 2. Параметры режимов сварки при использовании однофазного выпрямителя ВДЭ – 160

| Марка электрода | I, А | U, В | $l_{шв}$, мм | $t_{св}$, с | $V_{св}$, м/ч | q, кДж/м |
|-----------------------------|------|------|---------------|--------------|----------------|----------|
| LB-52U \varnothing 3,2мм | 89 | 20,8 | 50 | 12 | 15 | 29,1 |
| УОНИ13/55 \varnothing 3мм | 87,7 | 22,1 | 50 | 11 | 16,2 | 28,2 |
| УОНИ13 «Мороз» | 88 | 21,7 | 50 | 11 | 16,2 | 27,8 |

Таблица 3. Параметры режимов сварки при использовании выпрямителя инверторного типа ARC – 250 «Сварог»

| Марка электрода | I, А | U, В | $l_{шв}$, мм | $t_{св}$, с | $V_{св}$, м/ч | q, кДж/м |
|-----------------------------|------|------|---------------|--------------|----------------|----------|
| LB-52U \varnothing 3,2мм | 91 | 20,5 | 50 | 14 | 12,6 | 34,9 |
| УОНИ13/55 \varnothing 3мм | 89,5 | 20,4 | 50 | 12 | 15 | 28,7 |
| УОНИ13 «Мороз» | 87,7 | 21,2 | 50 | 13 | 13,8 | 31,8 |

В процессе сварки, с помощью цифрового осциллографа, были получены осциллограммы тока и напряжения для каждого из процессов. В дальнейшем была проведена их обработка, с целью определения длительности коротких замыканий, а также длительности периода между короткими замыканиями с целью расчета частоты коротких замыканий дугового промежутка для каждого типа электродов и последующего построения гистограмм.

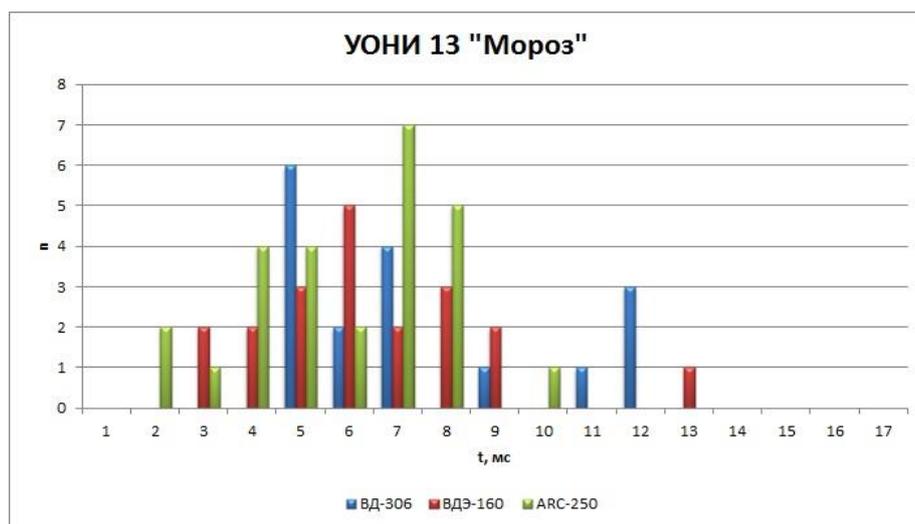


Рисунок 1. Гистограмма длительности коротких замыканий для электродов LB-52U

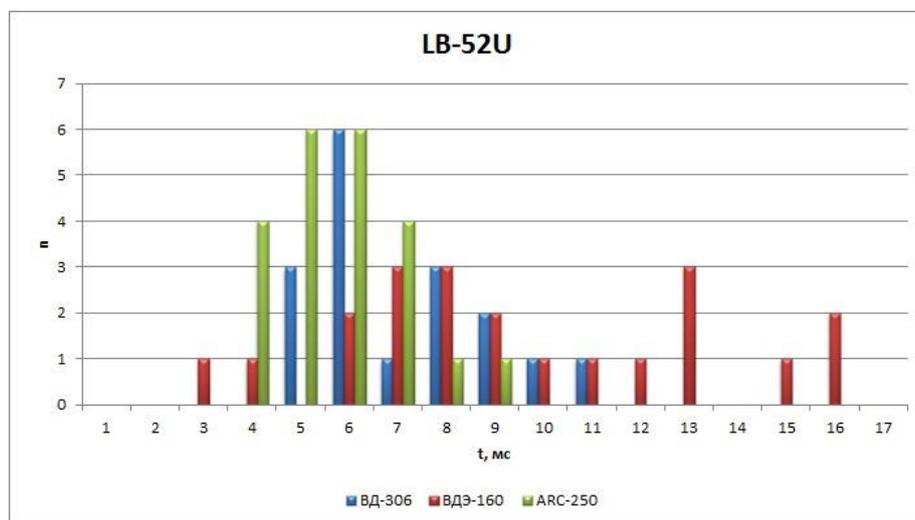


Рисунок 2. Гистограмма длительности коротких замыканий для электродов УОНИ 13 «Мороз»

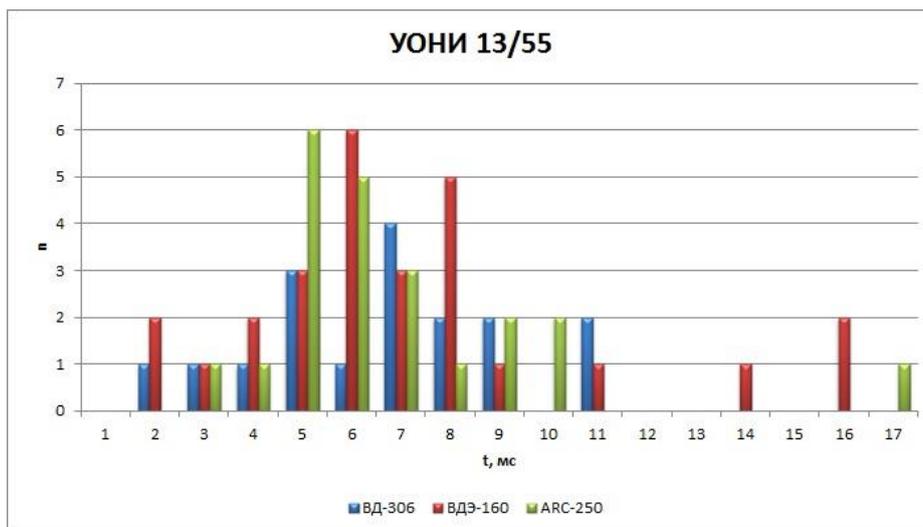


Рисунок 3. Гистограмма длительности коротких замыканий для электродов УОНИ 13/55

После того, как были получены все необходимые данные, был произведен расчет среднеквадратичного отклонения частоты коротких замыканий по формуле (1), которые представлены в таблице 4.

Таблица 4. Значения величины среднеквадратичного отклонения

| | LB-52U | УОНИ 13/55 | УОНИ 13 «Мороз» |
|---------|--------|------------|-----------------|
| ВД-306 | 2,21 | 4,55 | 10,2 |
| ВДЭ-160 | 2,21 | 3,18 | 3,89 |
| ARC-250 | 1,71 | 2,81 | 2,86 |

Выводы:

Анализ полученных экспериментальных результатов исследований показал, что более стабильные параметры режима сварки обеспечивает выпрямитель инверторного типа. Также большое значение для обеспечения стабильности процесса сварки является выбор сварочных электродов. В данном случае наиболее стабильным оказался процесс при котором использовались электроды марки LB-52U.