

РАЗРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ТРЕХФАЗНОЙ НАПЛАВКИ

Л.М. Свитнева

Научный руководитель - ст. преподаватель А.А. Безруких
Сибирский Федеральный Университет

Однодуговой способ наплавки покрытыми электродами получил широкое распространение. Его недостатками считается низкая производительность и необходимость нанесения четырех-пяти слоев для получения требуемого состава наплавленного металла.

Цель работы – провести сравнительный анализ способов ручной дуговой наплавки с определением доли участия основного металла в наплавленном.

Наплавка независимой трехфазной дугой в сравнении с традиционным однодуговым процессом, отличается значительно большей производительностью и минимальным проплавлением основного металла. Это обеспечивается одновременным горением сразу трех электродов и отсутствием прямого воздействия на наплавляемую поверхность. Высокая эффективность достигается также за счет уменьшения проплавления основного металла. При наплавке одним электродом величина доли участия основного металла в наплавленном обычно составляет 30-40 %. В результате большая часть наплавляемого металла уходит в основной, а чистый наплавленный металл возможно получить только в 4-5 слое.

Для проведения экспериментов по наплавке независимой трехфазной дугой была собрана установка (рис 1).

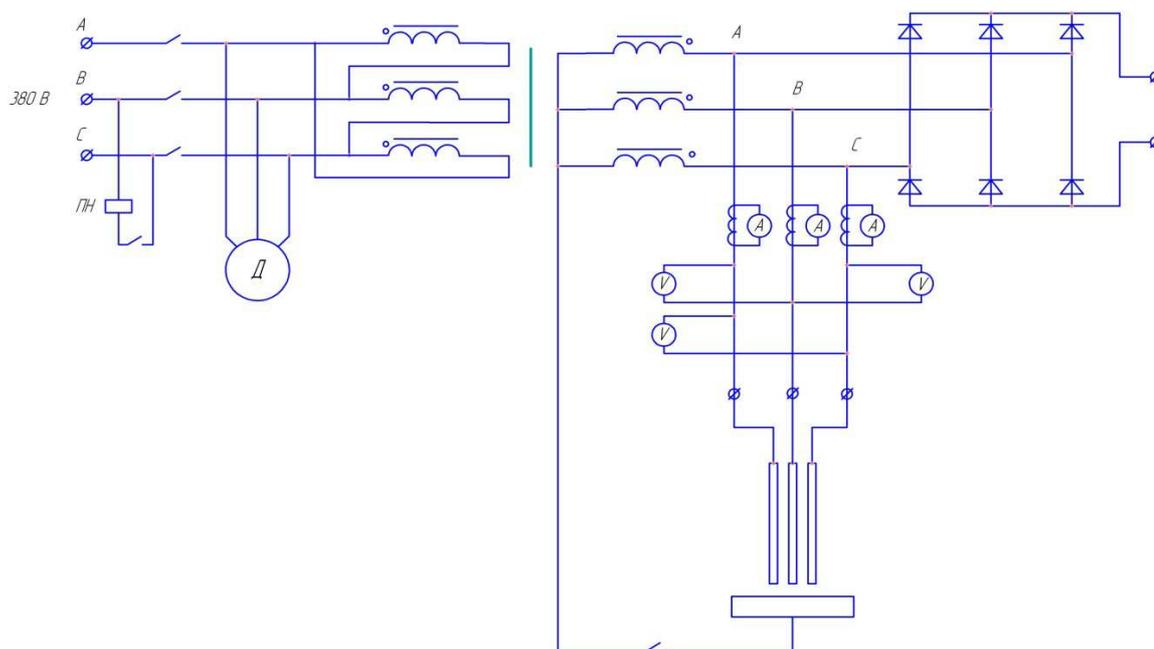


Рисунок 1 - Установка для исследования процесса наплавки независимой трехфазной дугой.

Для подтверждения преимуществ способа наплавки трёхфазной независимой дугой, был проведён ряд экспериментов по сравнению различных процессов ручной дуговой наплавки с последующим анализом полученных образцов. Эксперименты

выполнялись на оптимальных режимах. Для сравнения были выбраны три способа: традиционный (однофазный одним электродом), расщеплённым электродом, и трёхфазной независимой дугой. В экспериментах использовались электроды марки ОК 60.30 «ESAB» диаметром 2,5 мм.

Первые эксперименты с электродами аустенитного класса проводились на низких режимах по току, на рис. 2 показан валик, выполненный способом наплавки независимой трёхфазной дугой на токе в электродах 48-50 А. В результате опыта было получено минимальное проплавление основного металла, менее 5%, однако, сама форма валика была неблагоприятной по форме выпуклости ввиду отсутствия смачиваемости.

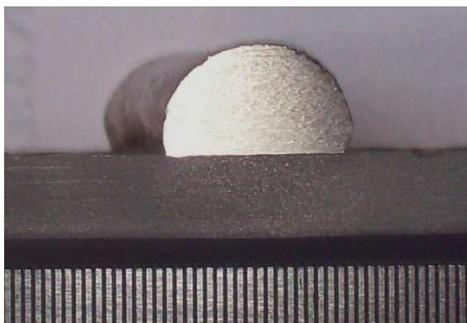


Рисунок 2 - Поперечное сечение валика, выполненного способом наплавки трёхфазной дугой.

Увеличив режим по току до 65 ампер, удалось получить удовлетворительное формирование формы валика, а так же минимальное проплавление основного металла – доля участия основного металла в наплавленном составила 5-10 % (рис. 3). Это обеспечивается одновременным горением сразу трех электродов. Более того, как показали эксперименты, на одинаковых режимах по току три электрода при наплавке независимой трёхфазной дугой плавятся на 20-25 % быстрее, чем один электрод при обычной однодуговой наплавке.

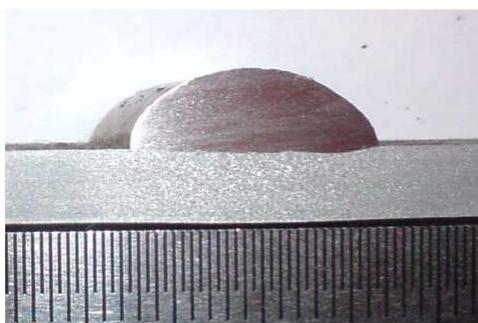


Рисунок 3 - Поперечное сечение валика, выполненного способом наплавки трёхфазной дугой.

Далее производили наплавку обычным однофазным способом. После проведенных экспериментов, стало очевидно, что традиционный способ наплавки значительно уступает в производительности и характеризуется большим проплавлением основного металла - доля участия основного металла в наплавленном составила 20 – 25 % при токе 70 А (рис. 4).

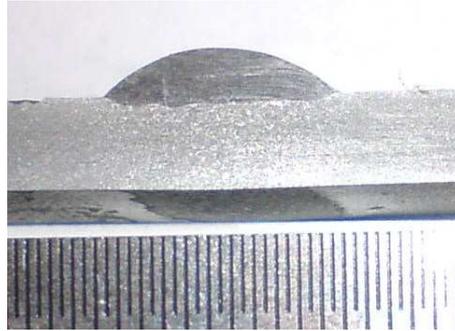


Рисунок 4 - Поперечное сечение валика, выполненного одним электродом на обратной полярности.

Также провели эксперименты по наплавке расщепленным электродом. Использовали пучок из трех электродов. При рассмотрении поперечного сечения (рис. 5) установили, что данный способ не превосходит традиционный (однородной) по производительности, однако доля участия основного металла в наплавленном, составила 10 – 15 % при токе 90 -100 А.



Рисунок 5 - Поперечное сечение валика, выполненного пучком из трех электродов.

Проведенные эксперименты показали, что наплавка независимой трёхфазной дугой характеризуется большей производительностью и значительно меньшей долей участия основного металла в наплавленном при сравнении с другими способами. Также выявлено, что получить минимальное проплавление основного металла с величиной доли участия основного металла в наплавленном менее 10 % возможно только при наплавке независимой трехфазной дугой.

Выводы:

1. При наплавке независимой трехфазной дугой электродами марки ОК 60.30 «ESAB» диаметром 2,5 мм. доля участия основного металла в наплавленном составила 5-10 %.

2. Эксперименты показали, что способ наплавки независимой трехфазной дугой обеспечивает нулевое проплавление основного металла, что невозможно получить другими способами ручной дуговой наплавки.