

Высокопроизводительные способы сварки

Студент гр. 104811 Адериха Д.С.
Научный руководитель – Голубцова Е.С.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Сварка как способ неразъемного соединения твердых металлических частей известна человечеству с самых древних времен. Как только люди научились выплавлять и обрабатывать железо ковкой в горячем состоянии (приблизительно IV тысячелетие до н. э.), им сразу же пришлось иметь дело и с процессом сварки, который стали широко использовать сначала для объединения отдельных крупниц или кусочков металла в общую болванку-заготовку, а затем и для соединения различных металлических поделок друг с другом.

Чтобы повысить производительность труда и облегчить труд сварщика применяют различные высокопроизводительные способы сварки.

Целью настоящей работы является представление некоторых приемов повышения производительности ручной дуговой сварки.

Один из таких приемов является сварка с глубоким проплавлением. Благодаря такому методу производительность труда возрастает примерно на 50 – 70 %, в его основу положено уменьшение объема наплавленного металла на единицу длины сварного шва.

Чтобы добиться этого, применяют электрод с увеличенной толщиной покрытия. Поскольку его стержень расплавляется быстрее, чем покрытие, то последнее образует своеобразный «чехольчик», опираясь на который сварщик перемещает электрод вдоль шва, причем совершать колебательные движения не требуется. При сварке электрод надо наклонять к линии шва под углом в 70 – 80 °. В процессе сварки расплавленный металл под давлением газов стремится в сторону, противоположную движению электрода, и формирует валик шва. Одновременно с этим основной металл открывается и оказывается под непосредственным воздействием сварочной дуги. Для образования узкого шва необходимо увеличить нажим на электрод в направлении сварки, а для получения широкого шва – ослабить его.

Глубина проплавления основного металла возрастает за счет короткой дуги и значительной концентрации теплоты. При этом «чехольчик» препятствует разбрызгиванию металла и снижает его потери на угар. Сварочный ток повышают на 40 – 60 %, что тоже способствует увеличению глубины проплавления.

Применение одновременно двух или нескольких электродов. Сдвоенный электрод образуют два стержня длиной 450 мм, изготовленные из электродной проволоки. Их складывают вместе и наносят общий слой покрытия, вес которого должен составлять 25 % от веса стержней. Приемы сварки не отличаются от тех, что ведутся одиночным электродом (это касается и сварочного тока, который может быть как постоянным, так и переменным).

Основная разница заключается в том, что:

- сдвоенный электрод держат так, чтобы оси его стержней попадали в плоскость оси шва;
- электродержатель должен поддерживать контакт с обоими стержнями электрода;
- шов располагают под небольшим углом (5 – 10 °);
- рабочий ведет сварку по направлению к себе и наклоняет электрод под углом в 60 – 70 ° к поверхности металла.

Сварка сдвоенными электродами обладает следующими преимуществами:

- позволяет работать при повышенном токе, благодаря чему объем наплавленного металла и производительность труда возрастают на 50 – 80 %;

- время полезного горения дуги увеличивается вдвое, поскольку можно сказать, что работа ведется электродом длиной 900 мм. Следовательно, время на смену электрода сокращается в 2 раза;
- снижаются потери металла (при сварке одиночным электродом они составляют 20 – 25 %, а при сдвоенном – 8 – 10 %);
- условия труда улучшаются, потому что при стабильном горении сварочной дуги электрод не перегревается, а жидкий металл меньше разбрызгивается;
- за один проход можно сварить металл толщиной до 12 мм.

Количество электродов можно увеличить. В этом случае сварку осуществляют пучком электродов, которые складывают и прихватывают в точке контакта с электродержателем, вследствие чего одновременно все электроды обеспечиваются током (хотя корневой шов следует накладывать одиночным электродом). Благодаря такой работе производительность сварки повышается примерно в 2 раза, а расход электроэнергии снижается приблизительно на 20 – 30 %.

Сварка трехфазной дугой. Ее применяют при выполнении швов со значительным объемом наплавленного металла (например, при заварке дефектов стального литья, наплавке и др.).

Суть данного способа заключается в том, что к двум электродам и основному металлу подключается переменный ток одновременно от трех фаз источника тока (две фазы к электродержателю, одна — к основному металлу). Это означает, что возбуждаются три сварочные дуги: две между электродами и металлом, а третья – между электродами. Благодаря такому способу сварки увеличиваются количество выделяющейся теплоты, скорость плавления электродов и производительность труда (в 2 – 3 раза). Для такой сварки необходимы особые электроды.

Сварка наклонным и лежащим электродами. В первом случае электрод устанавливают в штангу с подвижной обоймой, в ней его наклонно фиксируют и подводят через нее ток. При плавлении он будет опускаться вниз, совершая параллельные самому себе движения и сохраняя угол наклона. Одновременно с ним по штанге будет скользить и обойма. Для возбуждения дуги используют вспомогательный, например угольный, электрод. При сварке электрод опирается на основной металл козырьком, который образует плавящееся покрытие, благодаря чему поддерживается стабильное горение дуги. Чем больше угол наклона электрода относительно изделия, тем шире наплавленный валик. Для получения уширенного валика применяют не один электрод, а гребенку из 3 – 5 штук. Величину тока увеличивают на 50-70% по сравнению с обычной ручной сваркой. Такой способ сварки эффективен при выполнении коротких швов.

Во втором в разделку укладывают толстопокрытый электрод (1,5 – 3 мм). Дугу возбуждают вспомогательным электродом. Она горит под слоем покрытия и перемещается по длине электрода по мере того, как он плавится. Если осуществляется многослойная сварка, то в шов можно заложить несколько электродов, причем каждый из них будет работать от отдельного источника питания.

Все это предъявляет повышенные требования к квалификации специалистов в области сварки, в особенности рабочих-сварщиков, так как именно они непосредственно осваивают новые способы и приемы сварки, новые сварочные машины.