

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ СВАРОЧНОЙ ДУГИ ОТ ВНЕШНИХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ.

Шмарловский И.Н.

Научный руководитель – кандидат технических наук доцент Демченко А.И.

Сибирский федеральный университет

В процессе получения алюминия используется технологический ток порядка 150 кА и выше. Это приводит к тому, что в цехах электролиза действуют сильные магнитные поля.

Из-за сильного отклоняющего действия магнитных полей, существующих в корпусе электролиза, электродуговая сварка металлоконструкций весьма затруднена, а порой просто невозможна. Ситуация усугубляется еще тем, что силовые линии внешнего магнитного поля, замыкаясь в свариваемых стальных металлоконструкциях, усиливаются. Разнообразное применение промышленных токов для технологических процессов в различных отраслях промышленности значительных значений обуславливают трудности, возникающие при сварке конструкций, находящихся в зоне влияния магнитных полей от токонесущих частей. Это относится в большей мере к конструкциям, которые нельзя удалить из зоны действия магнитных полей или нельзя остановить технологический процесс. Яркий пример таких работ - ремонт газоочистного оборудования электролизных цехов алюминиевых заводов.

Рекомендации по выбору сварных соединений при проектировании металлоконструкций газоочистки находящихся в зоне влияния промышленных магнитных полей.

Наиболее простым и доступным способом сварки в промышленных магнитных полях намагниченных металлоконструкций является шунтирование стыка под сварку. Шунтирование стыка может осуществляться с помощью частого наложения прихваток, расположения и режимы сварки определяет технолог, с учетом распределения магнитных полей. Прихватки шунтируют стык под сварку. После наложения прихваток напряженность магнитного поля в стыке уменьшается. Шунтирование стыка с помощью прихваток лишь уменьшает общую напряженность магнитного поля в стыке, но при большом значении напряженности магнитного поля этот способ не эффективен. Так же качество прихваток низкое. Сварку стыка необходимо осуществлять за несколько проходов. Шунтирование стыка может производиться при помощи специальных шунтов. Конструкция шунтов выбирается в зависимости от стыка.

При горении электрической сварочной дуги капельный перенос металла в шов имеет хаотический характер, и процесс получения качественного сварного соединения очень затруднен. Установка в место зазора шунтирующего элемента позволяет частично избежать перечисленных выше затруднений, так как процесс массопереноса при сварке зависит от общей картины магнитного поля в месте проведения сварочных работ. Подкладное кольцо, восполняющее дополнительную функцию шунтирующего элемента, показано на (рис.1).

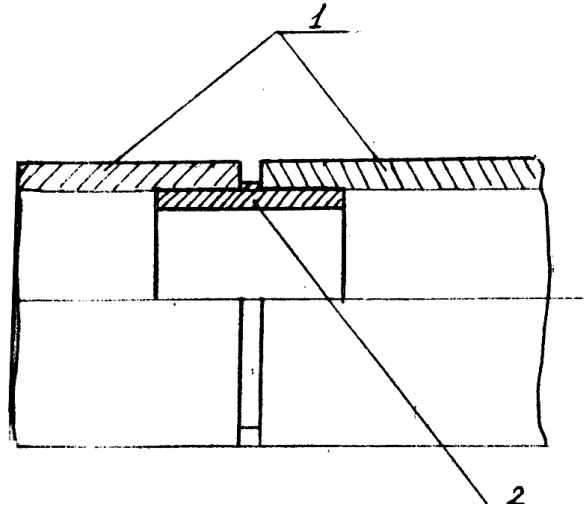


Рис. 1 – Схема установки шунтирующего элемента: 1 – стыкуемые трубы, 2 – шунтирующий элемент.

Разработка и исследование эффективности применения приспособления для сварки трубопроводов в промышленных магнитных полях.

Основным способом уменьшения влияния внешнего магнитного поля на дугу является экранирование источника магнитного поля или места сварки. Так как экранировать всю ошиновку электролизеров и сами электролизеры практически невозможно, то прибегаем к экранированию места сварки. Окраины имеют различную конфигурацию в зависимости от конкретных условий.

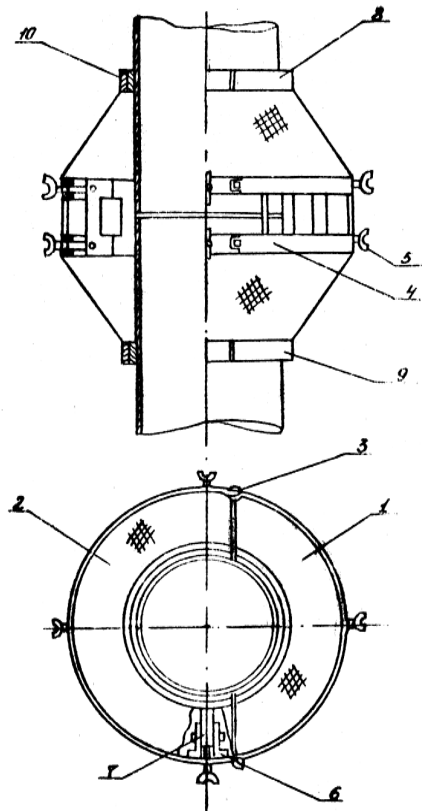


Рис. 2. – Приспособление для сварки трубопроводов в промышленных магнитных полях.

На рис.2. показан общий вид приспособления. Приспособление выполнено разъемным и состоит из двух частей 1 и 2. Соединение двух частей приспособления осуществляется на месте свариваемого стыка трубы посредством замковых соединений 3. На центральном поясе 4 расположены по периметру четыре пары зажимных винтов 5. В направляющих уголках 6 находятся подвижные шунты 7. Верхний и нижний пояса 8 и 9 соединены с центральным поясом стальной сеткой. Внутренние полосы 10 поясов 8 и 9 выполнены из алюминиевой полосы или любого немагнитного материала, это сделано для того, чтобы изолировать экран от намагниченной трубы, которая является магнитопроводом, так как находится под воздействием внешнего магнитного поля.

Таким образом приспособление предназначено для решения двух проблем: экранирование мест сварки от воздействия внешнего магнитного поля и шунтирование стыка трубопроводов, являющихся магнитопроводами при воздействии магнитного поля, возникающего от ошиновки электролизера.

Разработка и исследование эффективности применения сварки модулированным током в промышленных магнитных полях.

В электрической сварочной дуге происходят сложные процессы переноса заряда, теплообмена, изменения электрических параметров, каплепереноса металла.

Так как влияние магнитного поля на сварочную дугу увеличивает напряжение дуги, значительно увеличивает размер капель переносимого металла в сварочный шов и другие параметры дуги.

Естественно, что чем дольше горит дуга, тем полнее проявляются все изменяющиеся параметры дуги от внешнего воздействия на нее. Поэтому была разработана схема модулятора и подобраны необходимые номиналы схемы.

При использовании модулятора производительность сварки значительно увеличилась, т.к. при заварке стыков без модулятора необходимо осуществлять сварку за несколько проходов. Первый проход - вообще набрызгать, затем другими проходами переплавлять. Качество сварки при этом было очень низким. Используя модулятор, стык был заварен один проход с удовлетворительным качеством. Если на сварку стыка коллектора орошения необходимо было затратить 0,5 - 1 смену, в зависимости от опыта и квалификации сварщика, то с использованием сварки модулятором этот стык был заварен за 10 - 15 минут.

Применение сварки модулированным током позволяет упростить сварку в различных пространственных положениях, повысить качества сварного шва. Особенности ручной дуговой сварки заключается в том, что при выполнении сварки в вертикальном и потолочном положениях возникают дополнительные трудности, так как помимо обычных действий, сварщику необходимо еще регулировать жидкотекучесть сварочной ванны для удержания ее на поверхности свариваемого металла. Для этого он вынужден время от времени отводить электрод от стыка, дозируя поступление энергии в ванну; при этом условия защиты расплавленного металла ухудшаются, шов становится грубо-чашуйчатым, неравномерным и получить шов удовлетворительного качества могут только сварщики высокой квалификации.

Применение сварки модулированным током (СМТ - процесс) снимает эти проблемы за счет того, что этот процесс позволяет регулировать тепловложением, за счет передачи энергии импульсами и необходимость в прерывании дуги сварщиком отпадает. Подачу энергии для сварки импульсами обеспечивает модулятор - небольшая приставка к сварочному трансформатору. При использовании модулятора сварщик может

вести процесс непрерывно при любых положениях сварного шва. Скорость сварки при этом увеличивается 15 - 20%.

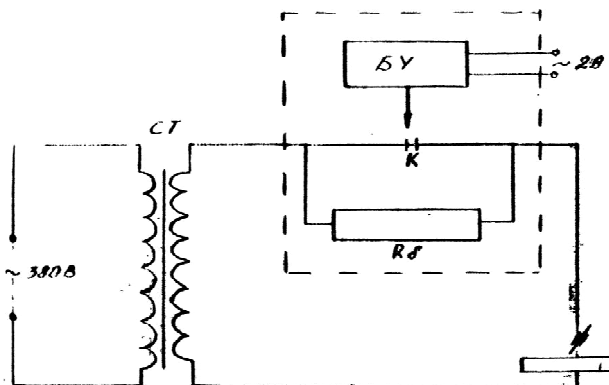


Рис. 4. – Блок – схема модулятора.

Модулятор представляет собой тиристорный ключ и присоединенное параллельно ему балластное сопротивление R_b . Режим импульса создается переводом тиристорного ключа в открытое положение, паузы - в закрытое. Переключение ключа осуществляется блоком управления БУ. Величина тока импульса устанавливается на сварочном трансформаторе (I_{\max} до 350 А), ток паузы определяется величиной балластного сопротивления R_b . Длительность импульса и паузы регулируется изменением параметров РС - цепей схемы.

Модулятор позволяет производить сварочные работы в труднодоступных местах, в частности при ремонтных работах, где стыки в основном неповторные, осуществлять сварку тонких металлоконструкций.

Получены положительные результаты при производстве работ в условиях действия промышленных магнитных полей, в частности - при производстве ремонта газоочистного оборудования в дымососных, электролизных цехов алюминиевого завода.

Выводы:

1. Шунтирующий элемент значительно "разгружает" стык, как от внешнего магнитного поля, так и от магнитного поля, возникающего в зазоре стыка и позволяет частично получать качественное сварное соединения.
2. Экранирование предназначено для решения двух проблем: экранирование мест сварки от воздействия внешнего магнитного поля и шунтирование стыка трубопроводов
3. Применение сварки модулированным током позволяет упростить сварку в различных пространственных положениях, повысить качества сварного шва, Модулятор позволяет производить сварочные работы в труднодоступных местах, в частности при ремонтных работах, где стыки в основном неповторные, осуществлять сварку тонких металлоконструкций

УДК 621.791.