ДО и ПОСЛЕ СВАРКИ

Электросварка - это процесс неразъемного соединения металлов путем местного разогрева до плавления. Для получения прочного соединения необходимы предварительная подготовка не только поверхности соединяемых металлов, но и прокалка сварочных электродов, а после сварки - термообработка сварных швов. Для этих целей используется иное, совсем не сварочное оборудование.

СУШКА, ПРОКАЛКА ЭЛЕКТРОДОВ ПЕРЕД СВАРКОЙ

На электроды, изготовленные из сварочной проволоки, наносят защитные покрытия, которые повышают устойчивость горения дуги и создают при сварке защитную оболочку из шлака и газов. Защитные покрытия позволяют получить прочный сварной шов без пор и раковин. Электроды с покрытием (после обмазки) сначала сушат на воздухе, а затем прокаливают в специальных шкафах при температуре 150-300 ^{0}С в течение 1-2 часов. Прокалка - это сушка при более высокой температуре с целью удаления связанной влаги. Остаточная влажность не должна превышать 4-5%. Но это не единственное требование. Защитное покрытие должно прочно держаться на электроде, не отслаиваться и не растрескиваться. Сушка электродов должна вестись таким образом, чтобы влага, удаляемая из глубины защитного покрытия в виде пара, не приводила к разрушению обмазки. Нагрев при сушке должен быть равномерным, с заданной скоростью, иначе обмазка может разрушиться от разных термических расширений электрода и его покрытия.

Для сушки или прокалки электродов используются специальные шкафы, имеющие рабочую камеру с направляющими для установки контейнеров с электродами. В шкафах небольших размеров в рабочей камере предусмотрена установка 12-ти контейнеров, вмещающих по 5кг электродов каждый. Конструкция таких шкафов предельно проста, но, тем не менее, позволяет выравнивать температуру по объему рабочей камеры и обеспечивать необходимый режим сушки.

В прокалочном шкафу больших размеров размещаются уже 48 таких же контейнеров. Для выравнивания температуры в таком шкафу используется принудительная циркуляция воздушного потока в рабочей камере с помощью центробежного вентилятора. Циркуляция воздушного потока обеспечивает равномерный нагрев контейнеров с электродами и значительно ускоряет процесс сушки. Такие сушильные шкафы более сложные, но и более производительные. Они имеют подвод в рабочую камеру свежего воздуха и сброс влажного через вентиляционный патрубок с регулирующей заслонкой.

При изготовлении электродов на заводах технология сушки в основном соблюдается. А вот непосредственно перед сваркой, чаще всего нет. Храниться готовые электроды должны при определенной температуре и заданной влажности в помещении. Выдержать эти условия в холодных складских помещениях практически невозможно. При длительном хранении защитное покрытие, к сожалению, постепенно набирает влагу. Самый простой способ сушки – на батареях или перед калорифером - совершенно бесполезный, потому что в этом случае электрод просто подогревается вместе с содержащейся в нем влагой. Для сушки электродов нужна более высокая температура, достаточная для испарения влаги, но не чрезмерная, иначе обмазка потрескается или даже начнет осыпаться. В конечном итоге, все это приводит к браку. Для получения качественного сварного шва электроды с отсыревшим покрытием необходимо прокалить в сушильных шкафах. Сушка – простейший с виду процесс, но требует очень грамотного применения для борьбы с достаточно коварной влагой.

ТЕРМООБРАБОТКА СВАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Термическая обработка изделий после сварки производится для устранения (снятия) в них остаточных напряжений. Термообработка может быть разной, в зависимости от требований предъявляемых к сварному шву. При полном отжиге снимаются внутренние напряжения, а получаемая мелкозернистая структура делает шов мягким и пластичным. При нормализации шов получается более прочным, чем при отжиге. При высоком отпуске снимаются лишь напряжения, а структура сварного шва не меняется. Термообработка, связанная с изменением структуры сварного шва или получением заданных свойств по его твердости или пластичности, может выполняться только в специальных электропечах, которые обеспечивают проведение необходимых режимов.

Самые распространенные электропечи для термообработки - камерного типа. Печи имеют повышенную мощность, для быстрого нагрева массивных изделий, а их отличительной особенностью является дверь, которая удобно открывается подъемом вверх и снабжена уравновешивающими противовесами. Печи комплектуются поддоном из жаропрочной стали, на котором размещают нагреваемые детали.

Электропечи для термообработки могут быть шахтного типа. Такие электропечи имеют вертикальную загрузку и круговой нагрев деталей, специальную схему зонного регулирования температуры, обеспечивающую высокую равномерность температуры по всему объёму печи.

Шахтные электропечи предназначены для нагрева длинномерных изделий или более мелких деталей в специальных кассетах. Длинномерные изделия могут иметь специальные приспособления для их подвешивания при термообработке, что исключает деформацию при нагреве. Шахта электропечи имеет защитную решетку из жаропрочной стали, которая исключает повреждение нагревателей при загрузке контейнера или деталей. Загрузка и выгрузка электропечи производится грузоподъемными средствами.

Для термообработки крупногабаритных сварных конструкций выпускаются электропечи сопротивления камерные с выкатным подом. Узлы и детали, предназначенные для термообработки, устанавливаются грузоподъемными средствами на жаропрочный поддон выкатного пода печи. После чего под вместе с изделиями закатывается в рабочую камеру. Печи крупных размеров имеют электромеханические приводы перемещений выкатного пода и вертикального подъема двери.

Электропечи небольших размеров поставляются в полностью собранном виде (одним блоком), а крупные - в виде футерованных отдельных модулей. Необходимое силовое и регулирующее оборудование смонтировано в специальных шкафах или пультах управления, расположенных рядом с печью. Управление нагревом электропечи, открытием двери и движением

выкатного пода осуществляется с приборной панели шкафа (пульта) управления.

Электропечи, поставляемые в виде готовых блоков, позволяют приступить к термообработке сразу после установки и подключения к сети. Крупные электропечи требуют проведения сборки на месте эксплуатации, но сегодня это уже несложная операция. Модульная конструкция крупных печей значительно облегчает такелажные и монтажные работы и сокращает время монтажа. Сборку печных модулей может провести даже эксплуатационный персонал, руководствуясь документацией, поставляемой с печью. Если для проведения термообработки необходимы разные электропечи, тогда на предприятии целесообразно создать термический участок. Термообработка – дорогостоящий, трудоемкий процесс, но без него невозможно получение ответственных сварных соединений.

Дефекты сварных швов могут привести в дальнейшем к колоссальным убыткам. Причинами дефектов могут быть не только нарушение технологии самой сварки, но и отсутствие элементарной подготовки электродов, что, к сожалению, бывает чаще.

Без нормализации сварных швов механическая прочность сварных изделий может оказаться недостаточной. Без проведения отжига или высокого отпуска по сварному шву могут пойти трещины. Последствия такой беспечности могут оказаться очень тяжелыми.