

ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СВАРКИ ТРУБ

Ивличева Екатерина Александровна

студентка

Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

Аннотация. Сварка — процесс, в результате которого получается неразъёмное соединений. Данный процесс основывается на установлении межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого. Данный вид работ актуален во многих отраслях, в частности, при проведении монтажных работ. Выбор технически целесообразного и экономически обоснованного вида сварки осуществляется в зависимости от возможности реализации данного вида работ. Правильный выбор вида сварки является важной проблемой. Сроки монтажа напрямую зависят от условий проведения сварочных работ. В статье дана основная информация по различным видам сварки трубопроводов.

Ключевые слова: сварка, виды сварки, труба, толщина стенки, диаметр трубы

Введение. Данный процесс основывается на установлении межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого. Выбор технически целесообразного и экономически обоснованного вида сварки осуществляется в зависимости от возможности реализации данного вида работ. Правильный выбор вида сварки является важной проблемой.

Сроки монтажа напрямую зависят от условий проведения сварочных работ. На данный момент большинство сварочных работ переносят в заводские условия, что конкретно увеличивает качество исполнения сварных соединений и значительно уменьшает сроки монтажа.

Трубные узлы и системы технологических трубопроводов представляют собой соединение труб и трубных элементов. Соединение данных элементов осуществляют с помощью следующих видов сварки: ручной электродуговой, автоматической электродуговой под флюсом, электродуговой в среде углекислого газа, газовой кислородно-ацетиленовой, аргонодуговой. [2]

Рассмотрим подробнее каждый вид сварки.

При диаметре труб $d \geq 168$ мм возможно применение автоматической электродуговой сварки под флюсом. Данный вид работ осуществляется в заводских условиях или на сварочных

базах, при этом должна быть возможность проведения сварки стыков с вращением свариваемых труб или трубных узлов.

Универсальным и распространённым видом сварки является ручная электродуговая сварка. Ее реализация возможна как в заводских условиях, так и при соединении неповоротных стыков непосредственно на строительной площадке. Ручная электродуговая сварка имеет некие ограничения в своем использовании: минимальная толщина стенки $\delta \leq 3$ мм и диаметром труб $d \leq 80$ мм.

Газовую ручную кислородно-ацетиленовую сварку используют главным образом на строительной площадке при монтаже участков технологических трубопроводов с толщиной стенок и диаметром труб таком же, как и при ручной электродуговой сварке. Также, данный вид сварки возможен для трубопроводов, транспортирующих масло, воду, сжатый воздух при диаметре $d \leq 168$ мм и толщине стенки $\delta \leq 5$ мм.

Аргон - дорогостоящий инертный газ. При аргонодуговой сварке неплавящимся вольфрамовым электродом для защиты зоны электрической дуги является аргон. Поэтому при монтаже технологических трубопроводов применение аргонодуговой сварки ограничивают сваркой корневого слоя шва неповоротных стыков труб диаметром $57 \leq d \leq 1420$ мм независимо от их прочности. [1]

Электродуговую сварку в среде углекислого газа применяют и в заводских и монтажных условиях, т. е. для соединения поворотных и неповоротных стыков практически без ограничения толщины стенки и диаметра. По нормативным документам для полуавтоматической электродуговой сварки свариваемых установлен равным Минимальный диаметр труб технологических трубопроводов, при данном виде сварки, равен $d \geq 57$ мм. Электродуговая сварка в среде углекислого газа является наиболее распространённой при монтаже.

Углекислоту в баллонах и легированную марганцовокремнистую сварочную проволоку марок Св 08ГС, Св 08Г2С, Св 08Г2СМ диаметром 1,2—2,5 мм используют для полуавтоматической электродуговой сварки в среде углекислого газа. Технический кислород в стальных баллонах, ацетилен в специальных стальных баллонах, заполненных ацетоном с пористым гранулированным наполнителем, или ацетилен, получаемый в переносных ацетиленовых генераторах, и сварочную проволоку марок Св 08, Св 08А и Св 08АА диаметром 2 мм при толщине стенки труб 1—2 мм, 2—3 мм при толщине стенки труб 2—4 мм и 3—4 мм при толщине стенки труб 4—5 мм применяют для газовой кислородно-ацетиленовой сварки. [1]

При производстве элементов и трубных узлов в заводских или базовых условиях широко используют автоматическую электродуговую сварку под флюсом с вращением собранных элементов или трубных узлов. Манипуляторы и сборочно-сварочные стенды применяют для

осуществления равномерного вращения собранного трубного узла. Вращение труб возможно благодаря торцевым вращателям или внутренним центраторам, которые приводятся во вращение электродвигателем через редуктор и штангу. Также возможно использование гидравлических или электромеханических приводов внутреннего центратора. Сварка поворотных стыков осуществляется сварочной головкой, которую устанавливают над стыком. При использовании автоматической или полуавтоматической электродуговой сварки в среде углекислого газа слои сварного шва, включая и корневой, выполняют данным видом сварки. Но при применении автоматической электродуговой сварки под флюсом корневой слой шва уже невозможно выполнить этим видом сварки, т.к. существует вероятность образования прожогов и вытекания расплавленного металла из разделки шва. По этой причине в данном случае корневой (первый) слой шва выполняют ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической электродуговой сваркой в среде углекислого газа. Заполняющие и облицовочный слои выполняют автоматической электродуговой сваркой под флюсом.

При сварке корневого слоя шва прилегающие к ним участки предварительно подогревают до 100—150 °С пламенем кольцевой газовой горелки. Необходимость предварительного подогрева вызвана опасностью образования трещин в металле корневого слоя шва и зависит от химического состава трубной стали, толщины стенок труб (определяемой по максимальной толщине в случае разной толщины стенок труб) и температуры окружающего воздуха. При обосновании необходимости предварительного подогрева и его режимов используют специальную номограмму, разработанную во ВНИИСТе (рисунок 1)

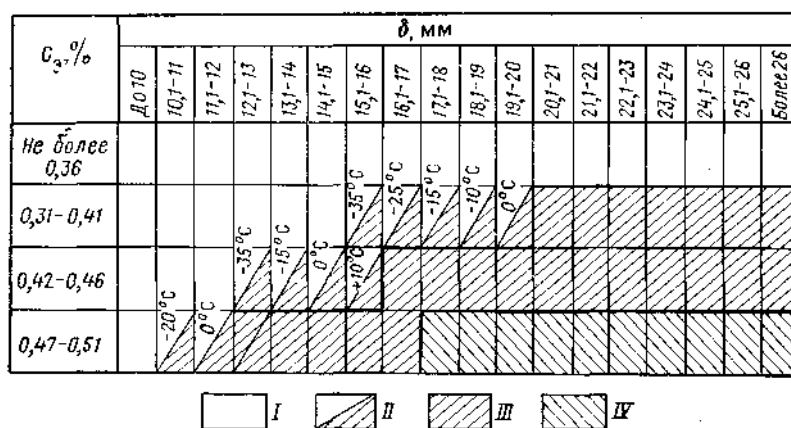


Рисунок 1. Номограмма ВНИИСТа для выбора температуры нагрева кромок труб перед сваркой

Из этой номограммы видно, что при эквиваленте углерода трубной стали $C_3 = 0,36 \%$ и менее предварительный подогрев не требуется при любой толщине стенок труб и температуре окружающего воздуха до $-35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже. В то же время при $C_3 = 0,47\text{—}0,51 \%$

предварительный подогрев до температуры 150 °С необходим при толщине стенок труб 17,7 мм и выше независимо от температуры окружающего воздуха. [2]

Газовую, воздушно-дуговую и плазменную резку труб из закаливающихся теплоустойчивых сталей необходимо производить с предварительным подогревом до 200 – 250 °С и с дальнейшим медленным охлаждением под слоем теплоизоляции.

С использованием центровочных приспособлений, а также с помощью прихваток или привариваемых на расстоянии 50 - 70 мм от торца труб временных технологических креплений, производится сборка стыков труб под сварку. Центровочные приспособления обеспечивают требуемую соосность стыкуемых труб и равномерный зазор по всей окружности стыка.

Технологические крепления изготавливаются из стали того же класса, что и свариваемые трубы. При сборке стыков из закаливающихся теплоустойчивых сталей технологические крепления могут быть изготовлены из углеродистых сталей.

При сварке, а также при газопламенной обработке имеющиеся профессиональные опасности и вредности, а также источники возможного травматизма учитывают при организации работ. Все рабочие должны быть тщательно проинструктированы безопасным методам выполнения работ. Требования безопасности и санитарии должны быть согласованы с ГОСТ 12.3.003-75, СНиП III-4-80 "Правил производства и приемки работ. При отклонении от данных рекомендаций, исполняющий работы, рискует нарушить правила безопасности и санитарии, что в итоге может привести к нежелательным последствиям.

Вывод. Таким образом, учитывая все особенности каждого вида сварки и исходя из опыта проведения работ, можно подобрать наилучший вариант, который будет экономически и технически обоснован.

Список литературы:

1. Браткова О. Н. Источники питания сварочной дуги. М.: высш. школа, 1982. 182 с.
2. Корчагин И. Б. Проектирование сварных конструкций. Воронеж: гос. техн. ун-т, 2004. 140 с.