Министерство образования и науки

Астраханской области

ОГОУНПО Профессиональное училище №3

**Письменная экзаменационная работа**

**Тема**

Учащегося группы №112

Бегжанов Н.Т.

Профессия «Сварщик/ электросварочные и газосварочные работы»

Преподаватель Борисова Е.Б.

Мастер п/о Морозов В.Н.

г. Астрахань 2009г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

I. Введение.

II. Технология сварки трубопроводов диаметром 89-530 мм, толщиной стенки 5-6 мм.

2.1. Характеристика конструкции.

2.2. Выбор сварочных материалов.

2.3. Выбор сварочного оборудования.

2.4. Подготовка металла под сварку.

2.5. Технология сварки.

2.6. Напряжения и деформации при сварке.

2.7. Технический контроль.

2.8. Требования безопасности труда.

Список используемой литературы.2

**I. Введение**

Произвести зачистку корневого шва шлифованием с последующим визуальным контролем, руководствуясь (п. 15, п.16).Выполнить сварку «облицовочного» шва. Сварку «облицовочного» шва для толщины стенки 3-4 мм и до диаметра трубы 219 мм выполнять электродами диаметром 2,5 мм с основной обмазкой.

Возможно, производить сварку «облицовочного» шва диаметром трубы от 107 до 219 мм, толщиной стенки 3-4 мм многорядным способом электродами диаметром 3-4 мм сварку «облицовочного» шва производить запрещается! После сварки облицовочного шва произвести визуальный контроль: шов должен соответствовать геометрическим параметрам согласно эскизу 1 (шлаковая корка, брызги - удалить).

Видимые дефекты (наплавы, подрезы, незаплавленные кратеры, местное завышение усиления) устранить шлифованием и наплавкой электродами с основным покрытием, с тонкой обмазкой. Проставить клеймо сварщика несмываемой краской или термокарандашом на верхней части стыка, отступив от шва на 100-150 мм.

**II. Технология сварки трубопроводов диаметром 89-530 мм, толщиной стенки 5-6 мм**

# 

# 2.1. Характеристика конструкции

Трубопроводы, свариваемые встык из труб, используют для подачи жидкостей и газа. Они работают при различных давлениях и температурах нагрева.

# 2.2. Выбор сварочных материалов

Сварочные материалы, режимы прокалки и сварки.

Э5ОА – УОНИИ – 13/55 -2,5 – УД12

Е432 (5) – Б10

Электроды типа Э5ОА по ГОСТ9467-75 марки УОНИИ -13/55 диаметром 2,5 мм для сварки углеродистых и жидколегированных сталей У с толстым покрытием Д, второй группы, с установленной по ГОСТ9467-75 группой индексов 432 (5), указывающих характеристики наплавленного металла и металла шва, с основным покрытием Б для сварки во всех пространственных положениях 1, на постоянном токе обратной полярности обозначаются.

# 2.3. Выбор сварочного оборудования

Выпрямители сварочные типа ВДУ-601С предназначены для комплектации полуавтоматов дуговой сварки, а ток для ручной дуговой сварки покрытием электродами (режим ММА). Выпрямитель с комплекте с полуавтоматами предназначен для металлизированной сварки плавящейся электродной проволокой в среде защитных газов на постоянном токе (режим ММГ/ МАГ).

ВДУ—601С может быть использован в качестве источника сварочного напряжения в составе сварочных автоматов, работ и.т.д.

Основные преимущества выпрямителя ВДУ—601С.

Плавная регулировка сварочного тока в режиме ММА и сварочного напряжения в режиме ММГ/МАГ.

Универсальный, так как имеет два вида внешних характеристик: жесткие и падающие. Легкое зажигание и устойчивое горение дуги. Наличие термозащиты от перегрузки. Дистанционное регулирование сварочных параметров с помощью пульта: класс изоляции Н по ГОСТ8865-70. Быстроразъемные, безопасные токовые разъемы. Простота обслуживания и ремонта. По заказу потребителей возможна поставка выпрямителей с комплектом колес для удобства перемещения.

# 2.4. Подготовка металла под сварку

1. Концы труб и внутреннюю полость отчистить от грязи, песка, снега и.т.д.

2. Просушить нагревом, газовым резаком до температуры 20°-50°С независимо от температуры окружающего воздуха.

3. Провести визуальный осмотр торцов труб:

- недопустимые вмятины > 3,5 % от диаметра трубы;

- задиры, забоины глубиной > 0,5мм;

- забоины на торцах труб > 5мм – обрезать по ленточному шаблону;

4. Кромки труб и прилегающие к ним поверхности, шириной не менее 20мм, зачистить до чистого металла.

5. Заводские продольные швы должны смещаться относительно элементов газопроводов:

- диаметром >50 : ≤100 – на расстояние ≥150мм;

- диаметром >100 на расстояние ≥ 100мм.

- не допускать совпадения заводских швов.

6. Сборку труб осуществлять на наружном центраторе, при необходимости, возможно, пользоваться дополнительными приспособлениями (струбцинами, стяжками и.т.д.), приваривая их к инвентарным хомутам. Внимание! К телу трубы приваривать дополнительные приспособления для стыковки запрещается!

7. Параметры сборки стыка указаны в эскизе 3.

8. Проверку параметров стыковки осуществлять универсальным шаблоном сварщика (УШС-3 и.т.д.).

# 2.5. Технология сварки

Зафиксировав стык, произвести предварительный подогрев до температуры 100° – 150°С в случае если температура окружающего воздуха ≤+5°С. При сварке специальных соединений / варка в нитку газопровода толстостенных соединительных деталей; запорной и распределительной арматуры; сварка захлестов; приварка катодных выводов; заварка технологических отверстий; ремонт сварных соединений или при сварке электродами с целлюлозной обмазкой, осуществлять подогрев независимо от температуры окружающего воздуха до температуры 100 - 150°С. Температуру предварительного подогрева проверять прибором ТП-2 или термокарандашом на расстоянии 50мм от стыка.

Прихватку производить электродами с основным покрытием, тонкой обмазкой диаметром 2,5мм (УОНН 13/55, ОК53.70.; ЛБ 52И; ЛБ 52.18; и.т.д.) ГОСТ 9466-75; ГОСТ 9467-75; ISOFWS –ASTM/ Е7015-Е7018.Направление сварки снизу - вверх. (длина прихватки 20-30мм). Минимальное число прихваток -2-до ДУ 80мм; от ДУ 150-3 прихватки; от ДУ 150 до ДУ 300-4 прихватки.

Количество сварщиков на 1 стык - от ДУ 300 до ДУ 500-2 человека.

Специальные соединения сваривать только электродами с основной обмазкой. Разнотолщинность при сварке захлестов не допускается! Снять центратор (дополнительные приспособления). Поверхность и концы прихваток зашлифовать.

Сварку швов, расположенных в нижнем положении, успешно выполняют автоматами и полуавтоматами под слоем флюса, что позволяет довести уровень механизации при сварке подобных конструкций до 35-50%.

Сварку соединений, расположенных в вертикальном, горизонтальном и потолочном положениях, выполняют во многих случаях вручную. Механизации сварки соединений, расположенных в различных пространственных положениях, дают возможность довести уровень механизации сварочных работ до 80-85%. Следовательно, основное внимание должно быть уделено механизму сварки соединений в положениях, отличных от нижнего.

Способ сварки плавящимся электродом в среде углекислого газа впервые был разработан в СССР в 1951-1952 годах. Из НИИТМ под руководством доктора технических наук, профессора К.В. Мабавского.

В результате этих исследований было выявлено, что сварка плавящимся электродом в среде углекислого газа, при применении электродных проволок соответствующего химического состава малоуглеродистых, низколегированных и высоколегированных сталей позволяет получить качественные швы с высокими механическими свойствами.

Применение механизированной сварки плавящимся электродом в среде углекислого газа дает возможность во многих случаях заменить ручную сварку (газовую, электродуговую), что облегчает труд сварщика, резко повышает производительность сварки, снижает себестоимость выпускаемой продукции.

# 2.6. Напряжения и деформации при сварке

Сварочные деформации и напряжения снижают механическую прочность сварных конструкций. Для получения сварных конструкций высокой прочности необходимо, прежде всего, выбрать наиболее рациональное размещение сварных швов, сочетая его оптимальной технологией выполнения.

Количество сварных швов, их протяженность и сечение должны быть минимальными в соответствии с прочностным расчетом конструкций. Не рекомендуются перекрещивающиеся швы. Симметричное расположение швов значительно снижает деформацию конструкции. Стыковые шве более желательны, чем угловые.

Основными причинами возникновения сварочных деформаций и напряжений являются неравномерное направление и охлаждение изделия, литейная усадка направленного металла и структурные превращения в металле шва.

Неправильное нагревание и охлаждение вызывают тепловые напряжения и деформации. При сварке происходит местный нагрев небольшого объема металла, который при расширении взаимодействует на близлежащие менее нагретые слои металла. Напряжения, возникающие при этом, зависят, главным образом, от температуры нагрева, коэффициента линейного, расширения и теплопроводности свариваемого металла.

Чем выше температура нагрева, а также чем больше коэффициент линейного расширения и ниже теплопроводность металла, тем больше тепловые напряжения и деформации в свариваемом шве.

Линейная усадка вызывает напряжения в сварном шве в связи с тем, что при охлаждении объем наплавленного металла уменьшается. Вследствие этого, в близлежащих слоях металла возникают растягивающие усилия, являющиеся причиной образования напряжений и деформации в металле. При этом, чем меньше количество расплавленного металла, тем меньше значения, возникающих напряжении и деформаций.

Структурные превращения вызывают растягивающее и сжимающие напряжения в связи с тем, что они в некоторых случаях сопровождаются изменениями объема свариваемого металла.

# 2.7. Технический контроль

Произвести неразрушающий контроль качества сварного соединения методом γ – гравирования 100% с дублированием У3К. Ультразвуковой контроль – этот метод основан на способности ультразвуковых волн, которые проникает в металл на большую глубину, и отражаются от дефектов, находящийся в сварном шве. В процессе контроля пучок ультразвуковых колебаний от вибрирующей пластинки вводиться в контролируемый шов.

При встрече с дефектом ультразвуковая волна отражается от него и улавливается другой пластинкой, которая преобразует ультразвуковые колебания в электрические. Эти колебания после их усиления попадают на экран электронно-лучевой трубки дефектоскопа, которые в виде импульсов свидетельствуют о наличии дефектов.

При контроле кристалл, вмонтированный в призматический лук, перемещают вдоль шва по волнообразной линии, проходя, таким образом, по глубине зоны шва. По характеру импульсов судят протяженности дефектов и глубине их залегания. Ультразвуковой контроль можно проводить при одностороннем доступе к сварному шву без снятия усиления предварительной обработки поверхности шва.

# 2.8. Требования безопасности труда

Для защиты от поражения электрическим током, необходимо соблюдать правила техники безопасности.

1. корпуса оборудования и аппаратуры, к которым подведен электрический ток, должны быть надежно защищены.

2. все электрические провода, идущие от распределительных щитов и на рабочие места, должны быть надежно изолированы и защищены от механических повреждений.

3. не прикасаться голыми руками к токоведущим участкам сварочных установок.

4. при выполнении сварочных работ внутри замкнутых сосудов (котлов, резервуаров и.т.д.) применять деревянные щиты, резиновые коврики, галоши и перчатки.

5. сварщикам категорически запрещается исправлять силовые электрические цепи, этим занимаются электромонтеры.

6. при обнаружении повреждений электрической цепи, необходимо прекратить работу, выключить рубильник и сообщить мастеру или начальнику участка.

**Защита от ожогов лучами электрической дуги и горячим металлом**

Электрическая дуга излучает ультразвуковые и инффраопасные лучи. При сварке открытой дугой – эти лучи вызывают ожоги глаз и кожи сварщика. В процессе сварки происходит разбрызгивание жидкого металла, что может причинить ожоги на незащищенной поверхности тела. Для защиты кожи лица, глаз от лучей дуги применяют щитки или маски, для предохранения глаз.

От осколков шлака применяют очки с простыми стеклами. Для предохранения от брызгов расплавленного металла, руки сварщика должны быть защищены рукавицами, а тело спецодеждой.

**Меры безопасности при эксплуатации баллонов и емкостей с газами**

Баллоны, используемые при газовой сварке и резке металлов, необходимо хранить в отдельных помещениях. При хранении на открытом воздухе баллоны следует размещать под навесом от воздействия прямых солнечный лучей и осадка. Хранить в одном помещении баллоны с кислородом и газом запрещено.

# Список используемой литературы

1. Алешин Н.П. Контроль качества сварочных работ. М.: Высш. шк., 1986.
2. Алешин Н.П., Щербинский В.Г. Радиационная, ультразвуковая и магнитная дефектоскопия метальоизделий. М.: Высш. шк., 1990.
3. Волченко В.Н. Контроль качества. Сварщик конструкций. М.: Машиностроение, 1986.
4. Думов С.И. Технология электрической сварки плавлением. Л.: Машиностроение. Ленингр.отд-ние, 1987.
5. Куркин С.А., Николаев Г.А. Сварка конструкций: технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве. М.: Высш. шк., 1991.
6. Михайлов А.М. Сварные конструкции. М.: Стройиздат., 1983.
7. Никифоров Н.И. и др. Справочник молодого газосварщика и газорезчика. М.: Высш. шк., 1990.
8. Николаев Г.А., Куркин С.А., Винокуров В.А. Сварные конструкции. М.: Высш. шк., 1983.
9. Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие/под.ред. Смирнова В.В., Энерготомиздат., 1986.
10. Прох Л. И., Шпанов Б.В., Яворская Н.М. Справочник по сварочному оборудованию. Киев, Техника, 1978.
11. Рыбаков В.М. Дуговая и газовая сварка. М.: Высш. шк., 1986.
12. Словарь- справочник по сварке. /под ред. Хренова К.К. Киев., Науч. думка, 1979.
13. Соколов И.И. Справочник молодого сварщика (в вопросах и ответах). М.: Моск. рабочий, 1983.
14. Справочник сварщика. /под.ред. Степанова В.В. М., Машиностроение, 1983.
15. Стеклов О.И. Основы сварочного производства. М.: Высш. шк., 1986.
16. Фоминых В.п. Ручная дуговая сварка. М.: Высш. шк., 1986.
17. Чернышев Г.Г. Справочник молодого электросварщика по ручной сварке. М., Машиностроение, 1987.
18. Шебеко Л.П. Оборудование и технология автоматической сварки. М.: Высш. шк., 1986.