

Государственное областное бюджетное  
профессиональное образовательное учреждение  
«Грязинский технический колледж»

15.01.05 Сварщик (электросварочные  
и газосварочные работы)  
(шифр, наименование профессии)

К защите допущен  
Заместитель директора по УР \_\_\_\_\_ И.В. Савишина

## Письменная экзаменационная работа

**Тема: «Разработка технологического процесса газовой сварки труб диаметром 20×2 мм для водопровода»**

**Выпускник – Петров Сергей Иванович**

**Группа Св-131п**

Работа выполнена \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись выпускника) (расшифровка подписи выпускника)

Руководитель работы \_\_\_\_\_ В.А.РЫЖОВ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись, Ф.И.О.)

Председатель  
цикловой комиссии \_\_\_\_\_ С.Н. Петрова « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись, Ф.И.О.)

г. Грязи 2015 год

## Содержание

	Стр.
Введение	3
1. Технологическая часть	4
1.1 Организация рабочего места	4
1.2 Оборудование, инструменты и приспособления, используемые при газовой сварке	5
1.3 Материалы, применяемые газовой сварки труб	7
1.4 Свариваемость сталей	8
1.5 Технологический процесс сварки труб	9
1.5.1 Подготовка труб к сварке	9
1.5.2 Технология газовой сварки	10
2. Контроль качества изделия	14
3. Безопасные условия труда	15
3.1 Безопасные приемы труда при выполнении сварочных работ	16
3.2 Требования пожарной безопасности во время газосварочных работ	17
Заключение	18
Список литературы	19

## **Введение**

Газовая сварка — это сварка плавлением металла, который разогревают пламенем горелки. При нагреве кромки свариваемых заготовок расплавляются вместе с присадочным материалом, который дополнительно вводится в пламя горелки. После кристаллизации жидкого металла образуется сварочный шов. К преимуществам газовой сварки относится простота способа, несложность оборудования, отсутствие источника электрической энергии.

К недостаткам газовой сварки относится меньшая производительность, сложность механизации, большая зона нагрева и более низкие механические свойства сварных соединений, чем при дуговой сварке, низкий КПД теплотворной способности горючего газа, так как всего 6-7% тепла, выделяемого при сгорании ацетилена, расходуется на сварку металла. Остальное тепло тратится на излучение и конвекцию, потери от неполноты сгорания газа, нагрев прилегающих к шву участков, разбрызгивание металла и т.д.

## 1. Технологическая часть

### 1.1 Организация рабочего места

Сварочный пост для газовой сварки оборудуется: кислородным баллоном с редуктором, ацетиленовым баллоном с редуктором или ацетиленовым генератором, резиновыми рукавами (шлангами) для подачи кислорода и ацетилена в горелку, сварочными горелками с набором наконечников, присадочной проволокой для сварки и наплавки, набором ключей, молотком, зубилом, стальными щетками и т.д. Шланги прочно закрепляют на горелке и резаке специальными хомутами. Длина шлангов не должна превышать 20 м. Баллоны устанавливают на расстоянии не менее 5 м от очагов с открытым огнем и закрепляют для предотвращения их падения.

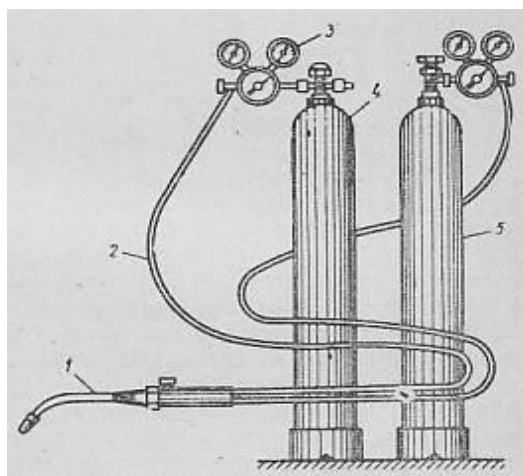


Рисунок 1 - Схема стационарного сварочного поста

1-сварочная горелка, 2 – гибкий шланг, 3 - кислородный редуктор, 4 - баллон с ацетиленом, 5 - баллон с кислородом (ацетиленовый генератор).

Оборудование сварщика:

- кислородный редуктор со шкалой давления до 10 ат;
- водяной затвор;
- подводящие резиновые шланги с брезентовой оплеткой с минимальной длиной в 3 м;
- сварочный стол, приспособленный для данной работы сварщика;
- стул.

Инструмент сварщика:

- горелка облегченного типа с набором наконечников;
- гаечный ключ;
- пассатижи;
- ящик для хранения инструмента;
- защитные очки;
- спецодежда.

## 1.2 Оборудование, инструменты и приспособления, используемые при газовой сварке

Ацетиленовый генератор аппарат, служащий для получения ацетилена путем взаимодействия карбида кальция с водой. Ацетиленовые генераторы, применяемые для сварки и резки металлов согласно ГОСТ 5190-67. Выбираем генератор системы КВ, изображен на рисунке 1.

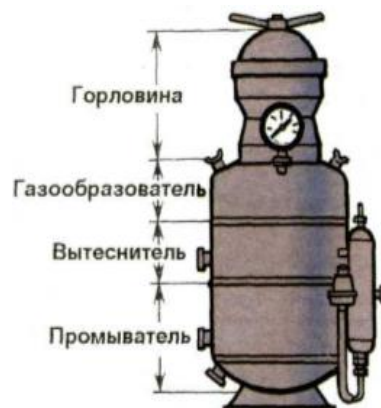


Рисунок 2 - Ацетиленовый генератор

Ацетиленовые генераторы системы КВ обладают высоким коэффициентом использования карбида кальция, обеспечивают наилучшие условия его разложения, хорошее охлаждение и промывку газа.

Предохранительные затворы - это устройства, предохраняющие ацетиленовые генераторы и газопроводы от попадания в них взрывной волны при обратных ударах пламени из сварочной горелки или резака. Горящая смесь газов устремляется по ацетиленовому каналу горелки или резака в шланг, а при отсутствии предохранительного затвора - в ацетиленовый генератор, что может привести к взрыву ацетиленового генератора и вызвать серьезные разрушения и травмы. Обратный удар может произойти от перегрева и от засорения канала мундштука горелки.

Для хранения и транспортировки сжатых газов, находящихся под давлением, применяют стальные баллоны. Баллоны представляют собой стальные цилиндрические сосуды, в горловине которых имеется конусное отверстие с резьбой, куда ввертывается запорный вентиль. Баллоны окрашиваются в определенные цвета, периодически через каждые пять лет подвергают осмотру и испытанию. На рисунке 3 представлены баллоны.



Рисунок 3 - Кислородный и ацетиленовый баллоны.

Вентиль - это запорное устройство, служащее для наполнения баллонов газом, подачи газа в горелку или резак и позволяющее сохранять в баллоне сжатые и сжиженные газы.

Вентили для кислородных баллонов изготавливают из латуни, так как сталь сильно корродирует в среде сжатого кислорода.

Вентиль ацетиленового баллона изготавливается из стали. Применение сплавов меди с содержанием ее более 70% недопустимо, так как при контакте с ацетиленом возникает взрывоопасная ацетиленистая медь.

Для понижения давления газа применяют редукторы. Редукторы отличаются друг от друга цветом окраски корпуса и присоединительными устройствами для крепления их к баллону.

Рукава служат для подвода газа к горелке или резаку. Рукава, применяемые при газовой сварке и резке, должны обладать достаточной прочностью, выдерживать определенное давление, быть гибкими и не стеснять движений сварщика.

Сварочная горелка является основным инструментом газосварщика при сварке.

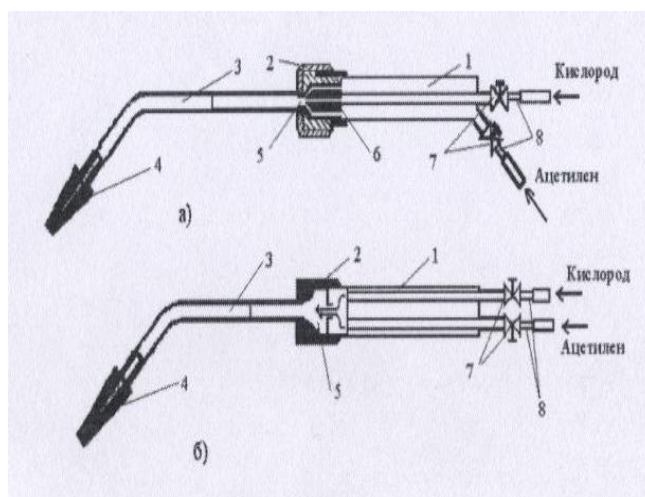


Рисунок 4 – Схемы ацетиленовых горелок

а) инжекторные; б) безинжекторные; 1 – ствол горелки; 2 – гайка; 3 – наконечник; 4 – мундштук; 5 – смешивательная камера; 6 – инжектор; 7 – вентиль; 8 – штуцер присоединительный.

Сварочной горелкой называется устройство, служащее для смешивания горючего газа или паров горючей жидкости с кислородом и получения сварочного пламени. Каждая горелка имеет устройство, позволяющее регулировать мощность, состав и форму сварочного пламени.

Перед тем как приступить к работе, необходимо ежедневно проверять исправность всей аппаратуры, а именно:

- продуть запорный вентиль баллона;
- проверить редуктор на отсутствие пропусков и отсутствие самотека;
- проверить шланги (нет ли в них воды и т. д.);
- проверить, горелку, не засорена ли она, дает ли она хорошее пламя.

### 1.3 Материалы, применяемые для газовой сварки труб

Кислород при атмосферном давлении и обычной температуре газ без цвета и запаха, несколько тяжелее воздуха. При атмосферном давлении и температуре 20 гр. масса 1м<sup>3</sup> кислород равен 1.33 кг. Сгорание горючих газов и паров горючих жидкостей в чистом виде кислороде происходит очень энергично с большой скоростью, а возникновение в зоне горения возникает высокая температура.

Для получения сварочного пламени с высокой температурой и для быстрого расплавления металла в месте сварки, горючий газ или пары горючей жидкости мы сжигаем в смеси с чистым кислородом.

Технический кислород добывают из атмосферного воздуха, который подвергают обработке в воздуходелительных установках, где он очищается от углекислоты и осушается от влаги.

Жидкий кислород хранят и перевозят в специальных сосудах с хорошей теплоизоляцией с окраской в синий цвет баллонов. Для сварки выпускают технический кислород трех сортов: высшего, чистотой не ниже 99.5%

В качестве горючего газа для газовой сварки получил распространение ацетилен соединение кислорода с водородом. При нормальной температуре и атмосферном давлении ацетилен находится в газообразном состоянии. Ацетилен - бесцветный газ. В нем присутствуют примеси сероводорода и аммиак.

Ацетилен есть взрывоопасный газ. Чистый ацетилен способен взрываться при избыточном давлении свыше 1.5 кгс/см<sup>2</sup>, при быстром нагревании до 450-500С. Смесь ацетилена с воздухом взрываться при атмосферном давлении, если в смеси содержится от 2.2 до 93% ацетилена по объему. Ацетилен для промышленных целей получают разложением жидких горючих действием электродугового разряда, а так же разложением карбида кальция водой.

Газы заменители ацетилена. При сварке металлов можно применять другие газы и пары жидкостей. Для эффективного нагрева и расплавления металла при сварке необходимо, чтобы температура пламени примерно в два раза превышала температуру плавления свариваемого металла.

Для сгорания горючих различных газов требуется различное количество кислорода подаваемого в горелку.

Газы заменители ацетилена применяют во многих отраслях промышленности. Поэтому их производство и добыча в больших масштабах, и они являются очень дешевыми, в этом их основное преимущество перед ацетиленом.

В большинстве случаев при газовой сварке применяем присадочную проволоку близкую по своему химическому составу к свариваемому металлу. Поверхность проволоки должна быть гладкой и чистой без следов окалины, ржавчины, масла, краски и прочих загрязнений. Для защиты расплавленного металла от окисления и удаления образующихся окислов применяют сварочные порошки или пасты, называемые флюсами. В качестве флюсов применяем прокаленную буру, борную кислоту. Применение флюсов необходимо при сварке чугуна и некоторых специальных легированных сталей, меди и ее сплавов. При сварке углеродистых сталей не применяют.

## 1.4 Свариваемость сталей

Свариваемость - свойство металлов образовывать сварное соединение при установленной технологии сварки, которое отвечает требованиям конструкции и эксплуатации изделий.

Технологическая свариваемость - возможность получения сварного соединения определенным способом сварки.

По свариваемости стали углеродистые и легированные делятся на следующие группы.

Первая группа — хорошо сваривающиеся, Сэкв не более 0,25. Сварка таких сталей выполняется без предварительного и сопутствующего подогрева, без последующей термической обработки, обычно они не дают трещин при сварке.

Вторая группа — стали удовлетворительно сваривающиеся, Сэкс в пределах 0,25...0,35. Сварка таких сталей без трещин возможна в нормальных условиях, когда температура окружающей среды выше 0 °С, отсутствует ветер и т. п.

В других условиях сварка сталей этой группы возможна с предварительным подогревом или с предварительной и последующей термообработкой.

Третья группа — стали с ограниченной свариваемостью, Сэкв в пределах 0,35...0,45; стали в обычных условиях сварки склонны к образованию трещин. Сварка таких сталей производится по специальной технологии с предварительной термообработкой и тепловой обработкой после сварки.

Четвертая группа — стали с плохой свариваемостью, Сэкв более 0,45. Стали этой группы плохо поддаются сварке и склонны к образованию трещин. Их сварка выполняется с предварительной термообработкой, подогревом в процессе сварки и термообработкой после сварки. Выбранная нами сталь (Ст3) относится к первой группе по свариваемости.

Основными показателями технологической свариваемости являются стойкость образуемого при сварке шва против горячих трещин и против изменений в металле под действием сварки. К санитарно-техническим относятся трубопроводы (диаметр до 40мм), предназначенные для создания удобств в жилых домах, зданиях культурно- бытового назначения и промышленных предприятиях. Трубопроводы хозяйственно-питьевой воды, канализации, отопления изготавливаются из Ст,3 т.к. работают без избыточного давления. Свариваемость хорошая, т.к. содержание углерода небольшое, поэтому в технологическом процессе мы используем данную марку стали. Химический состав стали приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав стали.

Тип стали	Углерод	Марганец	Кремний	Сера	Фосфор
Ст3ПС	0,14-0,22	0,4-0,65	0,05-0,17	0,04-0,05	0,08
Ст3СП	0,14-0,22	1 0,4-0,65	0,17-0,3	0,04	0,05



## 1.5 Технологический процесс сварки труб диаметром 20×2мм

### 1.5.1 Подготовка труб к сварке

В данном технологическом процессе производим резку труб на мерные длины отрезной машинкой или газовой резкой. Концы труб и внутреннюю полость необходимо отчистить от ржавчины, песка с помощью механических средств, травлением, обезжириванием, просушить нагревом, газовым резаком до температуры 20°-50°С независимо от температуры окружающего воздуха. Кромки труб и прилегающие к ним поверхности, шириной не менее 20мм, зачищают до чистого металла.

Проведем 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;

Сборку труб осуществляем на наружном приспособлении - центраторе, при необходимости, возможно, применение дополнительного приспособления (струбцины, стяжки и.т.д.), предварительно приваривая их к инвентарным хомутам - прихватами.

На рисунке 5 изображен трубный центратор.



Рисунок 5 - Трубный центратор

## 1.5.2 Технология газовой сварки

Основными параметрами режима газовой сварки в данном технологическом процессе являются характер и мощность сварочного пламени, диаметр присадочной проволоки, скорость сварки. Выбор режима зависит от вида и толщины свариваемого металла и конструкции изделия. На характер газовой сварки большое влияние оказывает техника наложения сварочных швов.

### Сварочное пламя

Внешний вид, температура и влияние сварочного пламени на расплавленный металл зависят от состава горючей смеси, т.е. соотношения в ней кислорода и ацетилена. Изменяя состав горючей смеси, сварщик изменяет свойства сварочного пламени. Изменяя соотношение кислорода и ацетилена в смеси, можно получить три основных вида сварочного пламени, рис. 6.

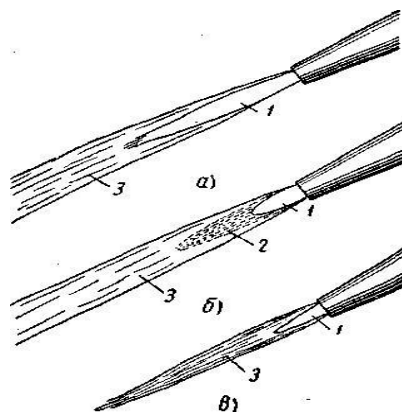


Рисунок 6 - Виды ацетилено-кислородного пламени: а – науглероживающее, б – нормальное, в – окислительное; 1 – ядро, 2- восстановительная зона, 3 – факел.

Для сварки труб из стали применяем нормальное (восстановительное) пламя (рис. 6, б).

### Способы сварки

Левым способом газовой сварки (рис.7,б) называется такой способ, при котором сварка производится справа налево, сварочное пламя направляется на еще несваренные кромки металла, а присадочная проволока перемещается впереди пламени. Левый способ наиболее распространен и применяется при сварке тонких металлов, в данном случае толщина 2мм – выбираем левый способ сварки. При левом способе сварки кромки основного металла получают предварительный подогрев, что обеспечивает хорошее перемешивание сварочной ванны. При этом способе сварщик хорошо видит свариваемый шов, поэтому внешний вид шва лучше, чем при правом способе.



Рисунок 7 - Способы перемещения горелки (способы газовой сварки)

Правым способом сварки (рис. 7, а) называется такой способ, когда сварка производится слева направо, сварочное пламя направляется на сваренный участок шва, а присадочная проволока перемещается вслед за горелкой. Мундштуком горелки при правом способе выполняют незначительные поперечные колебания. Так как при правом способе пламя направлено на сваренный шов, то обеспечивается лучшая защита сварочной ванны от кислорода и азота воздуха и замедленное охлаждение металла шва в процессе кристаллизации. Качество шва при правом способе выше, чем при левом. Тепло пламени рассеивается меньше, чем при левом способе. Поэтому при правом способе сварки угол разделки шва делается не  $90^\circ$ , а  $60-70^\circ$ , что уменьшает количество наплавляемого металла и коробление изделия.

Диаметр присадочной проволоки выбираем в зависимости от толщины свариваемого металла и способа сварки. При левом способе сварки диаметр присадочной проволоки  $d=S/2 - 1$  мм,

$$d=S/2- 1 \text{ мм, следовательно } 2 \text{ мм, марки Св.-08ГС,} \quad (1)$$

где  $S$  - толщина свариваемого металла.

Скорость нагрева регулируем изменением угла наклона ( $\alpha$ ) мундштука к поверхности свариваемого металла (рис. 9). Величину угла выбираем в зависимости от толщины и рода свариваемого металла. Чем толще металл и больше его теплопроводность, тем больше угол наклона мундштука горелки к поверхности свариваемого металла. В начале сварки для лучшего прогрева металла угол наклона устанавливаем больше, затем по мере прогрева свариваемого металла его уменьшаем до величины, соответствующего данной толщине металла, а в конце сварки постепенно уменьшаем, чтобы лучше заполнить картер и предупредить пережог металла.



Рисунок 8 - Угол наклона горелки

Рукоятка горелки может быть расположена вдоль оси шва или перпендикулярно к нему. То или иное положение выбирается в зависимости от условий (удобства) работы газосварщика, чтобы рука сварщика не нагревалась теплом, излучаемым нагретым металлом. В процессе сварки газосварщик концом мундштука горелки совершает одновременно два движения: поперечное - перпендикулярно к оси шва и продольное - вдоль оси шва. Основным является продольное движение. Поперечное движение служит для равномерного прогрева кромок основного и присадочного металла и получения шва необходимой ширины.

На рис. 9, показаны способы перемещения мундштука горелки по шву используем в нашем технологическом процессе. Способ 1, при котором пламя периодически отводится в сторону, применять при газовой сварке не рекомендуется, так как при этом возможно окисление расплавленного металла кислородом воздуха. Способ 2 — по спирали и способ 3 — полумесяцем рекомендуются при сварке металла средней толщины.

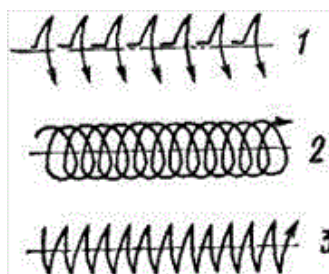


Рисунок 9 - Способы перемещения мундштука горелки

Присадочной проволокой можно совершать такие же колебательные движения, но в направлении, обратном движениям конца мундштука горелки. Конец присадочной проволоки не рекомендуется извлекать из сварочной ванны и, особенно из восстановительной зоны пламени. Движения, совершаемые концом мундштука горелки и концом присадочной проволоки в процессе сварки, зависят от положения шва в пространстве, толщины свариваемого металла, рода металла и требуемых размеров сварного шва. Для сварки швов в нижнем положении наиболее распространено движение полумесяцем.

### **Сварка в различных пространственных положениях**

В зависимости от положения в пространстве сварные швы подразделяют на нижние, горизонтальные, вертикальные потолочные. Нижние швы сваривать наиболее легко, так как расплавленный присадочный металл под действием силы тяжести стекает в картер и не вытекает из сварочной ванны. Кроме того, наблюдение за сваркой нижнего шва наиболее удобно. Вертикальные швы сваривают при малых толщинах сверху вниз - правым способом (рис.10,а) и левым способом - снизу вверх (рис.10,б,в). При сварке металла толщиной от 2 до 20 мм вертикальные швы целесообразно выполнять способом двойного валика (рис.10,г). Свариваемые кромки устанавливают с зазором, равным половине толщины свариваемого металла. На рисунке 10 показаны схемы сварки вертикальных швов.

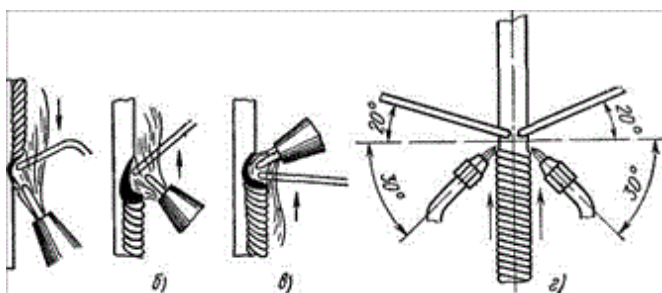


Рисунок 10 - Сварка вертикальными швами: а - сверху вниз, б, в - снизу вверх, г - схема сварки двойным валиком

В зависимости от положения в пространстве сварные швы подразделяют на нижние, горизонтальные, вертикальные и потолочные.

Нижние швы сваривать наиболее легко, так как расплавленный присадочный металл под действием силы тяжести стекает в кратер и не вытекает из сварочной ванны. Кроме того, наблюдение за сваркой нижнего шва наиболее удобно. Нижние швы сваривают как левым, так и правым способами в зависимости от толщины свариваемого металла.

Горизонтальные швы, при сварке которых металл стремится стечь на нижнюю кромку, сваривают правым способом, держа конец проволоки сверху, а мундштук горелки снизу ванны (рис. 11,а). Сварочная ванна располагается под некоторым углом к оси шва, что облегчает формирование шва и удержание жидкого металла от стекания.

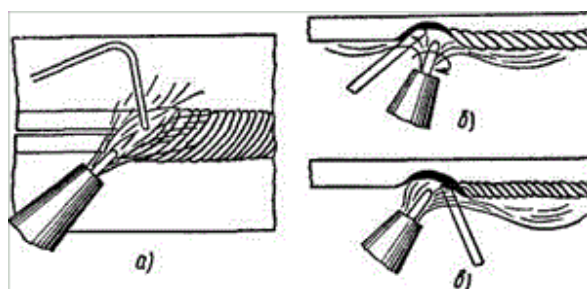


Рисунок 11 - Сварка горизонтальных швов: (а) и потолочных швов левым (б) и правым (в) способом

При сварке потолочных швов кромки нагревают до начала оплавления и в этот момент в сварочную ванну вводят присадочную проволоку, конец которой быстро оплавляется. Металл сварочной ванны удерживается от стекания вниз давлением газов пламени. Сварку лучше вести правым способом и выполнять в несколько слоев с минимальной толщиной каждого слоя. В зависимости от положения наших свариваемых труб (горизонтального или вертикального исполнения) мы применяем тот или другой вид проведения сварочной операции.

## 2. Контроль качества изделия

После завершения сварочных работ изделие мы подвергаем контролю сварных соединений с целью обнаружения и исправления дефектов. Невооруженным глазом можно рассмотреть лишь часть из них - крупные наружные трещины и поры, непровары, подрезы и т.п. Большая часть дефектов скрыта в глубине металла или имеет такие малые размеры, что обнаружить их можно только с использованием специальных приборов и материалов.

Существует много способов контроля сварных швов, различающихся по принципу действия, способности к обнаружению тех или иных видов дефектов, техническому оснащению. Методы контроля сварных соединений подразделяются на разрушающие и неразрушающие. Последние, в силу понятных причин, являются наиболее широко используемыми. Применяются следующие основные методы неразрушающего контроля сварных соединений:

- внешний осмотр;
- радиационная дефектоскопия;
- магнитный контроль;
- ультразвуковая дефектоскопия;
- капиллярная дефектоскопия;
- контроль сварных швов на проницаемость.

Всякий контроль сварных соединений начинается с внешнего осмотра, с помощью которого можно выявить не только наружные дефекты, но и некоторые внутренние. Например, разная высота и ширина шва и неравномерность складок свидетельствуют о частых обрывах дуги, следствием которых являются непровары.

Перед осмотром, швы тщательного очищаются от шлака, окалины и брызг металла. Более тщательная очистка в виде обработки шва промывкой спиртом и травлением 10%-ным раствором азотной кислоты придает шву матовую поверхность, на которой легче заметить мелкие трещины и поры. После использования кислоты нужно не забыть удалить ее спиртом во избежание разъедания металла.

Визуальный контроль сварных соединений выявляет, прежде всего, наружные дефекты - геометрические отклонения шва (высоты, ширины, катета), наружные поры и трещины, подрезы, непровары, наплывы.

Для эффективности контроля используют дополнительное местное освещение и лупу с 5-10 кратным увеличением. Лупа - очень полезный инструмент в данном случае, она помогает выявить многие дефекты, которые нельзя рассмотреть невооруженным глазом - тонкие волосяные трещины, выходящие на поверхность, пережег металла, малозаметные подрезы. Она позволяет также проследить, как ведет себя конкретная трещина в процессе эксплуатации - разрастается или нет.

При внешнем осмотре мы применяем также измерительный инструмент для замера геометрических параметров сварного соединения и дефектов - штангенциркуль, линейка, различные шаблоны.

### **3. Безопасные условия труда**

#### **3.1 Безопасные приемы труда при выполнении сварочных работ**

К выполнению работ по газопламенной обработке металлов могут быть допущены рабочие, достигшие возраста 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, обучение по программе теоретической и практической подготовки газосварщиков, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и имеющие удостоверение установленного образца.

Газосварщик должен знать:

- правила безопасной сварки и резки металлов;
- основные свойства, способы получения и хранения газов, применяемых для резки и сварки металлов;
- устройство, правила обращения, транспортирования, хранения и эксплуатации пропан-бутановых, ацетиленовых и кислородных баллонов;
- правила пользования редукторами и манометрами;
- устройство и правила безопасной эксплуатации газогенераторов;
- основные требования противопожарной безопасности, изложенные в «Правилах пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства».

Рабочее место газосварщика должно быть достаточно освещено, содержаться в чистоте и порядке и находиться на расстоянии не менее 10 м от открытого огня и огнеопасных материалов. При газовой резке или сварке необходимо работать в защитных очках со специальными светофильтрами. Целесообразно применять очки с чешуйчатой оправой, через которую происходит вентиляция стекол, благодаря чему они не запотевают. Необходимо следить, чтобы очки плотно прилегали к лицу во избежание травм глаз.

Перед началом работы газосварщик (газорезчик) обязан:

- надеть выданную спецодежду и рукавицы, а перед производством сварки также предохранительные очки со стеклами ГС;
- проверить и подготовить к работе аппаратуру, инструменты и приспособления, убедиться в их исправности и герметичности;
- осмотреть рабочее место и убрать все мешающие работе посторонние предметы; убедиться в устойчивости подлежащих резке (сварке) деталей.

При работе с газогенераторами следует:

- вскрывать барабаны с карбидом кальция только при помощи специальных инструментов и приспособлений, исключающих возможность искрообразования;
- до загрузки карбида кальция в загрузочный ящик газогенератора необходимо просеять его от пыли, карбидную пыль тщательно собрать в герметически закрывающуюся тару и сдать ее на склад или уничтожить. Эту работу производить в предохранительных очках и респираторе;
- загружать карбид только той грануляции, которая установлена для генератора данной конструкции и не больше половины загрузочного ящика;
- воду в генератор и водяной затвор наливать точно до установленного уровня. Баллон с кислородом необходимо надежно укреплять и устанавливать его



так, чтобы исключалась всякая возможность ударов и падения на него предметов сверху, попадания на него жиров и масел, а также на редуктор и шланги.

Шланги до присоединения к горелкам или резаку должны быть продуты рабочим газом. Их следует применять только в соответствии с назначением. Присоединение шлангов к баллонам, аппаратам, а также соединение их между собой производится с помощью стяжных хомутов. Запрещается крепить шланги проволокой.

Для предотвращения обратных ударов не допускать:

- резкого понижения давления кислорода, уменьшающего скорость истечения горючей смеси из мундштука резака, например, при израсходовании кислорода из баллонов, замерзании редукторов, засорении инжектора и т. п.;

- приближения мундштука резака на небольшое расстояние к предмету, так как это также вызывает уменьшение скорости истечения смеси;

- сильного нагревания мундштука и трубки наконечника резака; засорения или уменьшения сечения мундштука резака частицами расплавленного металла, что приводит к сильному нагреву и резкому уменьшению скорости истечения.

При возникновении обратного удара необходимо сразу перекрыть вентиль газа, а затем кислорода и проверить уровень воды в затворе генератора

По окончании работы газосварщик обязан:

- убрать рабочее место и проверить отсутствие огня на месте выполнения работ;

- закрыть вентиль кислородного баллона и перекрыть подачу ацетилен (пропан-бутана, паров бензина или керосина), выпустить из шланга ацетилен, убрать баллоны в предназначенное для хранения место.



### 3.2 Требования пожарной безопасности во время газосварочных работ

Вся газосварочная аппаратура должна подвергаться осмотру мастером по сварке на предмет определения ее пригодности к эксплуатации не реже одного раза в три месяца. Ацетиленовые и кислородные редукторы, резаки, горелки и шланги подвергаются периодической проверке и испытаниям: редукторы - один раз в три месяца; резаки, горелки и шланги - ежемесячно.

Газосварочная аппаратура подвергается также проверке и испытаниям при любом подозрении на неисправность. О результатах проверки делается соответствующая запись в "Журнале регистрации осмотров, контрольных проверок и испытаний аппаратуры".

В процессе работы газосварщик обязан соблюдать следующие требования пожарной безопасности:

- шланги должны быть защищены от соприкосновений с токоведущими проводами, стальными канатами, нагретыми предметами, масляными и жирными материалами. Перегибать и переламывать шланги не допускается;

- перед зажиганием горелки следует проверить правильность перекрытия вентиля (при зажигании сначала открывают кислородный вентиль, после чего ацетиленовый, а при тушении - наоборот);

- во время перерывов в работе горелка должна быть потушена и вентили на ней перекрыты, перемещаться с зажженной горелкой вне рабочего места не допускается;

- во избежание сильного нагрева горелку, предварительно потушив, следует периодически охлаждать в ведре с чистой водой;

- свариваемые (разрезаемые) конструкции и изделия должны быть очищены от краски, масла, окалины и грязи с целью предотвращения разбрызгивания металла и загрязнения воздуха испарениями газа;

- при обратном ударе (шипении горелки) следует немедленно перекрыть сначала ацетиленовый, затем кислородный вентили, после чего охладить горелку в чистой воде.

Переносные ацетиленовые генераторы устанавливаются на открытых площадках, ограждаются и размещаются не ближе 10 м от мест производства огневых работ, открытого огня, сильно нагретых предметов и районов забора воздуха компрессорами и вентиляторами.

При установке ацетиленового генератора вывешиваются плакаты: "ВХОД ПОСТОРОННИМ ВОСПРЕЩЕН - ОГНЕОПАСНО", "НЕ КУРИТЬ", "НЕ ПРОХОДИТЬ С ОГНЕМ".

В отдельных случаях допускается работа ацетиленового генератора в хорошо проветриваемых помещениях.

В местах хранения и вскрытия барабанов с карбидом кальция ЗАПРЕЩАЕТСЯ курение, пользование открытым огнем и применение инструмента, дающего при ударе искры.

## **Заключение**

В процессе выполнения настоящей работы я описал оборудование, технологический процесс газовой сварки труб отопления, изготовленных из низколегированной стали.

Письменная экзаменационная работа позволила в полном объеме закрепить изученный мною ранее теоретический материал, умения и навыки, полученные в ходе производственных практик.

В ходе подготовки и выполнения работы я научился безопасным приемам технологического процесса газовой сварки; эксплуатации необходимого при этом оборудования, используемых горючих газов; рационально использовать средства защиты органов зрения и защиты организма в целом, что способствует применению полученных знаний в моей дальнейшей жизни.

Теоретические знания и практические навыки, полученные в учебном заведении, помогут мне в дальнейшей работе в качестве электросварщика.

## Список используемой литературы

1. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник /Б.Г.Маслов, А.П. Выборнов - Академия, 2012.
2. Технология автоматической и механизированной сварки металлов: илл. учебн. пособие. М.: Академия, 2014.
3. Абрамов В.А. Визуальный и измерительный контроль сварных соединений. Практические рекомендации по применению. ИД Спектр. 2014.
4. Парлашкевич В.С., Белов В.А. Сварка строительных металлических конструкций – учебное пособие, МГСУ, 2012. – 112.
5. Милютин В.С. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением: учебник /В.С.Милютин, Р.Ф. Катаев. - М.: Академия, 2013.
6. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений, 2014, ОИЦ «Академия».
7. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений: Практикум, 2014 ОИЦ «Академия».
8. Виноградов, В.С. Электрическая дуговая сварка. - М.: Академия, 2010. – 320 с.
9. Овчинников В.В., Сиднев Ю.Г. Охрана труда для газосварщиков, электриков, механиков, электронщиков и работников легкой промышленности.- Ростов н/Д.: Феникс. - 2008. – 179 с.
10. Банов М.Д., Казаков Ю.В., Козулин М.Г. Сварка и резка металлов. - М.: Академия, 2010. - 400 с.
11. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической сварки и механизированной сварки. - М.: Издательский центр « Академия», 2009. – 324 с.
12. Галушкина В.Н. Овчинников, В.В. Современные виды сварки. - М.: Академия, 2010. – 208 с.
13. Маслов В.И. Сварочные работы. - М.: Профобиздат, 2007. - 288 с.
14. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов, 2014, ОИЦ «Академия».
15. Овчинников В.В. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов. Практикум, 2013, ОИЦ «Академия».