

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	7
1.1. Назначение и характеристика изделия	7
1.2. Выбор режима сварки.....	7
1.3. Технологический процесс	10
1.4 Контроль качества сварки	11
1.5. Основные дефекты сварки, их характеристика, причины возникновения и способы исправления.....	12
2. ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ	16
2.1. Перечень оборудования, инструментов и материалов, применяемых для выполнения работы.....	16
3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ.....	18
3.1. Организация рабочего места сварщика.....	18
3.2. Спецодежда и средства защиты сварщика.....	18
3.3. Техника безопасности	19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	26
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ	28
1. ЭСКИЗ	28
2. ИНСТРУКЦИОННО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	29

ВВЕДЕНИЕ

Сварка — процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом деформировании или совместном действии того и другого.

1882 год — н. Н. Бенардос изобрел электрическую сварку с применением угольных электродов, которую запатентовал в Германии, Франции, России, Италии, Англии, США и других странах, назвав свой метод «электрогефестом»

В 1905 году русский учёный В. Ф. Миткевич предложил использовать электрическую дугу, возбуждаемую трёхфазным током, для проведения сварки. В 1919 году сварка с использованием переменного тока была изобретена С. J. Holslag

В XIX веке сварочные процессы усовершенствовали учёные Элиу Томсон, Эдмунд Дэви и др. В СССР в XX веке проблемами сварки занимались Е. О. Патон, Б. Е. Патон, Г. А. Николаев. Советские учёные первыми изучили проблемы и особенности сварки в невесомости и применили сварку в космосе. Первую в мире сварку в условиях глубокого вакуума в космосе провели 16 октября 1969 года на корабле «Союз-6» космонавты Георгий Степанович Шонин и Валерий Николаевич Кубасов.

Частично - механизированная сварка — процесс сварки, при котором электродная проволока подается с постоянной или переменной скоростью в зону сварки и одновременно в эту же зону поступает активный (к примеру: углекислый газ) или инертный газ (к примеру: аргон) или газовые смеси, который обеспечивает защиту расплавленного или нагретого электродного и основного металлов от вредного воздействия окружающего воздуха. Защитный газ при этом подается из баллона через газовый редуктор.

Кроме того, что частично - механизированная сварка обеспечивает высокое качество шва, значительно облегчается поджиг дуги, резко возрастает удобство и скорость работы — сварщик избавлен от необходимости смены электродов.

Цель написания письменной экзаменационной работы: показать способность использовать полученные знания и навыки по профессиональным модулям и профессиональным компетенциям при разработке технологического процесса сварки неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой;

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить ряд задач:

Выбрать материалы, инструменты и приспособления при сварке.

Выбрать сварочные материалы, режимы сварки, оборудование для сварочных и сборочных работ;

Описать технологический процесс выполнения сварки неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой;

Отразить возможные дефекты сварных швов;

Отразить охрану труда и технику безопасности при выполнении сварочных работ;

Выполнить эскиз неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм;

При написании выпускной квалификационной работы я пользовался справочной литературой и интернет ресурсами.

1.ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

1.1. Назначение и характеристика изделия.

Сварка неповоротного вертикального стыка схожа со процессом сварочного формирования горизонтальных швов. Отличие заключается в том, что возникает необходимость регулярно менять наклон электрода под углом относительно шва по периметру. Применяется сварка неповоротного вертикального стыка, когда нет возможности произвести поворот трубы. Электросварные конструкции в большинстве случаев используются для оборудования теплопроводных магистралей, газопроводов и т.п.

Технические характеристики конструкции.

Характеристики неповоротного вертикального стыка трубы $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой.	
Толщина стенки:	4.5 мм
Длина труб:	100 мм
Диаметр:	150 мм
Дополнительные характеристики:	
Конструкция:	Неразборная
Материал изделия	Низкоуглеродистая сталь Ст 3 сп

1.2.Выбор режима сварки.

К основным факторам (параметрам) режимов сварки в защитных газах относится: диаметр электродной проволоки; марка проволоки; сила сварочного тока; напряжение дуги; скорость подачи электродной проволоки; скорость сварки; вылет электрода; расход защитного газа; наклон электрода вдоль оси шва; род тока и полярность. Рассмотрим влияние отдельных факторов (параметров) режима на форму и размеры шва, а также его качество.

Диаметр электродной проволоки выбирают в пределах 0,5 – 3 мм в зависимости от толщины свариваемого металла и положения шва в пространстве. С уменьшением диаметра проволоки при прочих равных условиях повышается устойчивость горения дуги, увеличивается глубина провара и коэффициент наплавки, уменьшается разбрызгивание жидкого металла. С увеличением диаметра проволоки должна быть увеличена сила сварочного тока.

Марка электродной проволоки. Углекислый газ является окислителем. При сварке в его среде происходит окисление железа и примесей, находящихся в стали. В среде инертных защитных газов обычно сваривают легированные и высоколегированные стали. В этом случае электродные проволоки выбирается примерно того же состава, что и свариваемый металл.

Сила сварочного тока. С увеличением силы сварочного тока повышается глубина провара, что приводит к увеличению доли основного металла в шве. Ширина шва сначала несколько увеличивается, а затем уменьшается. Силу сварочного тока устанавливают в зависимости от выбранного диаметра электрода.

Род тока и полярность. Сварку в защитном газе выполняют постоянным током обратной полярности. Постоянный ток прямой полярности и переменный ток почти не применяют из – за низкой устойчивости процесса сварки, неудовлетворительной формирования и плохого качества сварного шва. Переменный ток применяют только при сварки алюминия и его сплавов.

Напряжение дуги. С увеличением напряжение дуги глубина провара уменьшается, а ширина шва увеличивается. Чрезмерное увеличение напряжение дуги сопровождается повышенным разбрызгиванием жидкого металла, ухудшением газовой защиты и образованием пор в наплавленном металле. Напряжение дуги устанавливают в зависимости от выбранной силы сварочного тока.

Скорость подачи электродной проволоки связана с силой сварочного тока. Ее устанавливают с таким расчетом, чтобы в процессе сварки не происходило

коротких замыканий и обрывов дуги, а протекал устойчивости от выбранной силы сварочного тока.

Скорость сварки. С увеличением скорости сварки уменьшается все геометрические размеры шва. Она устанавливается в зависимости от толщины свариваемого металла и с учетом обеспечения хорошего формирования шва. Сварку металла большой толщины лучше выполнять более узкими валиками на большей скорости. При слишком большой скорости сварки конец электрода может выйти из зоны защиты и окислиться на воздухе. Медленная скорость сварки вызывает чрезмерное увеличение сварочной ванны и повышает вероятность образования пор в металле шва.

Вылет электрода. С увеличением вылета электрода ухудшается устойчивость горения дуги и формирование шва, а также увеличивается разбрызгивание жидкого металла. Очень малый вылет затрудняет наблюдение за процессом сварки, вызывает частое подгорание газового сопла горелки до поверхности металла, так как с увеличением этого расстояния ухудшается газовая защита зону сварки и возможно попадание кислорода и азота воздуха в расплавленный металл, что приводит к образованию газовой пор. Величину вылета электрода, а также расстояние от сопла горелки до поверхности металла устанавливают в зависимости от выбранного диаметра электродной проволоки.

Расход защитного газа определяют в основном в зависимости от выбранного диаметра электродной проволоки, но на него оказывают также влияние скорость сварки, конфигурация изделия и наличие движения воздуха, т.е. сквозняков в цехе, ветра и др. Для улучшения газовой защиты в этих случаях приходится увеличивать расход защитного газа, уменьшать скорость сварки, приближать сопло к поверхности металла или пользоваться защитными щитами.

Наклон электрода вдоль шва оказывает большое влияние на глубину провара и качество шва. При сварке углом вперед труднее вести наблюдение за формированием шва, но лучше видны свариваемые кромки и легче направлять

электрод точно по зазору между ними. Ширина шва при этом возрастает, а глубина провара уменьшается.

Сварку углом вперед рекомендуется применять при небольших толщинах металла, когда существует опасность сквозных прожогов. При сварке углом назад улучшается видимость зоны сварки, повышается глубина провара и наплавленный металл повышается глубина провара и наплавленный металл получается более плотным.

1.3. Технологический процесс

Перед тем как приступить к заготовке металла, надо выполнить эскиз изделия. Для сварки неповоротной вертикальной стыка трубы диаметром необходимо подготовить расходный материал:

Чистка металла, разметка, резка, разделка и чистка свариваемых деталей, сборка конструкции перед началом соединения.

Зачищаем металл перед началом сварочных работ. Размечаем металл с соответствующими размерами в чертеже. Нарезаем металл на лентопильном станке W1318SSA.

После того как мы отрезали сварную конструкцию, производим сборку по чертежу и осуществляем нанесение прихваток (10мм) аппаратом КЕМРПИ Kemract 323R.

Осуществляем проверку правильности сборки сварной конструкции. После этого производим нанесение сварных швов (коренной). Осуществляем осмотр на наличие дефектов. После этого на сварную конструкцию наносим облицовочные швы. Проверяем деталь на наличие дефектов.

Характеристика металла Ст3 сп. Одной из отличительных особенностей стали Ст3 сп является ее химический состав, в котором:

углерод занимает 0,14 – 0,22%;

доля содержания марганца – 0,40 – 0,65%;

доля кремния – 0,15 – 0,30%;

никелевой, хромовой и медной составляющей – до 0,3%

содержание серы – не более 0,005%;

доля фосфор – 0,04%;

азота – менее 0,1%.

1.4 Контроль качества сварки.

Существует несколько видов контроля шва: ультразвуковой, радиографический, визуальный и измерительный, капиллярный, магнитопорошковый.

Ультразвуковой контроль сварных швов – это неразрушающий целостности сварочных соединений метод контроля и поиска скрытых и внутренних механических дефектов не допустимой величины и химических отклонений от заданной нормы

Радиографический контроль- неразрушающий контроль для проверки материалов на наличие скрытых дефектов. Радиографический контроль использует способность рентгеновских волн глубоко проникать в различные материалы.

Визуальный и измерительный контроль сварных соединений- это метод контроля качества, выполняемый с помощью визуального осмотра либо с применением простейших измерительных инструментов. С помощью визуального осмотра выявляются крупные дефекты, а с помощью инструментов выявляются мелкие дефекты, сразу незаметные глазу.

Капиллярный контроль сварных соединений применяется для выявления наружных (поверхностных и сквозных) дефектов в сварных швах и прилегающих зонах термического влияния. Такой способ проверки позволяет выявлять такие дефекты, как горячие и холодные трещины в сварных швах, непровары, поры, раковины и некоторые другие.

При помощи капиллярной дефектоскопии можно определить расположение и

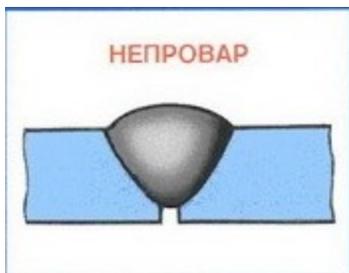
величину дефекта, а также его ориентацию по поверхности металла.

Магнитопорошковая дефектоскопия сварных соединений (она же магнитно-порошковая дефектоскопия) — метод контроля качества, суть которого заключается в обнаружении магнитных полей вокруг дефекта с применением ферромагнитных веществ.

Я произвёл визуальный контроль швов. Я измерил катит сварного шва, проверил диаметры сварочной конструкции, произвел осмотр сварных соединений, проверил их на наличие дефектов.

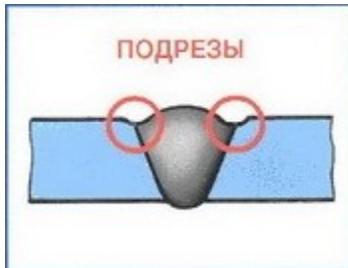
1.5. Основные дефекты сварки, их характеристика, причины возникновения и способы исправления

Непровар — местное отсутствие сплавления между свариваемыми элементами, между основным и наплавленным металлом или отдельными слоями шва при многослойной сварке. Причинами непровара являются некачественная подготовка свариваемых кромок (окалина, ржавчина, малый зазор, излишнее притупление и т.д.), большая скорость сварки, смещение электрода с оси стыка, недостаточная сила тока.



Подрез — дефект, наиболее часто встречающийся при сварке. Он выражен в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом. В результате подреза происходит местное уменьшение толщины основного металла, что приводит к снижению прочности. Особенно опасен подрез в случаях, когда он расположен перпендикулярно действующим рабочим напряжениям. Подрез возникает обычно

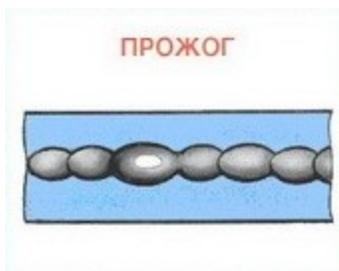
при повышенном напряжении дуги с завышенной скоростью сварки, когда одна из кромок проплавляется глубже, жидкий металл стекает на горизонтальную плоскость и его не хватает для заполнения канавки.



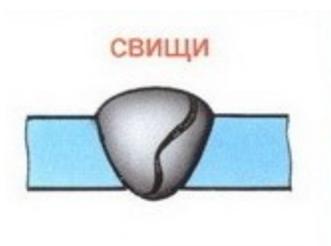
Наплыв — проявляется в виде натека металла шва на поверхность основного металла без сплавления с ним. Наплывы резко изменяют очертания швов и тем самым снижают выносливость конструкции. Причиной этого дефекта может стать пониженное напряжение дуги, наличие окалины на свариваемых кромках, медленная сварка, когда появляются излишки расплавленного присадочного металла.



Прожоги — сквозное проплавление обычно возникает из-за большого тока при малой скорости сварки. Проявляется он в виде сквозного отверстия в сварочном шве, которое возникает в результате утечки сварочной ванны. При многослойной сварке прожоги возникают в процессе выполнения первого прохода шва. Причиной прожога могут стать - завышенный зазор между свариваемыми кромками, недостаточная толщина подкладки или неплотное ее прилегание к основному металлу, что создает предпосылку для утечки сварочной ванны.



Свищ — воронкообразное углубление в сварочном шве, развивающееся из раковины или большой поры. Причиной развития свища чаще всего является некачественная подготовка поверхности и присадочной проволоки под сварку. Дефект обнаруживается визуально и подлежит переварке.



Трещины- Это наиболее опасные дефекты сварки, способные привести к практически мгновенному разрушению сваренных конструкций с самыми трагическими последствиями. Трещины различаются по размерам (микро- и макротрещины) и времени возникновения (в процессе сварки или после нее).



Кратеры- Это дефекты в виде углубления, возникающего в результате обрыва сварочной дуги. Кратеры снижают прочность шва из-за уменьшения его сечения. В них могут находиться усадочные рыхлости, способствующие образованию трещин. Кратеры надлежит вырезать до основного металла и заварить.



Пористость - это полости, заполненные газами. Они возникают из-за интенсивного газообразования внутри металла, при котором газовые пузырьки остаются в металле после его затвердевания. Размеры пор могут быть микроскопическими или достигать нескольких миллиметров. Нередко возникает целое скопление пор в сочетании со свищами и раковинами.



Перегрев и пережог металла. Пережог и перегрев возникают из-за чрезмерно большого сварочного тока или малой скорости сварки. При перегреве размеры зерен металла в шве и около шовной зоне увеличиваются, в результате чего снижаются прочностные характеристики сварного соединения, главным образом - ударная вязкость. Перегрев устраняется термической обработкой изделия.



2.ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

2.1. Перечень оборудования, инструментов и материалов, применяемых для выполнения работы.

Оборудование и инструменты, используемые при сварке:

Для разметки заготовок применяем: металлическую линейку, угольник, чертилку.

Для резки трубы – Ленточнопильный станок W1318SSA

Для контроля при сборке конструкции: слесарный угольник, щупы.

Для выполнения сварочных работ:

сварочный аппарат для сварки не плавящимся электродом в защитном газе КЕМРРІ Кеmраct 181A.;

горелка;

Для зачистки сварных швов:

молоток для отбивки шлака;

металлическую щетку;

углошлифовальную машинку.

Для проверки размеров сварного шва: универсальный шаблон сварщика УШС-3.

Используемый материал Ст3 сп.

Данный вид металла является углеродистой конструкционной сталью обыкновенного качества. Соответствует ГОСТу 380-2005.

Расшифровывается подобная маркировка следующим образом:

«Ст» – собственно название металла.

«3» – номер марки, определяемый химсоставом материала.

«сп» – спокойная. Эти буквы являются обозначением степени раскисления стали, и «говорят» о том, что при затвердевании вещества почти не выделяется газ.

Состав

Одной из отличительных особенностей стали СТЗ сп является ее химический состав, в котором:

углерод занимает 0,14 – 0,22%;

доля содержания марганца – 0,40 – 0,65%;

доля кремния – 0,15 – 0,30%;

никелевой, хромовой и медной составляющей – до 0,3%

содержание серы – не более 0,005%;

доля фосфор – 0,04%;

азота – менее 0,1%.

Все остальное составляет железо.

Преимущества стали СтЗсп

Благодаря своим техническим характеристикам, данная разновидность металла имеет ряд преимуществ по сравнению с другими марками стали. Основными плюсами материала являются:

повышенная коррозионная стойкость;

оптимальное сочетание упругости и твердости;

при отливке не возникает дефектов;

отсутствие отпускной хрупкости.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА, ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

3.1. Организация рабочего места сварщика

Организация рабочего места электросварщика, который трудится на постоянном месте в цеху, начинается с обустройства кабины. Это помогает спокойно выполнять сварочные работы, и ограждает других от искр и световых вспышек.

Кабина должна иметь размеры, позволяющие заносить в нее изделия, предназначенные для сварки. Если производимые конструкции небольшие, то минимальная площадь кабины должна составлять 2 х 2 метра. Это даст расположить все необходимое и свободно перемещаться вокруг изделия. Чтобы излучение от сварки не мешало окружающим, высота стенок кабины устанавливается до 1,8 м. Поскольку большинство сварочных манипуляций производится на уровне стола, этой высоты будет достаточно. Каркас кабины выполняется из профильной трубы или уголков. Стойки крепятся к полу анкерами. Можно предусмотреть дверь, которая будет полностью изолировать рабочее пространство сварщика по периметру. Для улучшения естественной вентиляции, между полом и началом стенки кабинки выставляется зазор в 150 мм. Это содействует притоку воздуха и поднятию вредных газов от сварки вверх. Стороны кабины можно изготовить из листового шифера или тонкого железа. Допускаются варианты из брезента и даже фанеры, но эти материалы необходимо пропитать огнестойкими составами. Окрашивать стенки желательно в цинковые или титановые белила. Подойдет желтый крон. Эти вещества на поверхности кабины будут хорошо поглощать ультрафиолетовое излучение. Если покрасить подобную конструкцию в черный или темно-синий цвет, то ухудшится общая освещенность, т. к. будет поглощение света, исходящего от лампы над рабочим местом.

В организации сварочных работ важное значение имеет правильное размещение оборудования. Многопостовые агрегаты и установки, состоящие из нескольких сварочных агрегатов, располагают в отдельном помещении или на площади общего производственного помещения, огражденной постоянными перегородками высотой не менее 1,7 м.

3.2. Спецодежда и средства защиты сварщика

Костюм сварщика — предназначенная для защиты работающих от искр, брызг расплавленного металла, окалины, излучений сварочной дуги. В него входит: куртка,

брюки, маска, краги, специальная обувь. Сварочный костюм должен быть прочным. Наличие механических повреждений, сквозных протертостей, отверстий категорически не допускается, так как в прорехи могут попасть искры и брызги расплавленного металла. Костюм сварщика — спецодежда, предназначенная для защиты работающих от искр, брызг расплавленного металла, окалины, излучений сварочной дуги. Сварочная маска- неотъемлемый атрибут любой сварочной экипировки. Она призвана защищать сварщика от ожогов и ультрафиолета.

3.3. Техника безопасности

1. Требование охраны труда перед началом работ

1.1. Надеть спецодежду, спец обувь и другие средства индивидуальной защиты. Застегнуть спецодежду на все пуговицы, не допуская свисающих концов одежды, убрать волосы под головной убор. Проверить отсутствие в одежде острых, колющих и режущих предметов.

1.2. После получения задания у руководителя работ электросварщик обязан:

- проверить наличие и исправность газосварочной аппаратуры, вентиляции, инструмента, приспособлений;
- подготовить холодную воду для охлаждения горелки (резака), огнетушители, ящик с песком и другие первичные средства пожаротушения;
- убедиться, что вблизи места сварочных работ нет легковоспламеняющихся и горючих материалов, ЛВЖ. Если они имеются, поставить в известность непосредственного руководителя и потребовать, чтобы их убрали не менее чем на 5 м от места проведения огневых работ;
- обеспечить транспортировку баллонов с газом к рабочему месту, при этом транспортировку производить только на специальных тележках. Не бросать баллоны, не ударять друг о друга, не браться при подъеме баллона за его вентиль. Следить, чтобы на штуцере вентиля была заглушка, а на баллоне защитный колпак;
- включить системы вентиляции;
- при производстве работ не в месте постоянного проведения огневых работ запрещается выполнение работ без оформления наряда – допуска на проведение работ повышенной опасности;
- подготовить необходимые средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место, в том числе проходы и эвакуационные выходы на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать ручной инструмент и приспособления, необходимые при выполнении работы, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности.

1.3. Электросварщику запрещается приступать к выполнению работ при следующих

нарушениях требований безопасности:

неисправностях инструмента, приспособлений, средств подмащивания;

отсутствии или неисправности защитного щитка, сварочных проводов, электродержателя, а также средств индивидуальной защиты;

отсутствии или неисправности заземления корпуса сварочного трансформатора, вторичной обмотки, свариваемой детали и кожуха рубильника;

отсутствии ограждений рабочих мест, расположенных на высоте 1,3 м и более, и оборудованных систем доступа к ним;

отсутствия СИЗ, в том числе СИЗ для безопасного выполнения работ на высоте;

несвоевременном проведении очередных испытаний (поверки) инструмента и приспособлений;

нахождении вблизи электрических проводов и электроустановок, находящихся под напряжением;

недостаточной освещенности или загроможденности рабочего места и подходов к нему;

1.4. Пользоваться защитными средствами, срок годности которых истек, не допускается.

1.5. Перед пуском сварочного полуавтомата проверить:

исправность пусковых устройств;

исправность изоляции проводов;

исправность заземления выпрямителя аппаратного ящика,

зажима обратного провода;
надёжность контакта электрода с токопроводом;
надёжность крепления держателя к шланговому проводу;
состояние сопла — при его загрязнении брызгами металла очистить;
исправность подогревателя газа — работа без подогревателя запрещена;
герметичность сети подачи углекислого газа;
состояние подающего ролика — при износе, вызывающем пробуксовывание ролика, произвести его замену;
надёжность крепления кассеты со сварочной проволокой.

1.6. К работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами класса 1 в помещениях с повышенной опасностью должен допускаться персонал, имеющий не ниже II группы по электробезопасности.

2. Требование охраны труда во время работы.

- 2.1. В процессе работы электросварщик должен руководствоваться правилами эксплуатации оборудования, используемого на данном виде работ, применять безопасные способы и приемы выполнения работ, выполнять только ту работу, по которой прошел обучение, инструктаж по охране труда и к которой допущен.
- 2.2. Не поручать свою работу необученным и посторонним лицам.
- 2.3. К работе на оборудовании допускаются работники, прошедшие специальное обучение и проверку знаний в установленном порядке. Передавать управление и обслуживание оборудования необученным работникам, оставлять без присмотра работающее оборудование, требующее присутствия персонала, запрещается.
- 2.4. Включение, запуск и контроль за работающим сварочным оборудованием должно производиться только лицом, за которым оно закреплено.
- 2.5. Электрооборудование, используемое в работе электрогазосварщиком, должно быть надежно заземлено.
- 2.6. Места производства электросварочных работ на существующем, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) – не менее 10 м.
- 2.7. При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.
- 2.8. Производить сварку, резку аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к электротехническим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности, без оформления наряда-допуска и выполнения соответствующих мероприятий, обеспечивающих безопасность производимых работ.
- 2.9. Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи отпрессованных или припаянных кабельных наконечников.

- 2.10. Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.
- 2.11. При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.
- 2.12. Места производства электросварочных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных и легковоспламеняющихся материалов (бочки с горючим, газовые баллоны) — 10 м.
- 2.13. Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом работника (электросварщика) не допускается.
- 2.14. Перед сваркой необходимо тщательно очистить кромки свариваемого изделия и прилегающую к ним зону (20—30 мм) от ржавчины, шлака. При очистке следует пользоваться защитными очками с небьющимися стеклами.
- 2.15. Включать и отключать сварочные агрегаты, производить их ремонт должны электромонтеры. Запрещается эти операции выполнять сварщику.
- 2.16. При проведении сварочных работ следить за исправностью сварочного аппарата.
- 2.17. При сварке неповоротных стыков трубопровода необходимо пользоваться защитными ковриками, предохраняющими сварщика от влаги и холода. Просвет между грунтом и свариваемым стыком должен быть не менее 500 мм.
- 2.18. В месте соединения плетей труб в плитку (внахлест) траншею необходимо расширить на 1,5 м в каждую сторону, по длине не менее 2,5 м.
- 2.19. При проведении в траншее соединения труб в плитку (внахлест) рабочее место необходимо расширить на 1,5 м в каждую сторону от места сварки. Концы плетей труб закрепить и приступить к сварке.
- 2.20. Выполнять сварочные работы при врезке в действующий трубопровод, при

устранении дефектов трубопровода, обнаруженных в период его продувки и испытания газом, допускается под непосредственным руководством инженерно-технического работника, ответственного за организацию безопасного выполнения этих работ.

2.21. Запрещается производить сварочные работы на трубопроводе, в резервуарах и других сосудах, находящихся под давлением.

2.22. Перед сваркой сосудов, в которых находились горючие жидкости и вредные вещества, должна быть проведена их очистка, промывка, просушка, проветривание и проверка лицом, ответственным за безопасное производство работ, отсутствие опасной концентрации вредных веществ в соответствии с правилами пожарной безопасности.

2.23. Сварочные работы внутри закрытых резервуаров должны производить не менее 3-х работников (один — внутри резервуара, двое находятся снаружи и страхуют работающего) при эффективно действующей вентиляционной системе. Работник (сварщик), находящийся внутри резервуара, должен иметь предохранительный лямочный пояс с веревкой, конец которой находится у страхующего его.

2.24. Перед сваркой внутри замкнутых ёмкостей (резервуаров, котлов, цистерн, баков) требовать проведения лабораторного анализа воздушной среды в них для того, чтобы убедиться в отсутствии вредных газов и взрывоопасных газоздушных смесей. При работе в ёмкостях необходимо соблюдать установленные перерывы.

2.25. Освещение при производстве сварочных работ внутри емкостей должно осуществляться с помощью светильников, установленных снаружи или с помощью ручных переносных ламп напряжением не более 12В.

2.26. При сварке материалов, обладающих высокой отражающей способностью {алюминия, сплавов на основе титана, нержавеющей стали}, для защиты от отраженного излучения следует экранировать сварочную дугу встроенными или переносными экранами и по возможности экранировать поверхности свариваемых изделий.

2.27. Работнику (электросварщику) запрещается:

оставлять без присмотра электрододержатель, находящийся под напряжением;
допускать в зону производства сварочных работ {на расстояние не менее 5 м от стыка) посторонних и не занятых непосредственно на сварке работников;
производить работы при загазованности воздуха, утечке горючих газов или жидкостей из действующего трубопровода, проложенного рядом.

2.28. Сварочные работы вне рабочего места производить только при наличии наряда-допуска на проведение огнеопасных работ в этом помещении, и после проведения специального инструктажа.

2.29. Исправность соединения сварочных проводов с аппаратом следует проверять только при выключенном рубильнике. Запрещается отсоединять сварочный аппарат рывком.

При выполнении сварочных работ нужно руководствоваться только

1. Инструкцией. В случае несоблюдения либо грубого нарушения ее положений могут возникнуть аварийные ситуации. К этому могут привести:
- 2.Нарушение правил обращения с огнем.
- 3.Несоответствие сварщика квалификационным требованиям, неумение обращаться с оборудованием на сварочном участке.
- 4.Взаимодействие с неисправным оборудованием.
- 5.Не использование средств индивидуальной защиты.
- 6.Нарушение техники безопасности при хранении огнеопасных, взрывоопасных веществ.
- 7.Нарушение иных положений Инструкции.

3. Требование охраны труда во время завершения работы.

3. По окончании работы на сварочном оборудовании персонал обязан:

отключить питание оборудование, привести в порядок рабочее место, очистить проходы, эвакуационные выходы;

привести в порядок рабочее место, собрать инструмент и убрать его в отведенные для хранения места;

убедиться в отсутствии очагов загорания, при их наличии засыпать песком; обо всех нарушениях требований безопасности, имевших место в процессе выполнения работы, сообщить непосредственному руководителю покинуть территорию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед написанием письменной экзаменационной работы мной были поставлены следующие задачи:

Выбрать материалы, инструменты и приспособления для сварки неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой; Выбрать сварочные материалы, режимы сварки, оборудование для сварочных и сборочных работ;

Описать технологический сварки неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой;

Отразить возможные дефекты сварных швов.

Отразить охрану труда и технику безопасности при выполнении сварочных работ.

Выполнить эскиз неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм;

Делаем вывод, все поставленные цели достигнуты, я научился работать с эскизом,

научился выбирать сварочные материалы, режимы сварки, оборудование, выполнять сборку и сварку конструкции. Написание письменной экзаменационной работы способствовало использованию, полученных знаний по профессиональным модулям и профессиональным компетенциям, систематизировать их при разработке технологического процесса сварки неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой. При написании работы были проведены сравнительные анализы на основании сравнения были выбраны материалы, которые имеют много преимуществ, был выбран высокопроизводительный способ сварки частично- механизированная. Мною были проведены расчёты размеров конструкции, режимов сварки. После составления эскиза была разработана схема сборки и сварки неповоротного вертикального стыка трубы диаметром $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой, которая должна способствовать легкому монтажу и будет способствовать бесперебойной и продолжительной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 В.И.Маслов. Сварочные работы. М: издательский центр «Академия» 2016
- 2 В.Н.Галушкина. Технология производства сварных конструкций. М: образовательно – издательский центр «Академия», 2014
- 3 О.Н.Куликов, Е.И. Ролин. Охрана труда при производстве сварных работ. М: издательский центр «Академия», 2017
- 4 В.С.Виноградов. Электрическая дуговая сварка. М: издательский центр «Академия», 2014
- 5 В.В.Овчинников. Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резка металлов. М: образовательно – издательский центр «Академия», 2014
- 6 В.В.Овчинников. Электросварщик на автоматических и полуавтоматических машинах. М: издательский центр «Академия», 2016

Интернет ресурсы

<https://www.samsvar.ru/>

<http://kemppi-volga.ru/catalog/svarka-mig-mag/kempact-ra/>

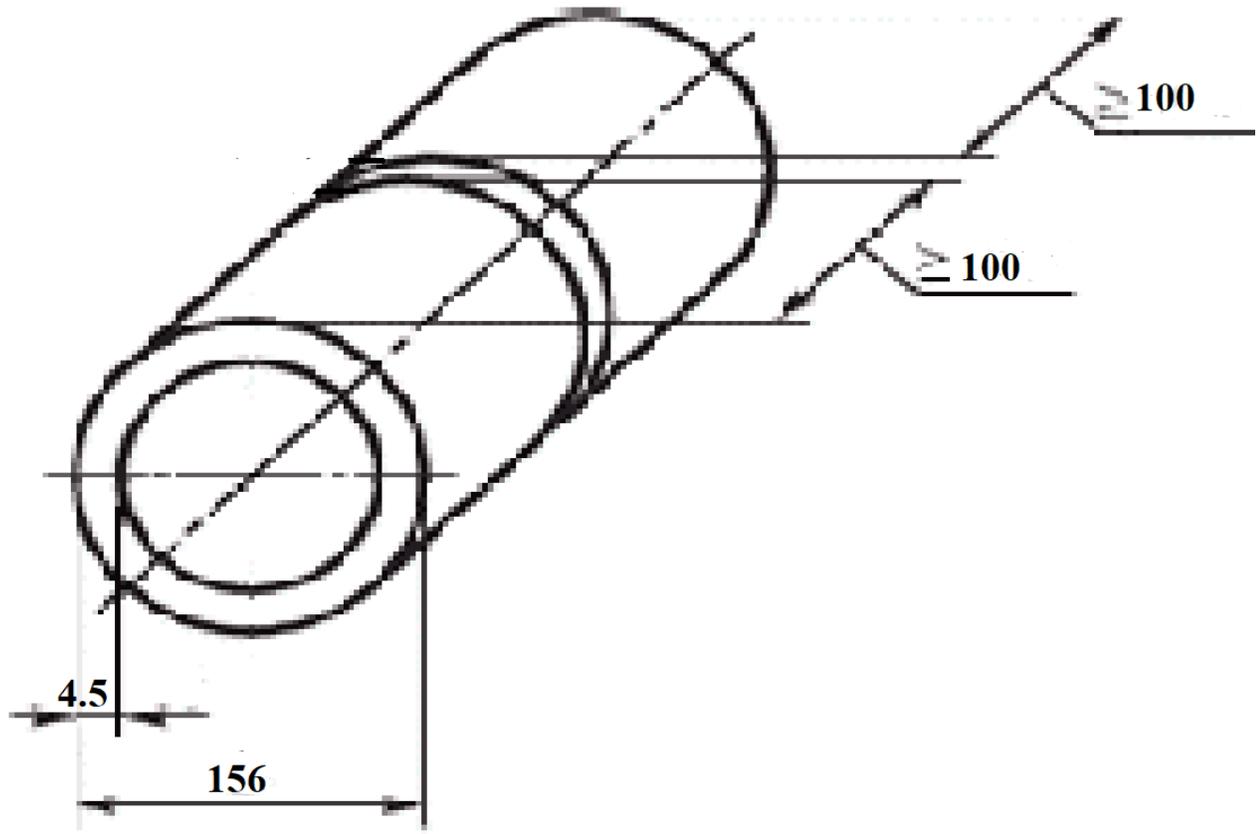
http://www.academia-moscow.ru/ftp_share/_books/fragments/fragment_18035.pdf

<http://pu5-ufsin29.edusite.ru/sveden/files/f0956221-92f2-4073-8169-30b6bae2cf04.pdf>

<http://sst13.ru/images/files/employees/subaev/%D0%A3%D0%9F.2017.pdf>

ПРИЛОЖЕНИЕ.

1.Эскиз



2.Инструкционно - технологическая карта технологии выполнения неповоротного вертикального стыка трубы $\varnothing 159$ мм частично механизированной сваркой.

Описание работы	Эскиз	Оборудование, материалы и инструменты

<p>3. Выполняем резку трубы Ø159</p>		<p>Ленточнопильный станок W1318SS</p>
<p>4. Производим разделку кромки</p>		<p>Углошлифовальная машина</p>
<p>5. Производим сборку на прихватках</p>		<p>Сварочный инвертор модели: КЕМРРІ Кемраст 181А</p>

<p>6. Производим сварка неповоротного вертикального стыка трубы Ø159 частично механизирован ной сваркой</p>		<p>Сварочный инвертор модели: КЕМРРІ Кемпракт 181А; проволока омедненная Св- 08Г2С Ø1.2мм</p>
<p>5. Проверка качества сварного шва</p>		<p>Комплект для визуального и измерительного контроля</p>