

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

Щербакова М.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ

для специальности

22.02.06 Сварочное производство

Тема 1.5. Сварочный пост. Инструменты и принадлежности сварщика.

Тема 1.6. Напряжения и деформации при сварке, защита металлов. Дефекты сварных швов методы их устранения. Контроль качества сварки.

Тихорецк
2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
Учебной работе
Н.Ю. Шитикова


Шитикова
01 / 09 2015 г.

Методические рекомендации профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования **специальности 22.02.06 Сварочное производство (базовый уровень)** утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 21 апреля 2014 г. № 360. .

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчики:

Щербакова М.А. – преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией № 8 «Специальности 22.02.06». Протокол заседания № 1 от 01.09. 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ:

Введение

Инструкционные карты:

Тема 1.5. Сварочный пост.

Инструменты и принадлежности сварщика.

- *Практическое занятие № 14* Составление схем стационарного сварочного поста в сварочном цехе.
- *Практическое занятие № 15* Составление схемы переносного сварочного поста.
- *Практическое занятие № 16* Изучение инструмента сварщика.
- *Практическое занятие № 17* Изучение оборудования и принадлежностей на сварочном посту.
- *Практическое занятие № 18* Сравнительный анализ конструкции и функциональных возможностей электрододержателей.
- *Практическое занятие № 19* Выбор электродов в зависимости от толщины свариваемого металла.
- *Практическое занятие № 20* Изучение схем изготовления порошковой проволоки и порошковых лент.
- *Практическое занятие № 21* Марки электродов и область их применения.
- *Практическое занятие № 22* Изучение индивидуальных средств защиты сварщика.
- *Практическое занятие № 23* Выбор светофильтров в зависимости от вида сварки.
- *Практическое занятие № 24* Изучение требований техники безопасности при сварочных работах.

Тема 1.6. Напряжения и деформации при сварке, защита металлов. Дефекты сварных швов методы их устранения. Контроль качества сварки.

- *Практическое занятие №25* Определение вида деформаций и методы их устранения.
- *Практическое занятие №26* Изучение схемы автоматической сварки под флюсом
- *Практическое занятие №27* Изучение схемы полуавтоматической сварки в среде защитных газов.
- *Практическое занятие №28* Изучение классификации дефектов сварных швов. Виды дефектов.
- *Практическое занятие №29* Методы устранения дефектов сварных швов.
- *Практическое занятие №30* Ознакомление со способами контроля сварных швов.

Используемая литература

ВВЕДЕНИЕ

«Методические рекомендации по выполнению практических работ» предназначены для студентов всех образовательных программ. Профессиональный модуль ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, является базовой дисциплиной специальностей и отражает необходимые изменения продиктованные современностью.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Студент выполняющий практическую работу обязан выполнять следующие действия:

- Заблаговременно готовиться к предстоящему занятию используя инструкции, методические указания к практическим работам и рекомендованную литературу.
- При выполнении практической работы находится только на своем рабочем месте, не трогать оборудование и приборы, не относящиеся к работе, соблюдать тишину и порядок.

Запрещается:

Без разрешения трогать или переносить приборы, макеты и пр.

- Заниматься делами непосредственно не связанными с выполняемой работой.

Практическое занятие № 14

Составление схем стационарного сварочного поста в сварочном цехе

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: вычерчивание схем стационарного сварочного поста.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект.

ХОД РАБОТЫ:

1. Вычертить схему стационарного сварочного поста
2. Изучить инструменты и принадлежности сварочного поста
3. Техника безопасности присварке

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Сварочный пост – это рабочее место сварщика, технологически связаны между собой оборудование, обеспеченное необходимыми приспособлениями и инструментами. Посты могут быть, стационарными и передвижными. Стационарные сварочные посты обычно представляет собой открытые сверху кабины в которых свариваются изделия небольших размеров, как правило в кабине размещается однопостовой сварочный выпрямитель трансформатор. Для нормальных и безопасных рабочих условий сварщику необходим специально оборудованный сварочный пост. Такие посты обычно бывают стационарными и передвижными.

Стационарный сварочный пост обычно обустраивается в цеху или, если речь идет о непрофессиональной сварке, в гараже. Такой пост нельзя перенести либо перевезти на строительную площадку или производство. Все сварочные работы выполняются непосредственно на этом посту.

Заметим, что стационарный пост обычно предназначен для сваривания небольших металлоизделий, которые можно расположить на рабочем столе сварщика. Если же требуется произвести сваривания деталей большой металлоконструкции, в этих случаях традиционно используется оборудованный передвижной пост.

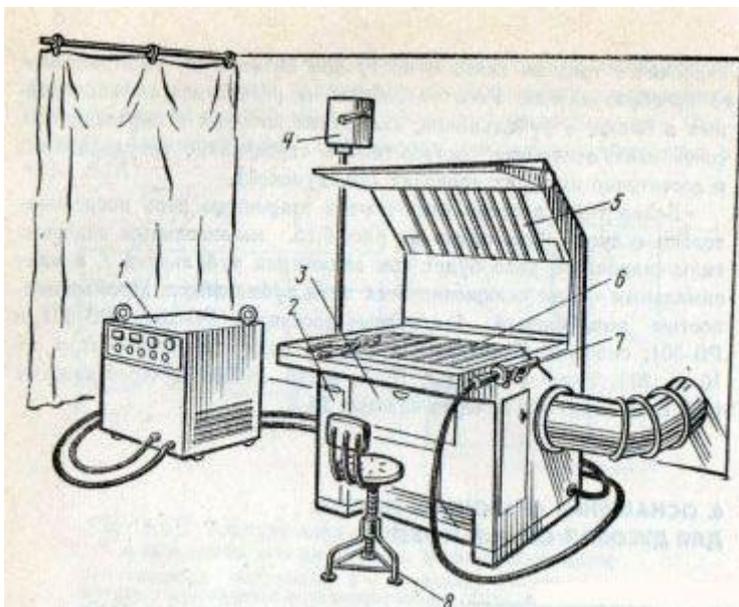
Независимо от вида, любой сварочный пост должен отвечать требованиям техники безопасности и стандартам организации рабочего пространства

сварщика. В этот раз предлагаем более детально взглянуть на обустройство сварочного поста.

Общие сведения о стационарных постах для ручной сварки.

В зависимости от типа сварочных работ, производимых на посту, используется специализированное оборудование. Стационарный сварочный пост для ручной дуговой сварки представляет собой кабину определенных размеров с рабочим столом. Такой пост обязательно оснащается источником питания и всеми необходимыми инструментами. Для ручной дуговой сварки это:

- держатель электродов;
- газовая горелка;
- кабеля;
- прочий инструмент.



Для полуавтоматической сварки набор оборудования будет отличаться. В этом случае стационарный пост будет оснащаться сварочным полуавтоматом, катушкой электродной проволоки и другими инструментами.

Сварочные посты для автоматической сварки представляют собой сварочный автомат, который отличается от прочих устройств высокой степенью автоматизации процесса.

Кабина стационарного поста для сварки.

Основное оборудование для проведения сварочных работ – это, естественно, источник питания сварочной дуги. К его выбору и установке нужно подходить очень тщательно. От этого устройства будет во многом зависеть качество сварного соединения.

Но немаловажную роль в сварочном посту играет и правильно оборудованная кабина. На нее непосредственно возлагается защита помещения и сварщика,

так как известно, что процесс сваривания металлоизделий часто связан с опасными работами: возможны воспламенения из-за разбрызгивания металла и прочее.

Кабина стационарного поста для сварки изготавливается из тонколистового металла. Допускается использование фанеры и брезента, но в таком случае эти материалы должны пройти предварительную обработку специальными огнестойкими составами. Сразу оговоримся, если стенки кабины сварочного поста изготавливаются из фанеры либо брезента, их также необходимо окрасить в светло-серый цвет. Это будет способствовать поглощению ультрафиолетового излучения от дуги.



Обычно кабину для такого сварочного поста делают из трех стен, размерами 2х2,5х2 метра. Вход в кабину закрывают куском пропитанного огнестойким составом брезента.

Заметим, что стенки кабины должны быть подняты от пола хотя бы на 15-20 сантиметров. Такие требования к оборудованию кабины сварщика связаны с необходимостью хорошей вентиляции внутри кабины, так как во время сварочного процесса выделяются разнообразные газы, которые могут оказаться опасными для здоровья человека.

Кабину сварочного поста устанавливают на бетонированный пол. Напольное покрытие, в месте расположения кабины, может быть выполнено также из любых огнестойких материалов. Для защиты сварщика от удара электрического тока на пол кабины (под ноги работнику) стелют специальный резиновый коврик.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :

1. Что такое сварочный пост.
2. Какое оборудование должно быть на стационарном сварочном посту?
3. Описать стационарный сварочный пост.

Практическое занятие № 15

Составление схем переносного сварочного поста .

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: : вычерчивание схем переносного сварочного поста.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект.

ХОД РАБОТЫ :

Ознакомиться с передвижным сварочным постом

Назначение передвижных сварочных постов

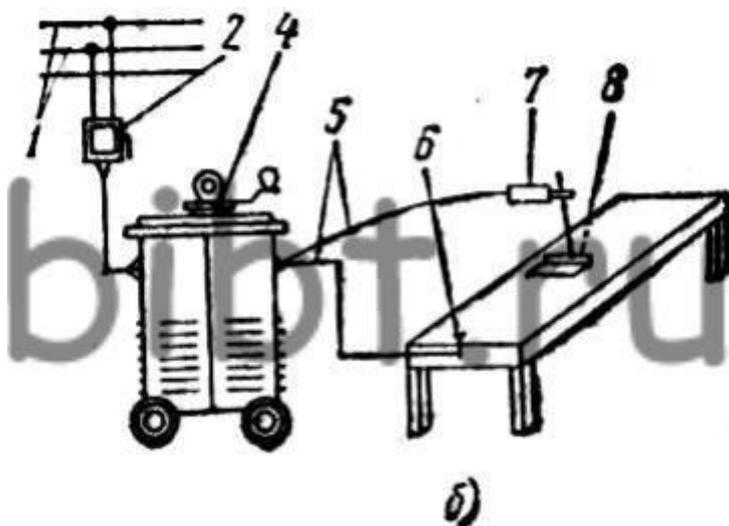
Оборудование для передвижных постов

Вычертить схему передвижного сварочного поста

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

О.О. Патона разработал переносный сварочный выпрямитель ВЖ-2М, предназначенный для питания полуавтоматов и автоматов при сварке открытой дугой и в защитном газе стыков труб диаметром от 20 до 100 мм. Внешняя характеристика - пологопадающая; число ступеней регулирования - 9; масса 50 кг. Монтаж и обслуживание сварочного оборудования Сварочный пост дуговой сварки - место производства сварочных работ - оснащается в зависимости от вида сварочных работ, выбранной технологии сварки и ряда других факторов. На заводах сварочные посты располагаются в специальных кабинах площадью не менее 2 X 2,5 м² каждая. Кабину отгораживают перегородками, а вход закрывают занавесками, пропитанными огнестойким составом. При сварке громоздких деталей и крупногабаритных сварных конструкций сварочные посты развертывают открыто в цехе, на монтажно-строительной площадке, на магистральной трассе. При этом рабочее место по возможности огораживают защитными щитами или ширмами. Основное

оборудование сварочного поста состоит из источника питания дуги, сварочных проводов, электрододержателя и различных приспособлений, необходимых для закрепления свариваемых деталей. При размещении поста в кабине в ней устанавливают металлический стол с массивной чугунной или стальной крышкой площадью в 1 м², на которой производят сварочные работы, и винтовой стул с откидной спинкой. Кабина должна иметь местную вытяжную вентиляцию и заземляющий провод. В условиях монтажно-строительной площадки при отсутствии заземляющей шины или иного заземляющего устройства применяют искусственное заземление. Источники питания дуги размещают непосредственно на каждом рабочем месте или группируют в машинном отделении сварочного цеха. В последнем случае в цехе на определенных расстояниях друг от друга располагают постоянные щитки с клеммами для подключения сварочных проводов. К щиткам ток подводится от источника питания постоянной проводкой. При наличии нескольких сварочных постов следует применять многопостовые сварочные агрегаты, имеющие более высокие коэффициенты использования и мощности. Кроме этого, они более удобны по условиям ухода и обслуживания. Сварочные многопостовые преобразователи типа ПСМ-1000 устанавливают на фундаменте. Допускается установка на временном фундаменте в виде жестко связанной деревянной рамы из брусьев (или бревен), к которой болтами крепится корпус сварочного преобразователя.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите виды передвижных сварочных постов?
2. Назовите оборудование сварочного поста?
3. Расскажите ТБ передвижных сварочных постов?

Практическое занятие № 16

Изучение инструмента сварщика

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: изучить и описать инструменты сварщика на сварочном посту.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект.

ХОД РАБОТЫ :

1. Изучить инструменты на сварочном посту
2. Ознакомиться для чего используются инструмент сварщика
3. Правила использования и хранения инструментов

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Сварочные инструменты сварщика :

- электрододержатели (служат для сжатия электродов и подвода к ним сварочного тока).

Сварочные провода (ток от силовой сети к сварочным аппаратам проводится по проводам марки КРПТ , от сварочных аппаратов к электрододержателю – по проводам марки ПРГд т т.д)

Стальная щетка (для очистки металла от загрязнений перед сваркой и шлака после сварки.)

Молоток (для обивания шлака и для проставки мелкого клейма)

Зубило (для вырубки дефектных мест сварного шва).

Инструменты и принадлежности сварщика

К инструменту сварщика относятся:

1 Электрододержатель от которого зависит производительность и безопасность труда. Электрододержатель должен быть лёгким (ни более 0,5кг) и удобный в обращении.

2 Щиток или маска применяется для предохранения глаз и кожи лица сварщика от вредного влияния инфракрасного излучения и брызг металла.

3 Сварочные провода по которым ток от силовой сети подводится к сварочному аппарату (марки КРПТ) от сварочных аппаратов к местам работы, сварочный ток поступает по гибкому проводу марки ПРГ, АПР, или ПРГД с резиновой изоляцией.

К принадлежностям сварщика относятся;

стальная щётка применяемая для зачистки металла от грязи, ржавчины перед сваркой и шлака после сварки.

молоток с заострённым концом для отбивки шлака со сварочных швов и для поставки личного клейма.

зубило для вырубки дефектных мест сварного шва.

для замера геометрического размеров швов, сварщику выдают набор шаблонов. Также сварщик пользуется некоторыми измерительными инструментами (линейка, рулетка). Для проверки углов используется угольник.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислить сварочные инструменты?
2. Указать для чего применяются сварочные инструменты?
3. Зарисовать сварочные инструменты?

Практическое занятие №17

ИЗУЧЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ НА СВАРОЧНОМ ПОСТУ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: рассмотреть оборудование и принадлежности на сварочном посту.

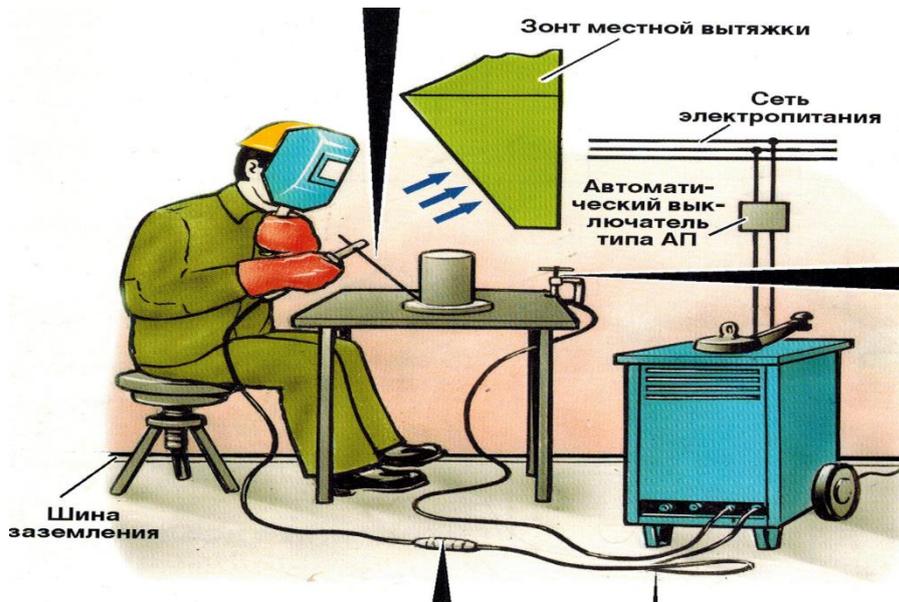
ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить оборудование для сварочного поста
2. Ознакомиться с принадлежностями для сварки
3. Зарисовать схему варочного поста, обозначить оборудование и принадлежности сварочного поста

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Стальная щетка , молоток с заостренным коном для обивки металла , зубило,
Основным оборудованием сварочного поста является источник питания .
наиболее распространены источники питания переменного тока – сварочные трансформаторы.



Для включения постового источника питания в сеть применяют пусковую защитную электро-аппаратуру на напряжении до 1000 В. К ней относятся рубильники закрытого типа или плавные предохранители или автоматические выключатели. Основным рабочим инструментом является электрододержатель, служащий для удерживания электрода, подвода к нему сварочного тока и легулирование электродом в процессе сварки.



СВАРОЧНЫЙ КАБЕЛЬ
марок ПРГ, ПРГД, КРПП, КРПГ

Сварочный ток, А	Сечение провода, мм ²
100	10
200	25
300	35
400	50
500	70



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Что относится к принадлежностям сварщика?
2. Какое оборудование используется на стационарном сварочном посту?
3. Какие виды электрододержателей вы знаете?

Практическое занятие № 18

Сравнительный анализ конструкции и функциональных возможностей электрододержателей.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: выполнить сравнительный анализ конструкции и функциональных возможностей электрододержателей.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект.

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить применение электрододержателей.
2. Рассмотреть каким требованиям должен соответствовать электрододержатель.
3. Виды электрододержателей, схема видов электрододержателей

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Электрододержатели служат для зажатия электродов и подвода к нему сварочного тока.

Электрододержатель должен удовлетворять следующим требованиям:

- ✓ Удовлетворение в работе
- ✓ Небольшая масса
- ✓ Надежность изоляции
- ✓ Обеспечить прочность присоединения сварочного провода
- ✓ Обеспечение быстрого и надежного закрепления.

Электродержатель должен выдерживать без ремонта расход 800 электродов.

Время смены электрода не должно составлять более 4 сек.

существует несколько типов сварки : вилочные ,пружинные ,зажимные.



Электрододержатели изготавливают трех типов:

- 1 тип – для силы до 125 А
- 2 тип – 125 – 315 А.
- 3 тип – от 315 – 500А.
- 4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назовите виды электрододержателей в зависимости от силы тока?
2. Как часто требуется ремонт электрододержателям?
3. Для чего применяются электрододержатели?

Практическое занятие № 19

ВЫБОР ЭЛЕКТОРОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТОЛЩИНЫ СВАРОЕМОГО МЕТАЛЛА.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Ознакомиться со способами выбора электрода в зависимости от толщины свариваемого металла.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект

ХОД РАБОТЫ

Указать применение электродов в зависимости от толщины свариваемого металла.

Пользуясь конспектом указать требования которым должны удовлетворять все типы электродов

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Диаметр электрода определяют, исходя их толщины свариваемого металла, вида свариваемого соединения, типа шва и других факторов. При сварке листового металла толщиной до 4 мм в нижнем положении диаметр

электроды выбирают равным толщине свариваемой стали. При сварке стальных листов большей толщины используют электроды диаметром 4-6 мм. При сварке многослойных стыковых и угловых швов первый слой выполняют электродом диаметром 2-4 мм, а последующие слои - электродами большого диаметра в зависимости от толщины металла и формы скосок кромок. Сварка в вертикальном положении осуществляется, как правило электродами диаметром не более 4 мм. Электроды диаметром 5 мм применяются значительно реже, а электроды диаметром 6 мм могут использовать только сварщики высокой квалификации.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. По каким признакам классифицируется электроды?
2. Каким требованиям должны удовлетворять все типы электродов?
3. Как подразделяются электроды по виду покрытия?

Практическое занятие № 20

ИЗУЧЕНИЕ СХЕМ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРОШКОВОЙ ПРОВОЛОКИ И ПОРОШКОВЫХ ЛЕНТ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: ознакомиться с областью применения порошковой проволоки и лент и схемами их изготовления.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект.

ХОД РАБОТЫ

Изучить область применения порошковой проволоки

Рассмотреть схемы изготовления порошковой проволоки и порошковых лент

Начертить схему поперечного сечения порошковой проволоки

Ознакомиться со способами сварки порошковой проволокой

Изучить область применения порошковой ленты

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Порошковая проволока – это трубчатая проволока, заполненная флюсом и металлическим порошком. Эту проволоку используют в процессе М16/МАБ-сварки. проволока изготавливается из ленты путем холодного формования в И-образной форме с последующим наполнением флюсом или металлическим порошком. Затем проволока растягивается до нужного диаметра с помощью экструдера.

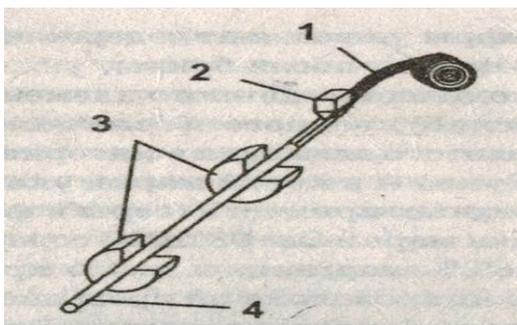


Рис 1 Схема изготовления порошковой

проволоки:
1 - стальная лента; 2 - бункер с шихтой; 3 - фильеры; 4 - порошковая проволока

В заводских условиях с помощью сварки порошковой проволоки изготавливают самые разнообразные конструкции. Она применяется вместо дорогостоящей легированной сварочной проволоки.

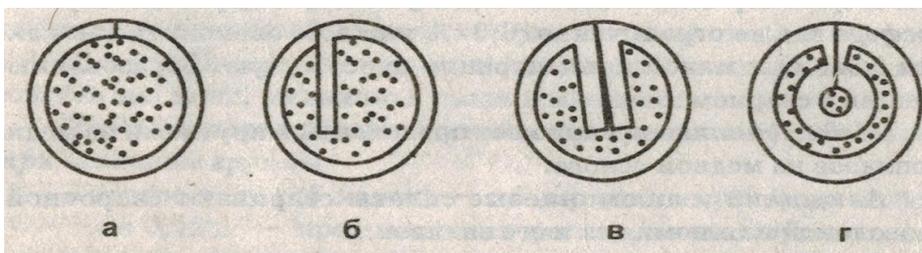


Рис.2 Поперечное сечение порошковых проволок

а - кольцевая; б - с одной загнутой кромкой; в - с двумя загнутыми кромками; г - двухслойная

Порошковая лента применяется вместо порошковой проволоки для получения более широкого слоя наплавленного металла и увеличения производительности наплавки



Рис.3 Схема изготовления порошковой ленты

а – отбортовка нижней ленты; б – заполнение порошком
и укладка верхней ленты; в – завальцовка кромок нижней ленты;
г – выдавливание углублений для уплотнения порошка
и придания гибкости ленте

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое сварочный материал?
2. Что такое присадочный материал?
3. Назовите преимущества и недостатки сварочной проволоки?
4. Расскажите для чего применяется порошковая лента?

Практическое занятие № 21

Марки электродов и область их применения

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить основные марки электродов и их применение.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить основные виды электродов.
2. Ознакомиться с применением электродов в зависимости от вида сталей.
3. Изучить основные покрытия электродов, химический состав

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Электроды с *тонким покрытием*. Самое широкое применение из них имеют меловые электроды. Электроны А1, имея повышенный коэффициент наплавки, увеличивают производительность сварки. Однако вследствие

сравнительной сложности эти покрытия применяются редко. Электроды МТ предназначены для сварки конструкций с небольшой толщиной из низкоуглеродистых и некоторых легированных сталей. При сварке этими электродами стальных конструкций толщиной до 2 мм жидкое стекло лучше заменять декстрином.

Электроды для сварки *конструкционных сталей*. Самую большую группу составляют электроды типа 342, предназначенные для сварки малоуглеродистых сталей. Из них наиболее распространены электроды ЦМ-7, отличающиеся высоким коэффициентом наплавки и простым составом покрытия. Широко применяются также электроды ОММ-5, МЭЗ-04 и др. Значительное число марок электродов применяется для сварки среднеуглеродистых и легированных конструкционных сталей. Из них наиболее распространены электроды типа УОНИ 13. На многих заводах и строительных предприятиях получили применение электроды СМ-11, ДСК-50, ЭПС и другие со стальным порошком в покрытии. Подобные электроды обычно разрабатываются на основе электродов МЭЗ-04, ОММ-5, УОНИ-13 и ЦМ-7.

Для сварки *легированных теплоустойчивых сталей*. Кроме электродов ЦЛ-12, для сварки паропроводов и элементов котлов из стали ЭИ-531, работающих при температурах до 575°, применяются электроды ЦЛ-13. Механические свойства металла шва при использовании этих электродов соответствуют свойствам металла на при использовании электродов типа ЭХ2МФБ, отличаясь только более низким содержанием в шве хрома, молибдена и ванадия.

Электроды для сварки *легированных сталей с особыми свойствами*. При изготовлении электродов ЭНТУ-3 может применяться, кроме проволоки Св-04Х19Н9, проволока марок Св-07Х25И13 и Св-13Х25Н18. Свойства наплавленного металла, механические свойства швов и соединений, полученных при использовании таких электродов типа ЭА2 или ЭА3, близки между собой. При применении проволоки Св-08Х19Н10Б указанные

электроды соответствуют электродам типа ЭА1Б и часто известны под маркой НТУ-ЗБ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислить марки электродов?
2. Назовите какие электроды применяются для сварки конструкционных сталей?
3. Расскажите из чего состоит покрытие электродов?
4. Перечислите марки электродов для сварки легированных сталей?

Практическое занятие № 22

Изучение индивидуальных средств защиты сварщика.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить основные индивидуальные средства защиты сварщиков .

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить индивидуальные средства защиты сварщика
2. Ознакомиться видами щитков и масок
3. Рассмотреть виды спецодежды

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

К индивидуальным средствам защиты относятся:

- шлемы и щитки
- спецодежда сварщика

Шлемы и щитки применяются для защиты глаз И лица сварщика от брызг металла, вредного воздействия лучей сварочной дуги. Масса шлема не более 0.6 кг.

Для защиты тела от ожогов применяют брезентовый костюм, брезентовые рукавицы и кожанную или валяную обувь на резиновой подошве.

Карманы костюма должны быть прикрыты клапанами так как искры от сварки могут попасть внутрь одежды и обуви

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое индивидуальные средства защиты сварщика?
2. Для чего необходимо одевать спецодежду?
3. Перечислите средства индивидуальной защиты?

Практическое занятие № 23

Выбор светофильтров в зависимости от вида сварки.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить виды светофильтров и способы выбора в зависимости от сварки

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить виды светофильтров
2. Научиться подбирать светофильтры в зависимости от видов сварки

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Электрическая сварочная дуга - сильный источник лучистой энергии. Электрическая дуга излучает невидимые инфракрасные, видимые световые и невидимые ультрафиолетовые лучи. Являясь составными частями одного лучевого потока, эти лучи вызывают различные заболевания. Невидимые инфракрасные лучи, особенно при длине волны от 0,00076 до 0,0015 мм и длительном облучении, вызывают общую потерю зрения. Это заболевание носит название катаракта хрусталика. При правильном подборе защитных стекол инфракрасные лучи полностью поглощаются. Видимые световые лучи, имея длину волны от 0,00076 до 0,0004, при кратковременном облучении действуют ослепляюще, а при длительном вызывают ослабление зрения. Это объясняется тем, что яркость видимых лучей электрической дуги больше примерно в 10000 раз яркости лучей, которые могут быть переносимы без напряжения незащищенным глазом. Ультрафиолетовые лучи, имея длину волны от 0,0004 до 0,00022 мм, даже при сравнительно кратковременном облучении (в течение нескольких минут) вызывают заболевание глаз. Это заболевание носит название светобоязнь и сопровождается острой болью и слезотечением. Светобоязнь при нормальном исходе проходит через 2-3 дня, не вызывая никаких последствий. Облучение ультрафиолетовыми лучами в течение 1-3 час. вызывает ожог кожи. Ожог кожи наблюдается, главным образом, у сборщиков и у работающих вблизи мест сварки. У сварщиков тело защищается во время работы одеждой, лицо и шея щитком, а руки рукавицами. Действие ультрафиолетовых лучей уменьшается с увеличением расстояния, и на расстоянии более 10 м сильно ослабевает. Для защиты глаз при сварочных работах на отечественных предприятиях применяются темные стекла марки ЭС. Эти стекла снижают яркость видимой части светового потока электрической дуги, а также поглощают инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Стекла ЭС выпускаются трех номеров: ЭС-100 (самое светлое), применяющееся при сварке на токе до 100 а, ЭС-300, применяющееся при сварке на токе 100-300 а и ЭС-500, применяющееся при сварке на токе свыше 300 а. Стекла ЭС имеют размер 115X52 мм и вставляются в щитки и маски

электросварщиков. Стекла ЭС предохраняются от брызг расплавленного металла обычными прозрачными стеклами, которые сменяются по мере загрязнения. Заменять стекла ЭС какими-либо иными стеклами или набором цветных стекол запрещается, так как это может привести к заболеванию глаз.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите виды светофильтров?
2. Для чего используются щитки и маски?
3. Назовите виды сменных стекол для защитных масок?

Практическое занятие № 24

Изучение требований техники безопасности при сварочных работах.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Ознакомиться с основными требованиями техники безопасности при сварочных работах

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить основные требования ТБ
2. Рассмотреть требования техники безопасности при газовой сварке
3. Рассмотреть требования техники безопасности при электродуговой сварке

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

В нашей стране забота о людях - одна из основных задач, выдвигаемых при организации производственных участков. В связи с этим исключительно большое внимание на отечественных предприятиях уделяется вопросам техники безопасности и охраны труда. Знание правил техники безопасности и охраны труда совершенно необходимо при всех видах электродуговой сварки. Это объясняется тем, что электродуговая сварка при неправильной организации сварочных работ сопровождается рядом явлений, вредно действующих на здоровье сварщиков и окружающих их лиц. К этим явлениям относятся: а) излучения электрической дуги, вызывающие ожог кожи и заболевание глаз; б) поражение электрическим током, приводящее к нервному расстройству, а в некоторых случаях к смерти; в) вынужденное неудобное положение тела сварщика; г) загрязнение воздуха пылью и вредными газами, результатом чего может быть поражение легких и отравление организма; д) разбрызгивание расплавленного металла, нагрев электродов и основного металла, что приводит к ожогам. Действие всех вышеперечисленных факторов может быть полностью ликвидировано. Это возможно при соблюдении правил по охране труда и технике безопасности.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Перечислите виды инструктажей перед началом работы сваркой?
2. Расскажите основные требования ТБ?
3. Расскажите основные правила ТБ при газовой сварке?

Практическое занятие № 25

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ ДЕФОРМАЦИЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить виды деформаций и методы их устранения.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ

1. Дать определение понятию деформация
2. Перечислите виды деформаций
3. Причины возникновения деформаций
4. Методы устранения деформаций

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Деформация - это изменение формы и размеров тела под действием внешних либо внутренних сил. Температурные поля при сварке вызывают усадочные явления и интенсивное развитие деформаций. При неравномерном местном

нагреве в зоне соединения возникают напряжения сжатия, уравниваемые напряжениями растяжения в остальной части детали. При последующем охлаждении происходят неравномерные объемные изменения, пластическое деформирование и, как результат, образование в зоне шва напряжений растяжения.

Деформации зависят от способа сварки, геометрических характеристик сечения, расположения соединения в конструкции, техники выполнения сварных соединений. Различают деформации продольные и поперечные, изгиба, скручивания, потери устойчивости.

. Продольные и поперечные деформации образуются при выполнении всех типов швов и соединений. Это сокращение размеров сваренных элементов по длине и ширине. Остаточные продольные деформации зависят от ширины и толщины свариваемых элементов, способа сварки, размеров швов и других факторов. Поперечные деформации в пластинах конечных размеров зависят от длины швов. При выполнении стыковых соединений с зазором от неравномерного нагрева свариваемых пластин по их ширине пластины изгибаются с раскрытием зазора.

Деформации изгиба появляются при сварке листов, стержней и оболочек и являются следствием несимметричного расположения швов относительно центра тяжести сечения, одновременного выполнения симметрично расположенных швов или одновременного заполнения разделки кромок валиками сварного шва.

Деформации скручивания образуются вследствие несимметричного расположения швов относительно центра изгиба стержней или одновременного наложения швов.

На стадиях проектирования, изготовления и монтажа сварных конструкций необходимо принимать меры по уменьшению влияния сварочных напряжений и деформаций. Нужно уменьшать объем наплавленного металла и тепловложение в сварной шов. Сварные швы следует располагать симметрично друг другу, не допускать, по возможности, пересечения швов.

Ограничить деформации в сварных конструкциях можно технологическими приемами: сваркой с закреплением в стендах или приспособлениях, рациональной последовательностью сварочных (сварка обратноступенчатым швом и др.) и сборочно-сварочных операций (уравновешивание деформаций нагружением элементов детали). Нужно создавать упругие или пластические деформации, обратные по знаку сварочным деформациям (обратный выгиб, предварительное растяжение элементов перед сваркой и др.). Эффективно усиленное охлаждение сварного соединения (медные подкладки, водяное охлаждение и др.), пластическое деформирование металла в зоне шва в процессе сварки (проковка, прокатка роликом, обжатие точек при контактной сварке и др.). Лучше выбирать способы сварки, обеспечивающие высокую концентрацию тепла, применять двустороннюю сварку, X-образную разделку кромок, уменьшать погонную энергию, площадь поперечного сечения швов, стремиться располагать швы симметрично по отношению к центру тяжести изделия. Напряжения можно снимать термической обработкой после сварки. Остаточные деформации можно устранять механической правкой в холодном состоянии (изгибом, вальцовкой, растяжением, прокаткой роликами, проковкой и т.д.) и термической правкой путем местного нагрева конструкции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое деформация?
2. Как зависят деформации от способов сварки?
3. Способы устранения деформаций?
4. Чем отличается деформация скручивания от деформации изгиба?

Практическое занятие № 26

ИЗУЧЕНИЕ СХЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПОД ФЛЮСОМ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить схему автоматической сварки под флюсом.

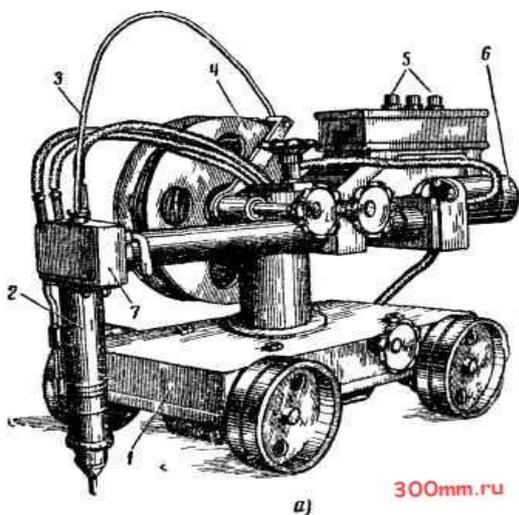
ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ

1. Начертить схему автоматической сварки
2. Обозначить составные части оборудования
3. Виды сварочных автоматов
4. Сущность процесса автоматической сварки
5. Достоинства и недостатки автоматической сварки

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Сварочные автоматы осуществляют непрерывную подачу электродной проволоки в зону сварки. Подача и уборка флюса, а также перемещение проволоки относительно изделия осуществляются вспомогательными механизмами, которые конструктивно могут быть не связаны с самой головкой. Сварочные головки работают на переменном и постоянном токе.



По характеру действия они делятся на две группы: с независимой (или постоянной) скоростью подачи электродной проволоки и с автоматическим регулированием длины дуги. В настоящее время создано и практически применяется в сварочном производстве пять типов автоматов: 1) сварочные тракторы; 2) самоходные сварочные головки; 3) подвесные сварочные головки; 4) шланговые автоматы; 5) специальные автоматы (для приварки шпилек, для сварки электрозаклепками и др.). Из этих автоматов наиболее широкое использование нашли сварочные тракторы и самоходные головки.

Сущность и преимущества механизированной сварки. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом в настоящее время являются основными способами выполнения сварочных работ в промышленности и строительстве. Обладая рядом важных преимуществ, она существенно изменила технологию изготовления сварных изделий, таких, как стальные конструкции, трубы большого диаметра, котлы, корпуса судов. Вследствие изменения технологии изготовления произошли изменения и самих сварных конструкций. Стали широко применяться сварно-литые, сварно-кованные и другие изделия, дающие, как правило, огромную экономию металла и труда.

Однако автоматическая сварка имеет и недостатки: ограниченная маневренность сварочных автоматов, сварка выполняется главным образом в нижнем положении. Эти недостатки связаны с некоторым несовершенством автоматических установок и с развитием сварочной техники устраняются.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие флюсы применяются для защиты сварочной ванны?
2. Какой сварочный ток используется при автоматической сварке?
3. Для каких конструкций используется автоматическая сварка?
4. Перечислите виды используемых автоматов?

Практическое занятие № 27

ИЗУЧЕНИЕ СХЕМЫ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ В СРЕДЕ ЗАЩИТНЫХ ГАЗОВ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить схему полуавтоматической сварки в среде защитных газов.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ

1. Сущность способа полуавтоматической сварки
2. Применяемые газы
3. Классификация сварочных полуавтоматов при дуговой сварке
4. Преимущества сварки в защитных газах

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Сущность способа: сварочная проволока подаётся в зону сварки автоматически с определённой скоростью, а перемещение горелки

производится сварщиком вручную. То есть процесс автоматизирован ровно наполовину.

В зависимости от свариваемого металла и его толщины в качестве защитных газов используют инертные, активные газы или их смеси. В силу физических особенностей стабильность дуги и ее технологические свойства выше при использовании постоянного тока обратной полярности.

Постоянство параметров (силы тока и напряжения) поддерживается автоматическим путем саморегулирования дуги. При применении полуавтоматической сварки повышается производительность процесса и облегчается труд сварщика.

Перемещение электрода относительно свариваемых кромок осуществляют вручную. Автоматизирована подача электродного металла в сварочную ванну по мере его плавления.

При механизированной дуговой сварке плавящимся электродом, сварочные полуавтоматы классифицируют следующим образом:

- по способу защиты зоны дуги
- по виду электродной проволоки: сплошной стальной проволокой, сплошной алюминиевой проволокой, порошковой проволокой
- по способу охлаждения горелки: с воздушным охлаждением и водяным
- по способу регулирования скорости подачи проволоки: с плавным, ступенчатым, плавно-ступенчатым
- по конструктивному исполнению - со стационарным, передвижным или переносным подающим устройством.

Основные преимущества сварки в защитных газах:

- высокая продуктивность, низкая стоимость при использовании активных защитных газов;
- простота механизации и автоматизации;
- возможность сварки во всех пространственных положениях;
- малая зона термического влияния и относительно небольшие деформации изделия в результате высокой степени концентрации дуги;

- высокое качество защиты;
- уменьшается разбрызгивание;
- сокращается объём отделочных работ;
- улучшается качество сварных швов;
- улучшаются условия работы сварщика;
- снижается трудоёмкость.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким способом подается сварочная проволока в зону сварки?
2. Какой вид тока используется для сварки в защитных газах?
3. Как производится перемещение электрода?
4. Какая проволока и электроды используются при сварке в защитных газах?
5. Недостатки сварки в защитных газах?

Практическое занятие № 28

ИЗУЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ДЕФЕКТОВ СВАРНЫХ ШВОВ. ВИДЫ ДЕФЕКТОВ.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить классификацию и виды дефектов сварных швов.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы.

ХОД РАБОТЫ:

Ознакомиться с видами дефектов сварных швов

Изучить классификацию дефектов

Схема дефектов сварных швов, причины возникновения

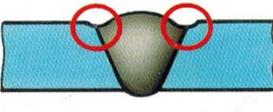
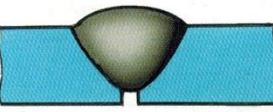
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Дефекты сварных швов являются следствием неправильного выбора или нарушения технологического процесса изготовления сварной конструкции.

Дефекты разделяются на внешние и внутренние.

К внешним дефектам относятся: нарушение установленных размеров и формы шва (ширина и высота шва), непровар, подрезы, пережоги, прожоги, наплывы, натеки, грубая чешуйчатость поверхности шва, внешняя пористость, не заваренные кратеры, шлаковые включения и трещины на поверхности шва.

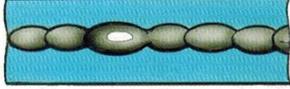
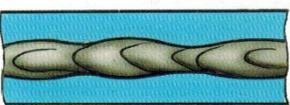
К внутренним дефектам относятся: пористость, неметаллические включения, непровары, пережог и перегрев металла шва, а также внутренние трещины.

<p>КРАТЕРЫ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Обрыв дуги - Неправильное выполнение конечного участка шва 	<p>ПОДРЕЗЫ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Большой сварочный ток - Длинная дуга - При сварке угловых швов - смещение электрода в сторону вертикальной стенки
<p>ПОРЫ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Быстрое охлаждение шва - Загрязнение кромок маслом, ржавчиной и т.п. - Непросушенные электроды - Высокая скорость сварки 	<p>НЕПРОВАР</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Малый угол скоса вертикальных кромок - Малый зазор между ними - Загрязнение кромок - Недостаточный сварочный ток - Завышенная скорость сварки

Непровар - неполное оплавление свариваемых кромок основного и наплавленного металла

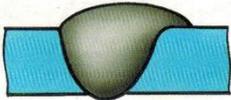
Пористость на поверхности и внутри сварного шва

Подрезы - узкие углубления в основном металле вдоль края сварного шва

<p>ВКЛЮЧЕНИЯ ШЛАКА</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Грязь на кромках - Малый сварочный ток - Большая скорость сварки 	<p>ПРОЖОГ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Большой ток при малой скорости сварки - Большой зазор между кромками - Под свариваемый шов плохо поджата флюсовая подушка или медная подкладка
<p>НЕСПЛАВЛЕНИЯ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Плохая зачистка кромок - Большая длина дуги - Недостаточный сварочный ток - Большая скорость сварки 	<p>НЕРАВНОМЕРНАЯ ФОРМА ШВА</p> 	<ul style="list-style-type: none"> - Неустойчивый режим сварки - Неточное направление электрода

Пережог - окисление металла шва и прилегающего к нему основного металла

Прожог - местное сквозное проплавление свариваемых частей

<p>НАПЛИВ</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Большой сварочный ток- Неправильный наклон электрода- Излишне длинная дуга	<p>ТРЕЩИНЫ</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Резкое охлаждение конструкции- Высокие напряжения в жестко закрепленных конструкциях- Повышенное содержание серы или фосфора
<p>СВИЦИ</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Низкая пластичность металла шва- Образование закалочных структур- Напряжение от неравномерного нагрева	<p>ПЕРЕГРЕВ (ПЕРЕЖОГ) МЕТАЛЛА</p> 	<ul style="list-style-type: none">- Чрезмерный нагрев околошовной зоны- Неправильный выбор тепловой мощности- Завышенные значения мощности пламени или сварочного тока

Наплывы, потеки - результат стекания наплавленного металла на непрогретую поверхность основного металла или стекания расплавленного металла при сварке потолочных швов

Грубая чешуйчатость поверхности шва получается при недоброкачественных электродах и от неумения правильно перемещать электрод или горелку и присадочный пруток.

Трещины наружные и внутренние являются самыми опасными и недопустимыми дефектами сварных швов

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие виды дефектов вы знаете?
2. В следствии чего бывают трещины на сварном шве?
3. Откуда появляется пористость шва?
4. Что такое непровар?

Практическое занятие № 29

Методы устранения дефектов сварных швов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить методы устранения дефектов сварных швов.

ОБОРУДОВАНИЕ: методические указания по выполнению практической работы, конспект

ХОД РАБОТЫ

Изучить методы устранения дефектов

Ознакомиться с инструментами для устранения дефектов, необходимые материалы

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Неполномерность швов устраняется наплавкой дополнительного слоя металла. При этом наплавленную поверхность необходимо тщательно очистить до металлического блеска абразивным инструментом или металлической щеткой.

Чрезмерное усиление шва устраняют с помощью абразивного инструмента или пневматического зубила.

Непровар, кратеры, пористость и неметаллические включения устраняют путем вырубки пневматическим зубилом или расчистки

абразивным инструментом всего дефектного участка с последующей заваркой.

Часто применяют выплавку дефектного участка резакон поверхностной кислородной или воздушно-дуговой резки.

Подрезы завариваются тонкими валиковыми швами.

Наплывы устраняются обработкой абразивным инструментом или с помощью пневмотического зубила. Для предупреждения распространения трещины по концам ее сверлят отверстия. Разделку трещин выполняют зубилом или резакон. Кромки разделки зачищают от шлака, брызг металла, окалины и заваривают.

Швы с внутренними трещинами вырубают и заваривают заново.

При наличии *сетки трещин* дефективный участок вырезают и взамен сваркой накладывают заплату.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите виды дефектов сварных швов?
2. Что такое непровар, кратер и пористость?
3. Что такое внутренняя трещина и как ее устранить?
4. Как устранить сетку трещин в сварном шве?
5. Каким инструментом выполняют разделку трещины?

Практическое занятие № 30

Ознакомление со способами контроля сварных швов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить способы контроля сварных швов.

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания по выполнению практической работы, конспект

ХОД РАБОТЫ

1. Понятие качество продукции
2. Способы контроля сварных соединений
3. Маркировка и качество продукции

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Качество продукции – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением. Качество сварных изделий зависит от соответствия материала техническим условиям, состояния оборудования оснастки, правильности и уровня обработки технической документации, соблюдения технологической дисциплины, а так же квалификации рабочих. При правильной организации технологического процесса контроль должен

быть его неотъемлемой частью. Обнаружение дефектов служит сигналом к отбраковке продукции.

Качество сварных соединений контролируют следующими видами контроля:

- предварительным
- текущим
- окончательным

Трудоемкость контрольных операций может достигать до 30% от общей трудоемкости изготовления сварной конструкции. Контроль надо осуществлять, начиная с проверки качества подготовки шва и кончая проверкой полученного сварного соединения. Маркировка и качество должны соответствовать установленным техническим условиям и технологическому процессу сварки. Сборку под сварку и разделку шва проверяют по стандартам и техническим условиям.

Сварное соединение проверяется внешним осмотром, металлографическими исследованиями, химическим анализом, механическими испытаниями, просвечиванием рентгеновскими лучами и гамма-излучением, магнитными методами и с помощью ультразвука.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение понятию качество продукции?
2. Кто проводит контроль качества?
3. Какой процент контрольных операций от общей трудоемкости?
4. Что такое предварительный контроль?
5. Чем отличается текущий контроль от окончательного?
6. Какие виды контроля сварных швов вы знаете?

