

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ
«БРАТСКИЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

**ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ ПМ 01
ПОДГОТОВИТЕЛЬНО - СВАРОЧНЫЕ РАБОТЫ**

МДК 01.02

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ СБОРКИ ИЗДЕЛИЙ ПОД СВАРКУ

Методические рекомендации для обучающихся по программе подготовки
квалифицированных рабочих по профессии 150709.02 Сварщик
(электросварочные и газосварочные работы)

Автор разработки:
Т.В.Евстафиева, преподаватель БПромТ

Сборник описаний практических работ

Практическая работа №1 «Определение геометрических размеров швов разных типов сварных соединений».

Практическая работа №2 «Определение геометрических параметров стыковых и угловых сварных швов».

Практическая работа №3 «Чтение чертежей сварных конструкций и изделий».

Практическая работа №4 «Выполнение и обозначение сварных соединений и швов».

Практическая работа №5 «Проверка разделки кромок и выставление зазора».

Практическая работа №6 «Выполнение прихваток, зачистка прихваток».

Практическая работа №7 «Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций».

Практическая работа №8 «Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций комбинированной формы».

Практическая работа №9 «Определение дефектов сварных швов».

Практическая работа №10 «Контроль качества сборки изделия».

Братск 2014

Технологические приемы сборки изделий под сварку. Сборник описаний практических работ / Братск: ГБПОУ БПромТ. 2014. 24 стр.

Составитель Т.В.Евстафиева

Практикум содержит, теоретические материалы, инструктивные карты, необходимые для выполнения практических работ по технологическим приемам сборки изделий под сварку.

Практикум предназначен для обучающихся по программе подготовки квалифицированных рабочих по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы).

Настоящая разработка рассмотрена цикловой комиссией профессиональных дисциплин

Протокол № _____ от « _____ » _____ 2014 г.

Председатель ЦК С.В.Кудрявцев

Рецензенты:

_____ (место работы) _____ (занимаемая должность) _____ (подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Согласовано:

Е. В. Тилькунова, зам. директора по УМР _____

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Краткие теоретические сведения.....	4
1. Практическая работа №1 и №2 «Определение геометрических размеров швов разных типов сварных соединений». «Определение геометрических параметров стыковых и угловых сварных швов» (4 часа).....	5
2. Практическая работа №3 и №4 «Чтение чертежей сварных конструкций и изделий». «Выполнение и обозначение сварных соединений и швов» (4 часа).....	7
3. Практическая работа №5 «Проверка разделки кромок и выставление зазора».....	10
4. Практическая работа №6 «Выполнение прихваток, зачистка прихваток»..	11
5. Практическая работа №7 и №8 «Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций». «Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций комбинированной формы» (4 часа).....	13
6. Практическая работа №9 «Определение дефектов сварных швов».....	17
7. Практическая работа №10 «Контроль качества сборки изделия».....	20

Введение

Методические указания являются учебным пособием к практическим работам по изучению технологических приемов сборки изделий под сварку.

Составлены в соответствии с программой профессионального модуля ПМ01 «Подготовительно-сварочные работы» по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы) и предназначены для самостоятельной подготовки обучающихся к выполнению практических работ.

Работая в соответствии с указаниями, обучающиеся знакомятся с определением геометрических размеров и параметров сварных швов разных типов сварных соединений, читать и выполнять чертежи сварных соединений, проверять разделку кромок и выставление зазоров, выполнять прихватки, выбирать сборочно-сварочные приспособления, определять дефекты сварных швов и контролировать качество сборки изделия.

Контроль знаний обучающихся осуществляется путем собеседования и выполнения заданий по основным вопросам изучаемых тем.

1. ЦЕЛЬ МЕТОДИЧЕСКОЙ РАЗРАБОТКИ

Научиться технологическим приемам сборки изделий под сварку.

В результате освоения ПМ.01 обучающийся должен уметь:

- выполнять сборку изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях и прихватками;
- проверять точность сборки;

В результате освоения ПМ.01 обучающийся должен знать:

- средства и приемы измерений линейных размеров, углов, отклонений формы поверхности;
- виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений;
- виды сварных швов, соединений, их обозначение на чертежах;
- типы разделки кромок под сварку;
- геометрические параметры швов и конструктивные элементы разделки кромок;
- правила наложения прихваток;
- виды сварочных материалов, условия хранения и подготовки их к работе;

Краткие теоретические сведения.

Применяемые сборочно-сварочные приспособления должны обеспечивать доступность к местам установки деталей, рукояткам фиксирующих и зажимных устройств, а также местам прихваток и сварки. Эти приспособления должны быть достаточно прочными и жесткими, обеспечивать точное закрепление деталей в нужном положении и препятствовать их деформированию в процессе сварки. Кроме этого, сборочно-сварочные приспособления должны обеспечивать наивыгоднейший порядок сборки и сварки:

- наименьшее число поворотов при наложении прихваток и сварных швов;

- свободный доступ для проверки размеров изделий и их легкий съем после изготовления;

- безопасность сборочно-сварочных работ.

Поступающие на сборку детали должны быть тщательно проверены. Проверке подлежат все геометрические размеры детали и подготовленная форма кромок под сварку.

Сборку сварных конструкций осуществляют либо по разметке, либо при помощи шаблонов, упоров, фиксаторов или специальных приспособлений-кондукторов, облегчающих сборочные операции.

Основные правила подготовки и сборки изделий:

- притупление кромок и зазоры между ними должны быть равномерными по всей длине;

- кромки элементов, подлежащих сварке и прилегающие к ним места шириной 25-30мм. от торца кромок должны быть высушены, очищены от грата после резки, масла, ржавчины и прочих загрязнений;

- во избежание деформаций прихватку следует выполнять качественными электродами через интервал не более 500 мм. при длине прихватки 50 – 80мм.;

- для обеспечения нормального и качественного формирования шва нужно в начале и конце изделия прихватывать планки.

1. Практическая работа №1 Определение геометрических размеров швов разных типов сварных соединений (2 часа).

Практическая работа №2 «Определение геометрических параметров стыковых и угловых сварных швов» (2 часа).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Ознакомиться с определением геометрических размеров швов разных типов сварных соединений.
2. Изучить определение геометрических параметров стыковых и угловых сварных швов.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал. Рисунки геометрических параметров стыковых и угловых сварных швов.

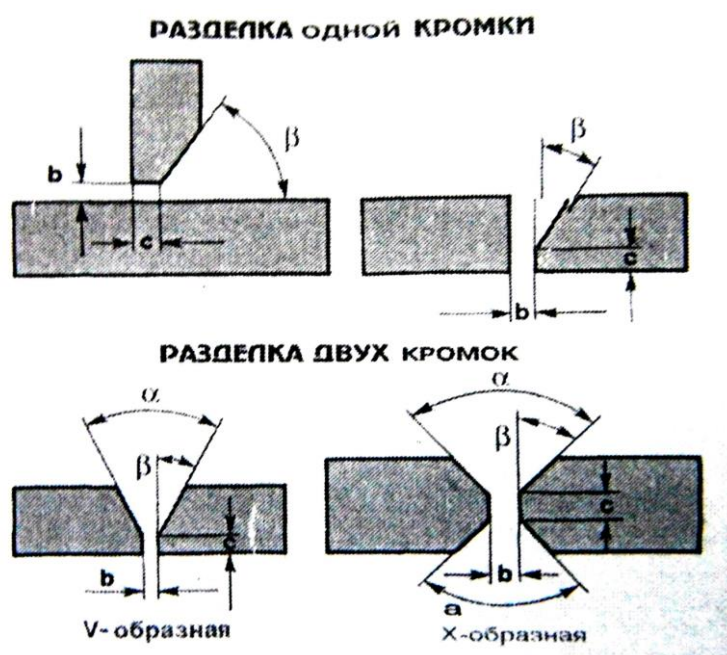
ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сварное соединение представляет собой неразъемное соединение, выполненное сваркой.

Сварным швом называется участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла, или пластической деформации при сварке давлением, или сочетания кристаллизации и деформации.

Основные типы и конструктивные элементы сварных соединений для различных видов сварки установлены Государственными стандартами.

Основными геометрическими параметрами кромок, подготовленных под сварку (рис.1), являются зазор b , притупление кромок c и угол разделки α . Эти параметры определяются технологическими условиями процесса сварки и должны обеспечивать возможность выполнения шва требуемого качества.



РАЗДЕЛКА КРОМОК ЛИСТОВ РАЗНОЙ ТОЛЩИНЫ.

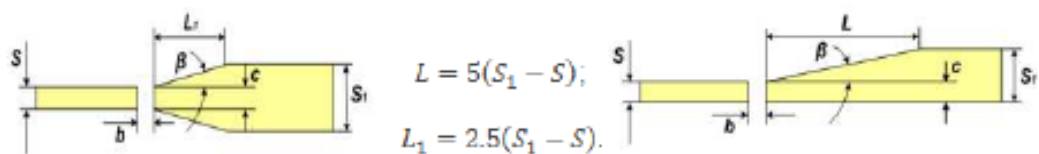


Рис.1 Примеры формы кромок, подготовленных под сварку.

- α – угол разделки кромок (60 - 90°);
- β – угол скоса кромки (50 - 60°);
- b – зазор (1 -4 мм.) в зависимости от толщины свариваемого металла;
- c – притупление кромки (1 -3мм.) в зависимости от толщины свариваемого металла;
- L – длина скоса листа при соединении металлов разной толщины = $5(S_1 - S)$.

Основные геометрические параметры стыковых и угловых сварных швов представлены на рис.2. При определении катета углового шва выбирается меньший катет вписанного в сечение шва треугольника.

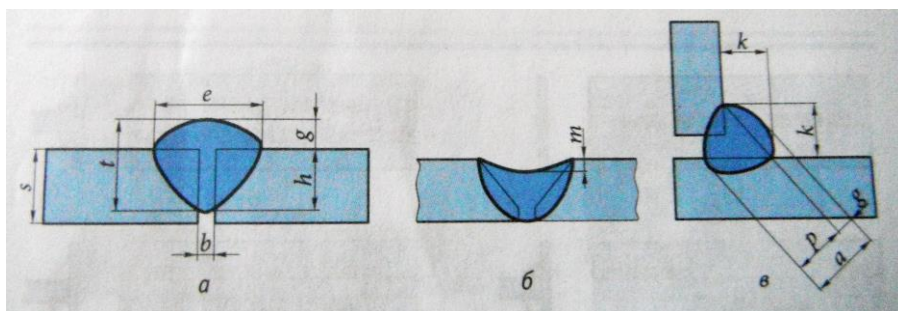


Рис.2 Основные геометрические параметры стыковых и угловых сварных швов.

a – толщина углового шва; b – зазор; e – ширина; g – выпуклость; h – глубина проплавления; k – катет углового шва; m – вогнутость; p – расчетная высота углового шва; s – толщина металла; t – толщина стыкового шва.

ЗАДАНИЕ к практической работе №1:

1. На формате А4 выполните разметку кромок деталей под сварку толщиной 4мм., 8мм., 16мм. разных типов сварных соединений с указанием геометрических размеров швов.

ЗАДАНИЕ к практической работе №2:

1. На формате А4 выполните стыковое и угловое сварные соединения листов толщиной 4мм. с указанием геометрических параметров.

2. Практическая работа №3 Чтение чертежей сварных конструкций и изделий (2 часа).

Практическая работа №4 Выполнение и обозначение сварных соединений и швов (2 часа).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Изучить правила чтения, выполнения и оформления чертежа сварной сборочной единицы.
2. Оформить формат А4 по ГОСТу и выполнить задание.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Формат А4, чертежные принадлежности, сварные сборочные чертежи.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

СВАРКА - процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого.

Условные изображения и обозначения швов сварных соединений устанавливает ГОСТ 2.312 - 72 ЕСКД. Сварной шов, независимо от способа сварки, изображают на чертеже соединения:

видимый - сплошной основной линией, невидимый - штриховой линией.

От изображения шва проводят линию-выноску, заканчивающуюся односторонней стрелкой (рис. 1). При точечной сварке видимую одиночную сварную точку изображают знаком "+" (рис. 1) Невидимые одиночные точки не изображают.

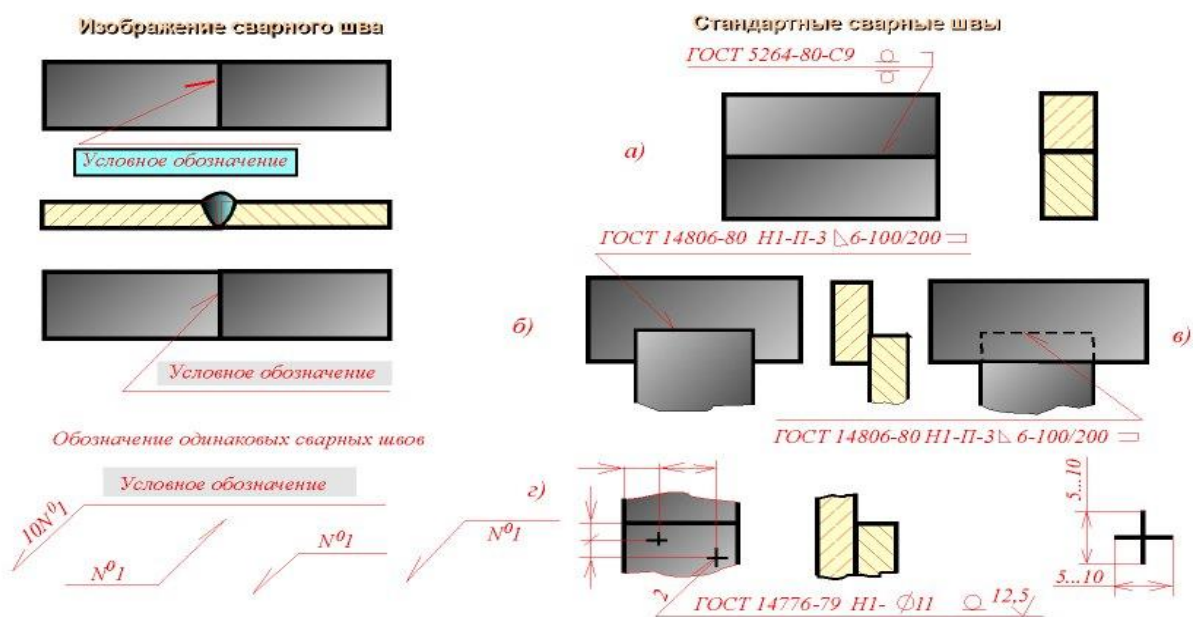


Рис. 1. Изображение сварного шва.

В зависимости от расположения свариваемых деталей различают следующие виды сварных соединений:

1) **СТЫКОВОЕ (С)**, обозначаемое буквой С, при котором свариваемые детали соединяются своими торцами (рис. 2);

2) **УГЛОВОЕ (У)**, при котором свариваемые детали располагаются под углом, чаще всего - 90 градусов, и соединяются по кромкам (рис. 2);

3) **ТАВРОВОЕ (Т)**, при котором торец одной детали соединяется с боковой поверхностью другой детали (рис. 2);

4) **НАХЛЕСТОЧНОЕ (Н)**, при котором боковые поверхности одной детали частично перекрывают боковые поверхности другой (рис. 2).

Кромки деталей, соединяемых сваркой, могут быть различно подготовлены под сварку в зависимости от требований, предъявляемых к соединению. Подготовка может быть выполнена: с отбортовкой кромок (рис. 2), без скоса кромок, со скосом одной кромки, с двумя скосами одной кромки, со скосами двух кромок (рис. 2). Скосы бывают симметричные и асимметричные, прямолинейные и криволинейные.

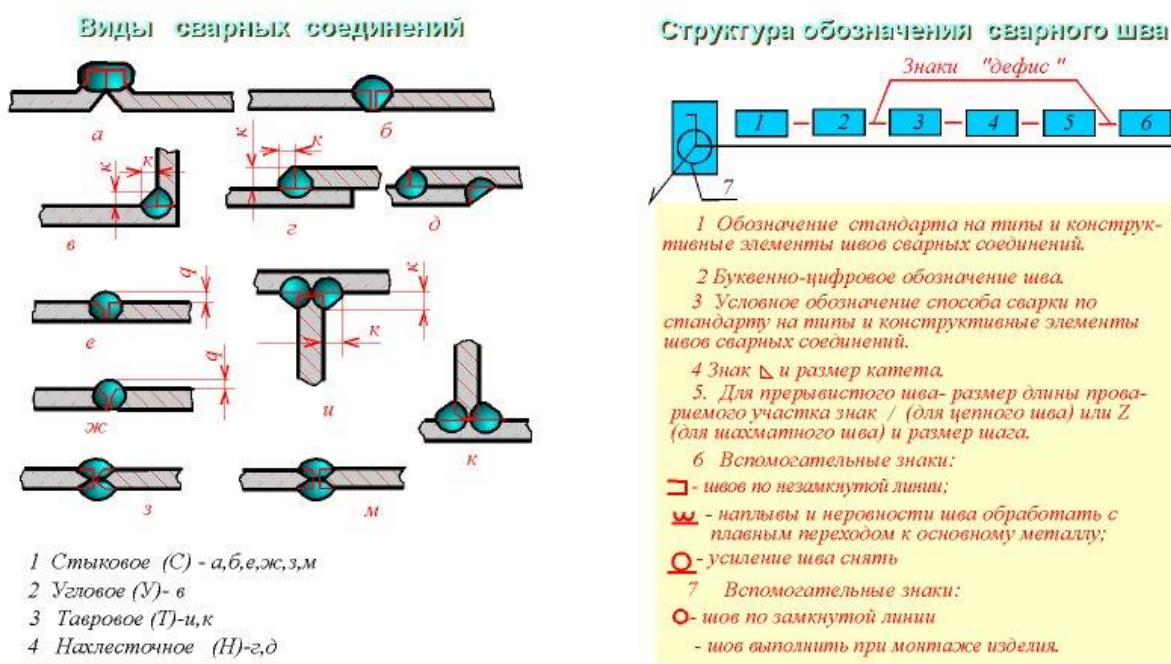


Рис. 2. Виды и структура сварных соединений.

Швы в поперечном сечении выполняются нормальными без усиления и с усилением величиной g (рис. 2) Тавровые, угловые и нахлесточные швы характеризуются величиной катета K треугольного поперечного сечения шва. В зависимости от формы шва, скоса кромок, величины усиления и катета стандартные сварные швы имеют следующие условные обозначения: С1, С2, С3, ... , У1, У2, У3, ..., Т1, Т2, Т3, ..., Н1, Н2, Н3...

По характеру расположения швы делятся на односторонние и двусторонние. Швы могут быть сплошные и прерывистые.

Прерывистые швы характеризуются длиной провариваемых участков l с шагом t . Прерывистые швы, выполненные с двух сторон, могут располагаться своими участками l в шахматном или цепном порядке.

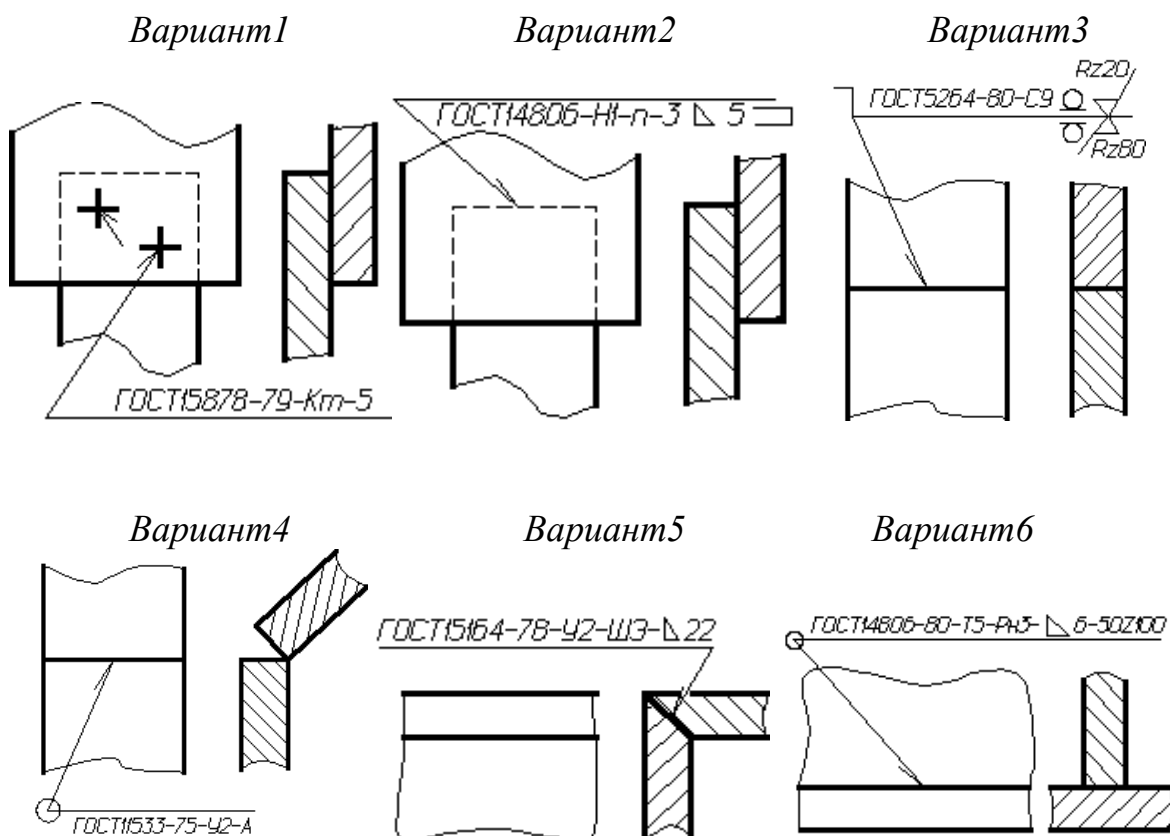
На изображении сварного шва различают лицевую и обратную стороны. За лицевую сторону одностороннего шва принимают ту сторону, с которой производится сварка.

Лицевой стороной двустороннего шва с несимметричной подготовкой (скосом) кромок будет та сторона, с которой производят сварку основного шва.

Если же подготовка кромок симметрична, то за лицевую сторону принимают любую.

ЗАДАНИЕ к практической работе №3:

По одному из вариантов прочитайте чертежи сварного соединения:



ЗАДАНИЕ к практической работе №4:

На формате А4 заполнить основную надпись и:

1. Выполните шов стыкового соединения со скосом одной кромки (С9), двусторонний, со снятием выпуклости с лицевой стороны, с требуемой шероховатостью обработанной поверхности, выполненный ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80 по незамкнутой линии.

Материал свариваемых частей сталь Ст-3пс ГОСТ 380-79.

2. Выполните нахлесточное соединение (Н1), осуществляемое контактной точечной сваркой по ГОСТ15878-79, в трех сварных точках, расчетный диаметр точки – 10мм.

Материал свариваемых частей сталь Ст-3пс ГОСТ380-79.

3. Выполните угловое соединение со скосом одной кромки (У6), высота катета – бмм. по незамкнутой линии, ручной дуговой сваркой по ГОСТ5264-80.

Материал свариваемых частей сталь Ст-3пс ГОСТ380-79.

3. Практическая работа №5 Проверка разделки кромок и выставление зазора.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Изучить проверку разделки кромок.
2. Ознакомиться с правилами проверки выставления зазора.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Металлические заготовки сварных соединений, шаблон и набор щупов.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Форма подготовки кромок металла под сварку зависит от толщины листов.

Кромки металла толщиной до 5мм. Перед сваркой не подготавливаются.

У металла толщиной от 5мм. до 16мм. делается V – образная подготовка кромок. У металла более 16мм. делается X – образная подготовка кромок. α

Конструктивные элементы разделки кромок.

α – угол разделки кромок (60 - 90°);

β – угол скоса кромки (50 - 60°);

b – зазор (1 -4 мм.) в зависимости от толщины свариваемого металла;

c – притупление кромки (1 -3мм.) в зависимости от толщины

свариваемого металла;

L – 5(S1 – S)

См. практическую работу №1 и №2.

Угол разделки кромок и зазор контролируются специальными инструментами: шаблонами, измерительными приборами и наборами щупов (рис.1).

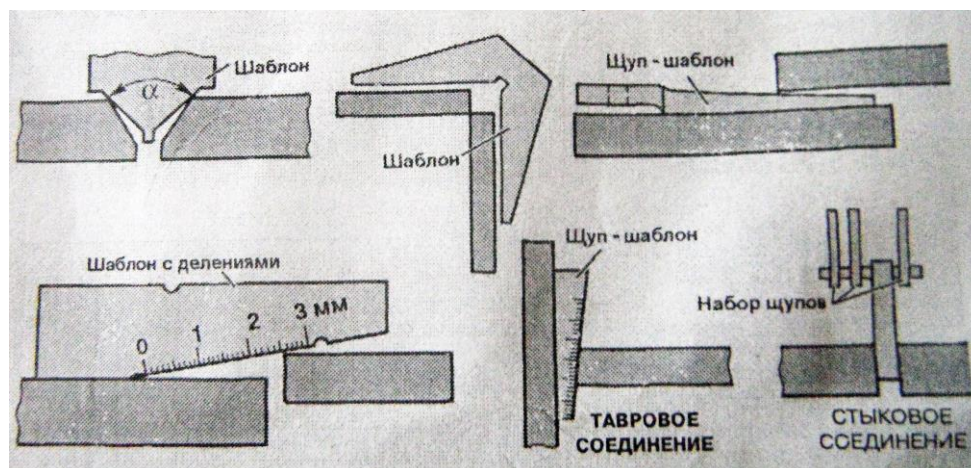


Рис.1 Измерительные инструменты

ЗАДАНИЕ:

1. По металлическим заготовкам сварных соединений проверьте разделку кромок и выставленный зазор.
2. Перечислите и охарактеризуйте инструмент, которым измеряют разделку кромок и выставленный зазор сварных соединений.

4. Практическая работа №6 Выполнение прихваток, зачистка прихваток.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Изучить правила наложения прихваток.
2. Ознакомиться с методами зачистки прихваток.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Формат А4, раздаточный материал.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

При сборке сварных конструкций для фиксации взаимного расположения деталей применяют прихватки, которые впоследствии перекрывают сварным швом.

Длина каждой прихватки равна 3 – 6 значениям толщины соединяемых деталей, но не менее 30 мм. и не более 100 мм. Шаг прихваток зависит от конкретных конструктивных и технологических особенностей изготовления изделия. Чем больше толщина и общая жесткость деталей и меньше зазоры между ними, тем больше должно быть расстояние между прихватками. Обычно в сварных конструкциях их шаг составляет 500...550 мм. (см. рис1).

При наложении прихваток важно соблюдать заданные технические условия на сборку изделия. Поэтому в каждом конкретном случае выбирают

соответствующий порядок выполнения прихваток, их шаг и местоположение, что должно быть отмечено в технологической документации.

Прихватки ставят с лицевой стороны соединения.

Поверхность прихваток очищают от шлака.

При сварке прихватки удаляют или полностью переплавляют.

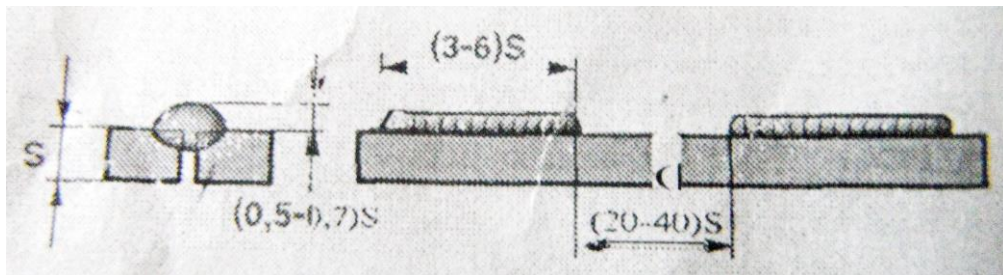


Рис.1 Размеры прихваток.

Последовательность выполнения прихваток на швы разной протяженности показано на (рис.2).

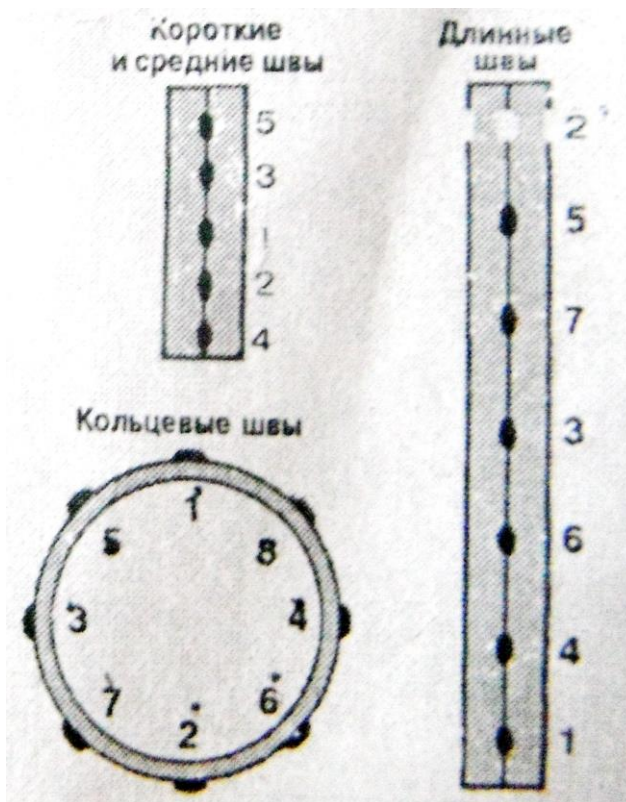


Рис.2 Правила выполнения прихваток.

Если прихватки располагать там, где не будут выполняться сварные швы, то по завершении сварки такие прихватки следует удалить, а поверхность металла тщательно зачистить.

Сборочные прихватки выполняют сварочными материалами тех же марок, какие используют при сварке данной конструкции.

Требования к качеству прихваток и сварных швов одинаковы.

ЗАДАНИЕ:

1. На формате А4 схематично изобразите нанесение прихваток на короткие, длинные и кольцевые швы (размеры произвольные).
2. Объясните ваши действия и инструмент по зачистке прихваток.

5. Практическая работа №7 Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций (2 часа).

Практическая работа №8 Выбор сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций комбинированной формы (2 часа).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Ознакомиться с приспособлениями для сборки и сварки.
2. Изучить правила выбора сборочно-сварочных кондукторов для плоских, пространственных металлоконструкций.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Сборочное оборудование подразделяют на несколько основных групп.

Сборочные кондукторы – это устройства, состоящие из плоской или объемной рамы или плиты, на которой размещаются установочные и зажимные элементы. В кондукторах обычно производится сборка и сварка изделия, они могут быть поворотными и неповоротными.

Сборочные стенды и установки предназначены для крупных изделий, они имеют неподвижное основание с размещенными на нем установочными и зажимными элементами и оборудуются специальными передвижными или переносными устройствами.

Для сборки плосколистовых конструкций используют электромагнитные стенды и стенды с передвижными балками и порталами.

При сборке продольных стыков цилиндрических конструкций применяют установки, состоящие из порталной рамы и различных стяжек. Для сборки обечаек по кольцевым стыкам используют установки, оборудованные осевыми и радиальными прижимами. Устройства, оснащенные радиальными и торцевыми прижимами, предназначены для сборки обечаек с днищем.

В серийном производстве для сборки балочных и рамных конструкций применяют стенды с передвижными сборочными порталами и сборочные кондукторы (рис.2).

Универсально-сборочные приспособления (УСП) предназначены для широкой номенклатуры изделий. Система УСП включает в себя основание –

плиту с Т-образными пазами, а также установочные и зажимные элементы, закрепляемые на плите в разных сочетаниях в зависимости от формы собираемого изделия.

Переносные сборочные приспособления - это универсальные приспособления, используемые для сборки изделий на предприятиях с разным типом производства.

К переносным приспособлениям относятся *стяжки*, предназначенные для сближения кромок свариваемых изделий; *струбцины*, служащие для прижима деталей друг к другу или установки и закрепления их в определенном положении, *распорки*, применяемые для выравнивания кромок, сохранения формы и размеров изделий в процессе сварки, *домкраты*, используемые в качестве регулируемых опор для установки тяжелых деталей при сборке, *центраторы*, обеспечивающие соосность и совмещение торцевых кромок труб и обечаек при сварке.

В процессе сварки изготавливаемое изделие приходится непрерывно вращать или кантовать. Для этого существуют поворотные приспособления, вращатели, кантователи и манипуляторы.

Вращатели используются при сварке цилиндрических обечаек больших диаметров, кольцевых швов длинных изделий (труб). Передвижной торцевой вращатель работает на монтаже магистральных газопроводов.

Для поворота свариваемых конструкций в удобное положение служат кантователи, некоторые из них могут стопориться в любом положении. Кантователи приводятся в действие электродвигателем.

Для сварки небольших партий однотипных изделий или разнородных конструкций применяют манипуляторы, обеспечивающие регулируемую скорость вращения планшайбы (стола) и различный угол наклона изделия. Маршевая скорость манипуляторов значительно превышает скорость сварки; она предназначена для установки изделий в исходное положение.

Позиционеры предназначены для установки изделия в нужное положение; они имеют только маршевую скорость.

Выпускаются манипуляторы и позиционеры различных моделей и грузоподъемности – от 0,06 до 100 т.

Рычажный (рис.1а) и эксцентриковый (рис.1б) прижимы обеспечивают сжатие собираемых деталей. Струбцина (рис.1в) предназначена для стягивания или, наоборот, раздвижения кромок; стяжной винт имеет левую и правую резьбу. Назначение и принцип действия приспособления, показано на (рис.1г) понятны из схемы. На (рис.1д) показано клиновое приспособление для выравнивания кромок соединяемых деталей.

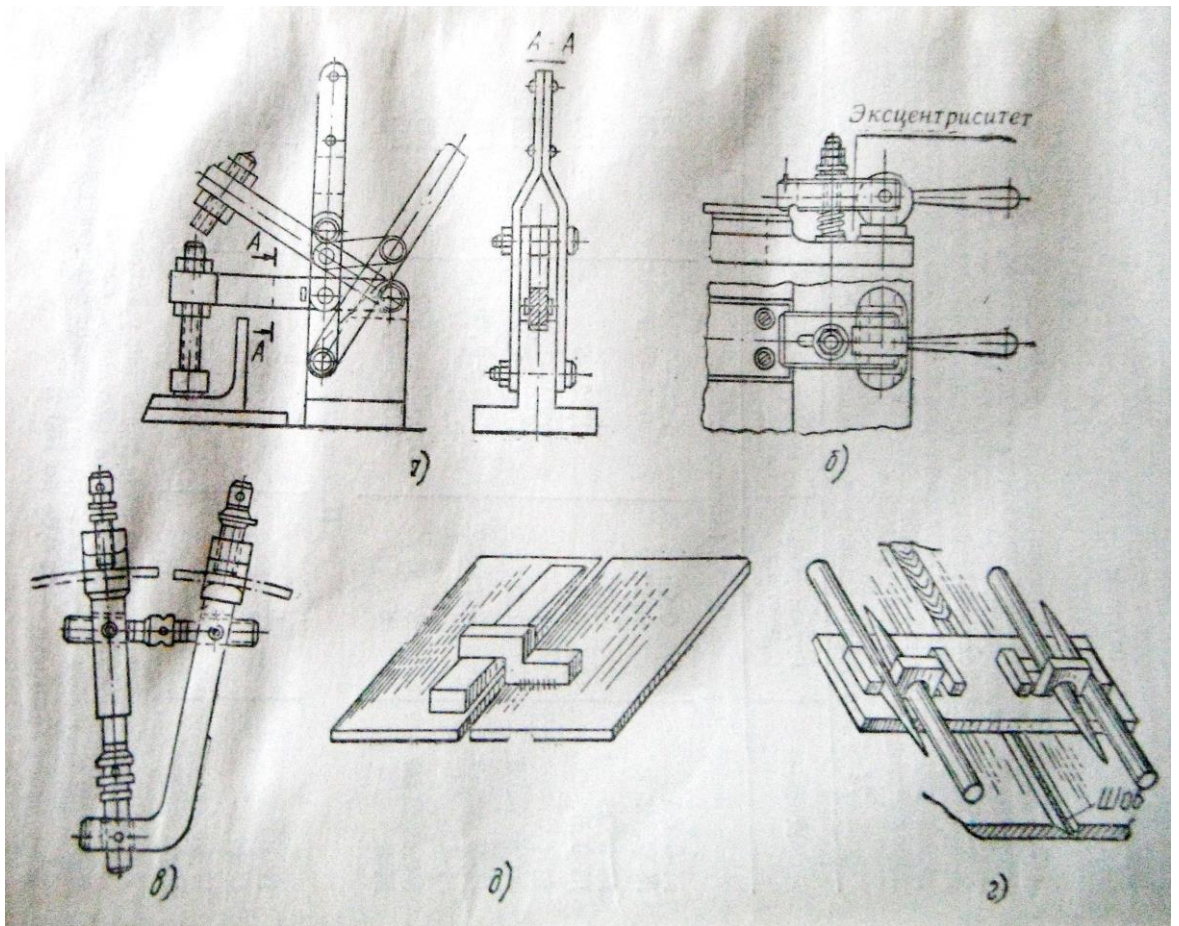


Рис.1 Переносные приспособления для сборочно-сварочных работ.
 а – рычажный прижим; б – эксцентриковый прижим; в – струбцина; г – стяжное приспособление; д – клиновое приспособление для выравнивания кромок.

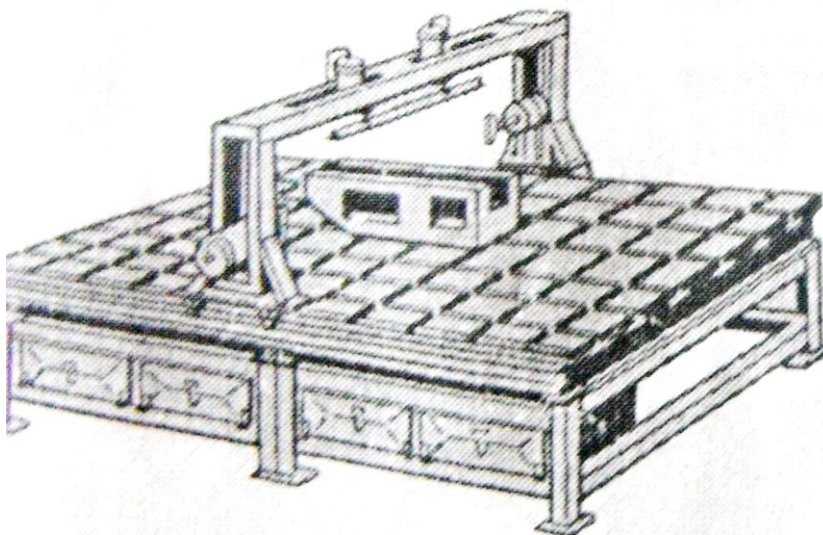


Рис.2 Универсальный стенд для сборки узлов сварных конструкций.

Приспособления классифицируют в соответствии со следующими признаками:

- выполняемые операции технологического процесса – приспособления для разметки, термической резки, сборки под сварку,

сварки, комбинированные (например, сборочно-сварочные), контроля качества, термообработки, правки, механические (для установки, поворота и т.д.) и подъемно-транспортные;

- *вид обработки и метод сварки* – приспособление для дуговой, электрошлаковой и контактной сварки, сварки, наплавки, пайки, термической резки и др.;

- *степень специализации* – *специальные*, предназначенные для выполнения одной определенной операции при изготовлении конкретной конструкции в условиях серийного и массового производства, *переналаживаемые* (групповые), служащие для осуществления данной операции для группы однотипных изделий в условиях мелкосерийного производства, *универсальные*, применяемые для выполнения сборочно-сварочных операций при изготовлении разных изделий в условиях единичного и мелкосерийного производства;

- *уровень механизации и автоматизации* – ручные, механизированные, полуавтоматические и автоматические;

- *вид установки* – стационарные, передвижные и переносные;

- *возможность поворота* – неповоротные и поворотные;

- *источник энергии* – пневматические, гидравлические, электромеханические, магнитные, вакуумные и др.

При выборе приспособлений изучают чертежи сварной конструкции, технические условия на ее изготовление, технологический процесс сборки и сварки, а также производственную программу выпуска изделий.

Выбор типа приспособления зависит от способов сборки и сварки, особенностей конструкции, материала, формы и размеров деталей, требуемого качества сборки и сварки и от заданной производительности.

Сборочно-сварочные приспособления применяются тогда, когда сборку и сварку нецелесообразно вести без изменения местоположения конструкции. Если сварка производится непосредственно после сборки и конструкция не подвергается перестановке и транспортированию, то качество ее повышается. Переустановка изделия со сборочного приспособления на сварочное увеличивает длительность цикла изготовления и трудоемкость. В то же время сборочно-сварочные приспособления обычно сложнее и дороже сборочных.

Специальные приспособления обеспечивают более высокую производительность и качество сварных соединений, чем универсальные. Но их использование экономически целесообразно только при массовом и крупносерийном производстве.

В единичном и мелкосерийном производстве следует применять универсальные приспособления, которые по завершении выпуска одного изделия можно использовать для изготовления другого.

В серийном и массовом производстве предпочтительны механизированные приспособления (пневматические, гидравлические и др.), исключая ручные работы и позволяющие повысить производительность процесса изготовления.

ЗАДАНИЕ для практической работы №

Подберите сборочно-сварочное приспособление для плоских, пространственных металлоконструкций единичного производства. Обоснуйте свой выбор.

ЗАДАНИЕ для практической работы №

Подберите сборочно-сварочное приспособление для плоских, пространственных металлоконструкций комбинированной формы серийного производства. Обоснуйте свой выбор.

6. Практическая работа №9 Определение дефектов сварных швов.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1. Изучить виды дефектов возникающих при сварке.
2. Ознакомиться с методами определения и устранения дефектов.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Различные отклонения от установленных норм и технических требований, ухудшающие работоспособность сварных конструкций, называются дефектами сварных швов. Они уменьшают прочность сварных соединений и могут привести к их разрушению.

Все дефекты сварных швов могут быть разделены на три основные группы:

- дефекты формы и размеров;
- наружные и внутренние макроскопические дефекты;
- дефекты микроструктуры.

Наиболее частыми дефектами формы и размеров сварных швов являются их неполномерность, неравномерные ширина и высота, бугристость, седловины, перетяжки.

Эти дефекты швов косвенно указывают на возможность образования дефектов внутри сварного шва и околошовной зоны (рис.1).

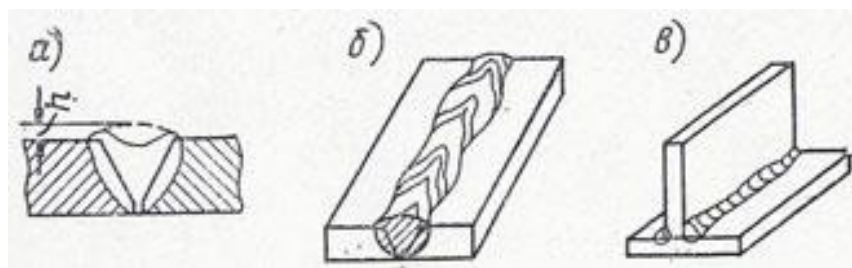


Рис. 1. Дефекты формы и размеров шва

а - неполномерность шва; б - неравномерность ширины стыкового шва; в - неравномерность по длине катета углового шва; h - требуемая высота усиления шва

К наружным и внутренним макроскопическим дефектам относят наплывы, подрезы, прожоги, непровары, трещины, шлаковые включения и газовые поры (рис.2).

К дефектам микроструктуры относят перегрев и пережог.

На участке перегрева металл имеет крупнозернистое строение, что ведет к хрупкости металла. Перегретый металл плохо сопротивляется ударным нагрузкам.

Наиболее опасным дефектом является пережог. Такой металл хрупок и не поддается исправлению. Причиной образования пережога является плохая защита сварочной ванны от кислорода воздуха, а также сварка на чрезмерно большом сварочном токе.

Наименование	Эскиз	Допускаемое отклонение	Способ устранения
<i>Дефекты, определяемые при наружном осмотре и измерении</i>			
Заниженный размер		Допускаемые отклонения размеров и формы швов установлены ГОСТ 8713—70, ГОСТ 5264—69, ГОСТ 11 533—65, ГОСТ 14771—69 и ГОСТ 11 534—65	Наложить дополнительный валик до требуемого размера
Завышенный размер			Зачистить наждачным кругом до допустимого размера
Несоответствие формы			Наплавить или зачистить наждачным кругом
Несимметричность			Наложить дополнительный валик со стороны меньшего катета с последующей зачисткой шва наждачным кругом
Приращение катета			Зачистить наждачным кругом до допустимых размеров
Резкий переход шва к основному металлу		Не допускается	Зачистить до плавного перехода к основному металлу
Незаполнение разделки шва			Подварить до требуемых размеров
Наплывы			Срубить с последующей зачисткой для создания плавного перехода к основному металлу
Протеки			Срубить с последующей зачисткой
Ослабления			Заварить с последующей зачисткой

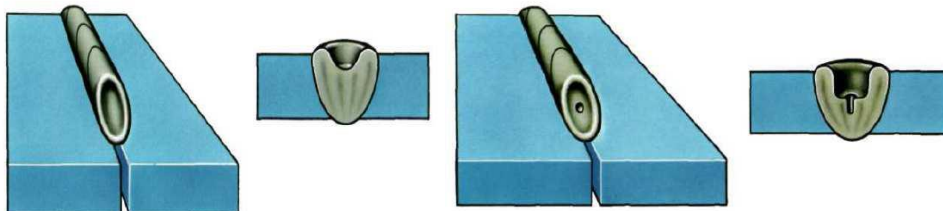
Ри. 2 Дефекты определяемые при наружном осмотре и способы их устранения.

ЗАДАНИЕ: По одному из вариантов выполнить задание:

Вариант1:

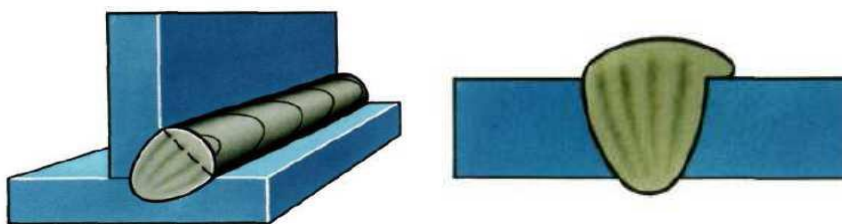
После сварки на поверхности шва были обнаружены дефекты.

Укажите причины появления этих дефектов и предложите мероприятия по их устранению.



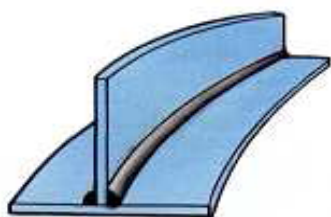
Вариант2:

Произведите сравнительный анализ представленных на рисунках дефектов. Укажите причины появления этих дефектов и предложите мероприятия по их устранению.



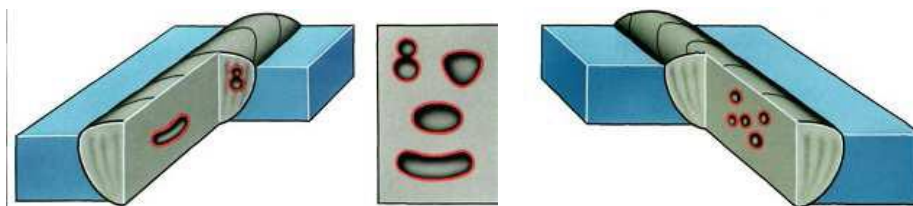
Вариант3:

После сварки таврового соединения произошла деформация конструкции. Укажите причины и способ исправления деформации.



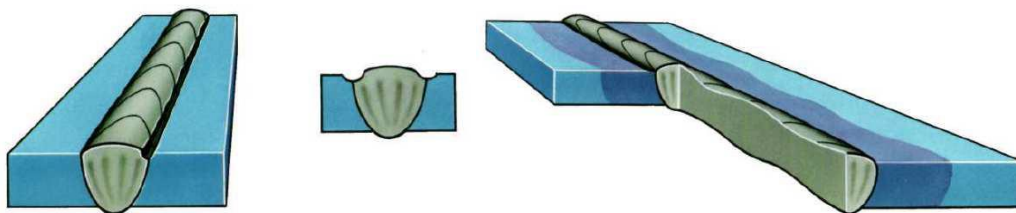
Вариант4:

Произведите сравнительный анализ представленных на рисунках дефектов. Укажите причины появления этих дефектов и предложите мероприятия по их устранению.



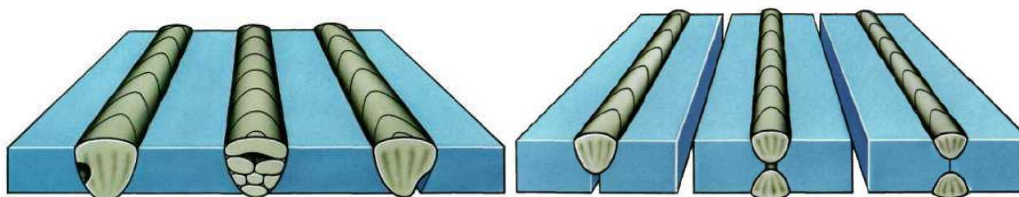
Вариант5:

Произведите сравнительный анализ представленных на рисунках дефектов. Укажите причины появления этих дефектов и предложите мероприятия по их устранению.



Вариант6:

Произведите сравнительный анализ дефектов сварных швов, показанных на рисунках. Назовите причины их возникновения и способы устранения.



7. Практическая работа №10 Контроль качества сборки изделия.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

3. Изучить назначение контроля качества сборки сварных швов.
4. Ознакомиться с видами контроля качества сварных швов.

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ: Раздаточный материал.

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ:

Внешний осмотр и обмеры сварных швов – наиболее простые и широко распространенные способы контроля их качества. Они являются первыми контрольными операциями по приемке готового сварного узла или изделия.

С помощью внешнего осмотра сварных швов выявляют наружные дефекты: непровары, наплывы, прожоги, подрезы, наружные трещины и поры, смещение свариваемых кромок деталей и т.п. Визуальный осмотр производится как невооруженным глазом, так и с применением лупы с увеличением до 10 раз.

Приступая к осмотру, сварной шов и прилегающую к нему поверхность основного металла на ширину не менее 20 мм. по обе стороны шва очищают от шлака, брызг расплавленного металла, окалины и других

загрязнений, которые могут затруднить проведение осмотра. Осматривать швы необходимо по всей их протяженности.

По результатам осмотра можно судить о местах расположения и характере внутренних дефектов. Например, подрез на одной из сторон шва и наплыв на другой указывают на возможный непровар по кромке. Непостоянная ширина шва часто является следствием неравномерной ширины зазора. В местах с малым зазором могут образоваться непровары, а с большим – прожоги. Перекосы и смещение кромок, а также большая высота шва могут быть причиной непроваров.

Обмеры сварных швов позволяют судить о качестве сварного соединения: недостаточное сечение шва уменьшает его прочность, слишком большое – увеличивает внутренние напряжения и деформации. У стыкового шва проверяют его ширину, высоту выпуклости и размер обратной подварки корня, в угловом шве (нахлесточное и тавровое соединения) измеряют катет. Замерные величины должны соответствовать ТУ или ГОСТам. Размеры сварного шва контролируют измерительными инструментами или специальными шаблонами.

Контроль непроницаемости сварных швов и соединений.

Сварные швы и соединения ряда изделий и сооружений должны отвечать требованиям непроницаемости для различных жидкостей и газов. Во многих сварных конструкциях (резервуары, трубопроводы, холодильная и вакуумная аппаратура) сварные швы подвергаются контролю на непроницаемость. Этот вид контроля производится после окончательного монтажа сварной конструкции. Дефекты, выявленные внешним осмотром устраняются до начала испытаний. Непроницаемость сварных швов контролируют керосином, аммиаком, воздушным или гидравлическим давлением, вакуумированием или газозлектрическими течеискателями.

Контроль керосином.

В процессе испытания сварные швы покрывают водным раствором мела (350 – 450 г. молотого мела на 1 л. воды) или каолина с той стороны, которая более доступна для осмотра и выявления дефектов. После высыхания покрытой поверхности обратная сторона шва обильно смачивается керосином. Неплотности швов выявляют появлением жирных желтых точек или полосок керосина на меловом или каолиновом покрытии. Появление отдельных точек указывает на наличие пор и свищей, а полосок – сквозных трещин или непроваров.

Контроль аммиаком.

В процессе испытаний на одну сторону шва укладывают бумажную ленту или светлую ткань, пропитанную 5% - ным раствором азотно-кислой ртути, а с другой стороны обрабатывают шов смесью аммиака с воздухом под давлением. Аммиак, проникая через неплотности сварного шва, окрашивает пропитанную индикатором бумагу или ткань в серебристо-черный цвет. При использовании в качестве индикатора спиртового раствора фенолфталеина его тонкой струей льют на контролируемый шов. Если в шве

имеются неплотности, аммиак проходит через них и окрашивает индикатор в ярко-красный с фиолетовым оттенком цвет.

Контроль воздушным давлением.

Это испытание проводят с целью контроля общей непроницаемости сосудов и трубопроводов, работающих под давлением.

Малогабаритные сварные изделия полностью герметизируют газонепроницаемыми заглушками и погружают в ванну с водой с таким расчетом, чтобы над изделием был слой воды в 20-40 мм. После этого в изделие через редуктор от воздушной сети или из баллона подают сжатый газ (воздух, азот, инертные газы) под давлением, на 10-20% превышающим рабочее.

Крупногабаритные изделия герметизируют и создают в них испытательное давление. После этого сварные швы промазывают пенным индикатором (водный раствор мыла), который пузырится в местах неплотностей.

Контроль гидравлическим давлением.

Перед испытанием сварное изделие (котел, паро-, водо-, газопроводов) полностью герметизируют водонепроницаемыми заглушками. Сварные швы с наружной стороны тщательно обрабатывают ветошью или обдувают сжатым воздухом до получения сухой поверхности. После полного заполнения изделия водой с помощью насоса или гидравлического пресса создают испытательное давление (в 1,5-2 раза больше рабочего). Дефектные места определяют по появлению течи, просачиванию воды в виде капель, запотеванию на поверхности шва или вблизи него.

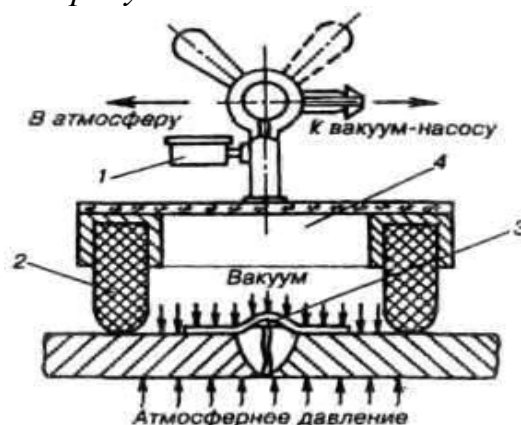
Также существуют ультразвуковой и радиационный контроль качества сварных швов.

Сущность радиационного контроля основана на свойстве рентгеновских лучей проникать через металлические тела. После обработки рентгеновской пленки дефекты шва приобретают вид темных полос, пятен или черточек.

ЗАДАНИЕ: По одному из вариантов выполните задание.

Вариант I:

Определите способ и метод проверки качества сварных швов прибором, изображенным на рисунке. Укажите область его применения.



Вариант2:

Укажите способы контроля качества сварных швов емкости для хранения нефтепродуктов. Выберите наиболее эффективный. Обоснуйте ответ.



Вариант3:

Проведите сравнительный анализ качества зачистки сварных швов после сварки способами, изображенными на рисунках. Перечислите основные положения безопасного выполнения данной конструкции.



Рис. а)



Рис. б)

Вариант4:

Предложите способ контроля, указанной на рисунке конструкции.



Вариант5:

Предложите способы контроля качества конструкции, показанной на фотографии?



Вариант6:

Охарактеризуйте способ контроля сварной конструкции, изображенной на рисунке.

