

УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ: ДЕФЕКТЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ

Код: 01-17

Цели занятия

Изучив данный учебный элемент, вы будете знать:

- основные дефекты сварных соединений;
- причины возникновения дефектов в сварных соединениях.

Сопутствующие учебные элементы и пособия

- «Типы сварных соединений».
- «Виды сварных швов».

Общие сведения

Данный учебный элемент охватывает основные дефекты сварных соединений и причины, вызывающие их появление в процессе ручной дуговой сварки (сварка покрытыми металлическими электродами).

Учебный элемент содержит используемые в науке, технике и производстве термины и определения основных понятий в области сварки металлов, которые применяются в документации всех видов научно-технической, учебной и справочной литературе.

Основные понятия

К дефектам сварных соединений относятся различные отклонения от установленных норм и технических требований к размерам, форме и свойствам сварных

соединений, которые уменьшают прочность и эксплуатационную надежность и могут привести к разрушению сварного соединения и всей конструкции.

В процессе изготовления сварного соединения в металле шва и околошовной зоне могут быть получены сварочные дефекты.

По характеру залегания дефекты в сварных соединениях делятся на **внешние** и **внутренние**.

Внешние дефекты — это дефекты, выявленные при внешнем осмотре и измерительном контроле сварного соединения.

Внешние дефекты :

- несоответствие геометрических размеров сварного шва (избыточное или недостаточное усиление, неравномерность ширины и (или) высоты шва);
- неравномерная грубая чешуйчатость;
- западания между валиками;
- брызги металла;
- прожоги;
- незаплавленные кратеры;
- подрезы основного металла;
- поры (одиночные, скопление, цепочки);
- шлаковые включения (одиночные, скопление, цепочки);
- трещины;
- непровары корня шва;
- проплавление;
- вогнутость корня шва.

Внутренние дефекты — это дефекты, выявленные при использовании неразрушающих методов контроля таких, как радиографический контроль, ультразвуковой контроль. Внутренние дефекты :

- непровары между свариваемыми кромками;
- непровары в корне шва;
- внутренние трещины;
- поры и шлаковые включения (одиночные, скопления, цепочки), не выходящие на поверхность.

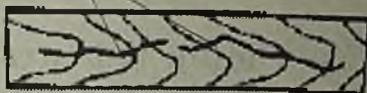
Основные дефекты сварных швов и причины их возникновения

Трещина сварного соединения — дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

К трещинам сварного соединения относятся:

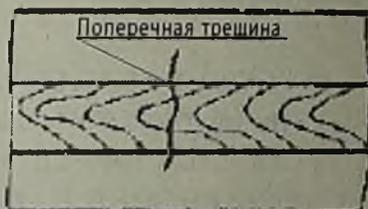
— **продольная трещина** — трещина, ориентированная вдоль оси сварного шва;

Продольная трещина



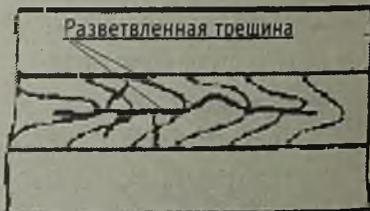
— **поперечная трещина** — трещина, ориентированная поперек оси сварного шва.

Поперечная трещина



— **разветвленная трещина** — трещина, имеющая ответвления в различных направлениях;

Разветвленная трещина



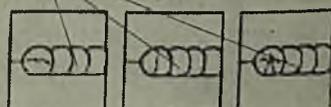
— **радиальная трещина** — несколько трещин разного направления, исходящих из одной точки, они могут располагаться в металле сварного шва, в зоне термического влияния, в основном металле;

Радиальная трещина



— **кратерная трещина** — трещина (продольная, поперечная, разветвленная) в кратере валика (слоя) сварного шва.

Кратерная трещина



Причины появления трещин:

- нарушение разработанной технологии сварки;
- несоответствие применяемых сварочных материалов;
- склонность свариваемого металла к закалке;
- высокие скорости охлаждения сварного соединения;
- сварка изделия при низкой температуре.

Причина появления кратерной трещины — резкий обрыв сварочной дуги.

Категория дефекта: недопустимый дефект.

Исправление: вырезка, вышлифовка до полного удаления дефекта с последующей заваркой.

Свищи

Свищ в сварном шве — дефект в виде воронкообразного углубления в сварном шве.



Причины появления свища:

— плохая подготовка сварных кромок под сварку (наличие ржавчины, масла и т. д.) и как результат обильное местное выделение из металла сварочной ванны газов в момент его затвердевания.

Категория дефекта: недопустимый дефект.

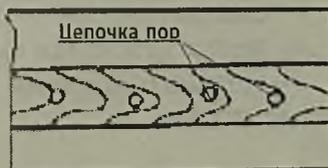
Исправление: высверловка, вышлифовка до полного удаления с последующей заваркой.

Поры

Пора в сварном шве — дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом.

Цепочка пор в сварном шве — группа пор в сварном шве, расположенных в линию.

Скопление пор в сварном шве — группа близко расположенных пор.



Причины появления пор:

- сварка увлажненными (непросушенными) покрытыми электродами;
- плохая подготовка кромок под сварку (наличие ржавчины, масла, краски и др. загрязнений);
- завышение скорости сварки.

Категория дефекта: цепочка пор, отдельно стоящая пора (поры) — допускаются при выполнении требований «Нормативно-технического документа» (НТД) на данное изделие.

Скопление пор — недопустимый дефект.

Исправление: для плоских элементов — вышлифовка, механическая строжка или фрезеровка, воздушно-дуговая строжка (ВДС) угольными электродами с последующей заваркой.

Для трубных элементов — выборка дефектов на токарном станке с последующей заваркой.

Непровар кромок и несплавления между кромками и валиками или между валиками сварного соединения. Непровар — дефект в виде несплавления в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков сварного шва.



Причины непровара свариваемых между собой кромок:

- заниженный зазор между свариваемыми кромками;
- завышенное притупление кромок;
- малый угол скоса кромок;
- завышение скорости сварки;
- смещение электрода с оси стыка;
- недостаточная сила сварочного тока;
- неравномерная величина притупления кромок по длине стыка;

— новые валики (или слои) выполняются по слою предыдущего металла с неудаленным сварочным шлаком при многослойной сварке;

— недостаточно точное направление электрода относительно предыдущего валика (или слоя) при многослойной сварке;

— блуждание сварочной дуги (магнитное дутье).

Категория дефекта: недопустимый дефект, кроме случая, когда чертежом разрешается непровар корня шва.

Исправление: при небольших объемах работ — шлифовка, при больших объемах работ — механическая строжка, фрезеровка на станке или воздушно-дуговой строжкой, выплавка газовой резкой с последующей заваркой.

Прожоги

Прожоги сварного шва — дефект в виде сквозного отверстия в сварном шве, образовавшийся в результате вытекания части металла сварочной ванны.



Причины прожога:

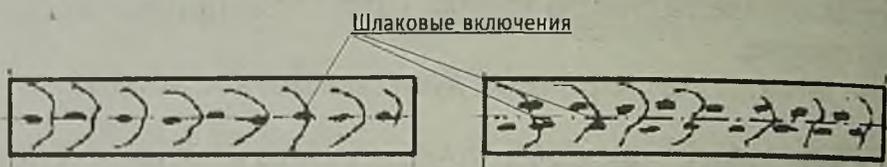
- завышенный сварочный ток;
- малое притупление свариваемых кромок;
- неравномерный зазор по длине между свариваемых кромок;
- малая скорость сварки;
- неравномерная величина притупления кромок по длине стыка.

Категория дефекта: недопустимый дефект.

Исправление: зашлифовка с двух сторон с последующей заваркой.

✓ Шлаковые включения

Шлаковые включения сварного шва — дефект в виде вкрапления шлака в сварном шве.



Причины появления шлаковых включений:

- завышение скорости сварки;
- плохая подготовка кромок под сварку;
- плохо отбита шлаковая корка предыдущего (нижнего) слоя,
- большая длина сварочной дуги.

Категория дефекта: цепочка шлаковых включений, отдельное шлаковое включение — допускаются при выполнении требований нормативно-технической документации на данное изделие.

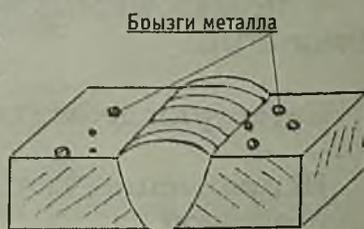
Скопление шлаковых включений — недопустимый дефект.

Исправление: для плоских элементов — вышлифовка (отдельно стоящий и скопление шлака) механическая и воздушно-дуговая строжка (ВДС) (цепочки шлака) с последующей заваркой.

Для трубных элементов — вышлифовка (отдельно стоящий или скопление шлака), выборка на токарном станке (цепочки шлака) с последующей заваркой.

✓ Брызги электродного металла

Брызги металла — дефект в виде капель на поверхности сварного соединения.



Причины появления брызг металла:

- завышенный сварочный ток;
- большая длина сварочной дуги;
- магнитное дутье;
- некачественно изготовленный электрод (эксцентricность покрытия).

Категория дефекта: недопустимый дефект.

Исправление: срубить зубилом и молотком, с последующей зашлифовкой мест удаления.

✓ Поверхностное окисление

Поверхностное окисление сварного соединения — дефект в виде окалины или пленки окислов на поверхности сварного соединения.



Причины появления окисной пленки:

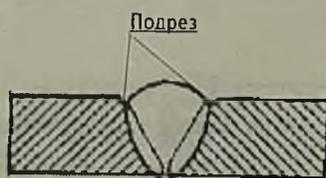
- плохая защита металла от воздуха;
- преждевременное удаление слоя шлаковой корки со сварного шва;
- перегрев металла.

Категория дефекта: условно допустимый дефект.

Исправление: если нет особых требований к окисной пленке на чертеже, допускается не удалять. В противном случае — зачистка вручную металлической щеткой или с помощью шлифовальной машины.

✓ Подрез

Подрез зоны сплавления — дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.



Подрезы зоны сплавления: как правило — двусторонний при сварке стыкового шва, и односторонний на вертикальной плоскости при сварке углового шва.

Причины появления подреза:

- низкая квалификация сварщика (неправильные поперечные движения концом электрода);
- смещение электрода в сторону вертикальной стенки при сварке углового шва (подрез вертикальной стенки);
- завышение сварочной дуги;
- завышенная скорость сварки;
- эксцентричность покрытия электрода.

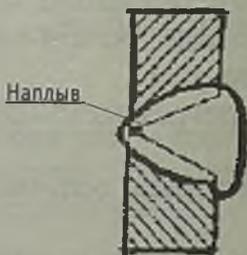
Категория дефекта: недопустимый дефект.

Исправление: расшлифовка (сглаживание) подрезов или их подварка.

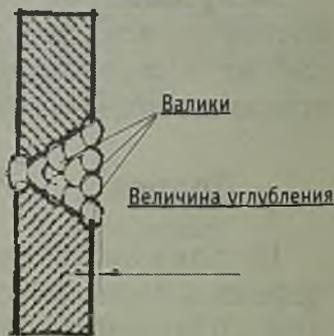
✓ **Дефекты формирования сварного шва**

К дефектам формирования сварного шва относятся:

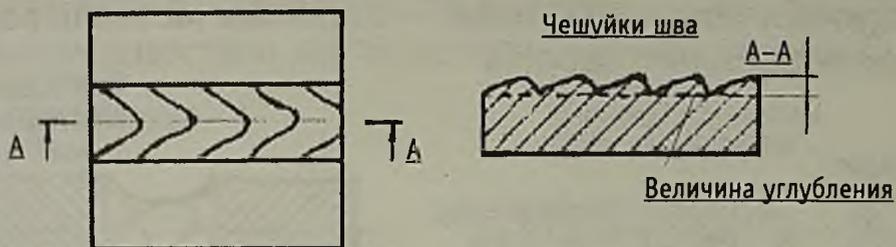
— **наплыв в сварном соединении** — дефект в виде натекания металла шва на поверхность основного металла или ранее выполненного валика без сплавления с ним;



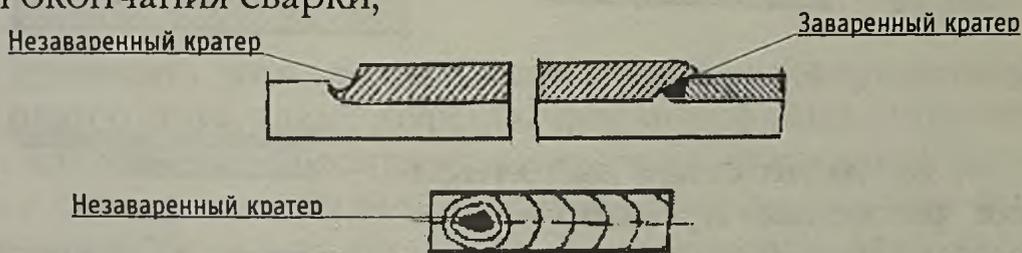
— **углубление между валиками** — это продольная впадина между двумя соседними валиками шва;



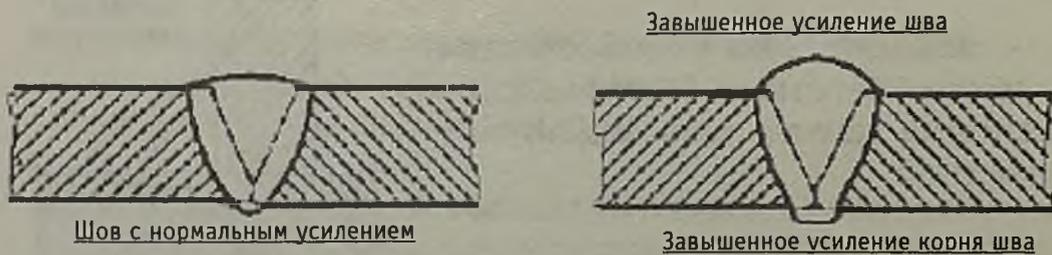
— **грубая чешуйчатость** — поперечные или округлые углубления на поверхности валика, образовавшиеся вследствие неравномерности затвердевания металла сварочной ванны;



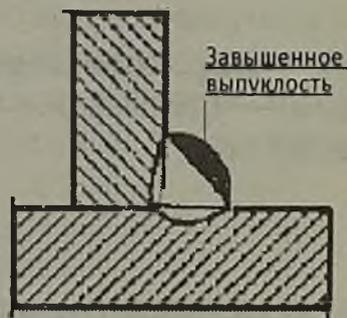
— **кратер** — дефект в виде полости или впадины, образовавшийся при усадке расплавленного металла при за- твердевании, располагается в местах резкого обрыва дуги или окончания сварки;



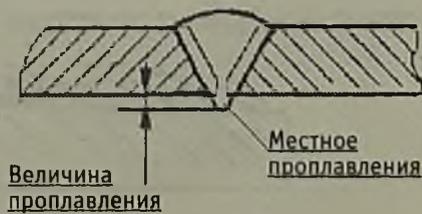
— **превышение усиления сварного шва** — избыток наплавленного металла на лицевой стороне (сторонах) стыкового шва;



— **превышение выпуклости сварного шва** — избыток наплавленного металла на лицевой сто- роне углового шва;



— **местное превышение про- плавления сварного шва** — ме- стный избыточный проплав (с внутренней стороны односторон- ного шва);



— **протёк сварного шва** — стекание металла вследствие действия силы тяжести;

Протёк горизонтального шва



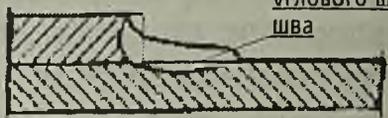
Протёк нижнего углового шва



Протёк нижнего стыкового шва



Протёк нижнего углового шва



— **неполностью заполненная разделка кромок** — продольная непрерывная или прерывистая вогнутость на поверхности сварного шва из-за недостаточного количества присадочного металла;

Неполностью заполненная разделка кромок



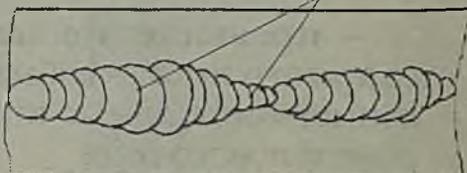
— **асимметрия углового шва** — несоответствие фактического значения катета шва заданному значению;

Асимметрия сварного шва



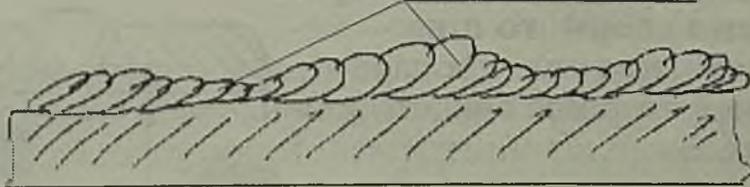
— **неравномерная ширина шва** — чрезмерное колебание ширины шва;

Неравномерная ширина шва



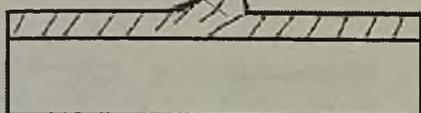
— **неравномерная высота шва** — чрезмерная неровность наружной поверхности шва;

Неравномерная высота шва

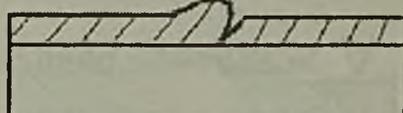


— **плохое возобновление шва** — местная неровность поверхности в месте возобновления сварки.

Плохое возобновление шва — наплыв



Плохое возобновление шва — проплавление



Причины появления дефектов формирования сварного шва: такие дефекты формирования сварного шва, как неплавные сопряжения сварных швов и сварного шва с основным металлом, неравномерность высоты (катета) и ширины шва, наплывы, неравномерная чешуйчатость получают при:

- неправильном выборе режима сварки;
- в результате низкой квалификации сварщика;
- из-за низкого качества сборки узла.

Причины появления незаваренного кратера:

- низкая квалификация сварщика;
- резкий обрыв сварочной дуги.

Категория дефекта: наплыв (натекание), превышение усиления сварного шва, местное превышение проплавления, асимметрия углового шва, неравномерная ширина и высота шва, плохое возобновление шва, углубление между валиками, грубая чешуйчатость — допускаются при выполнении требований нормативно-технической документации на данное изделие.

Исправления: подшлифовка.

Углубления и грубую чешуйчатость подшлифовать (сгладить) и (или) подварить.

Категория дефекта: кратер — недопустимый дефект.

Исправление: подшлифовать и подварить.

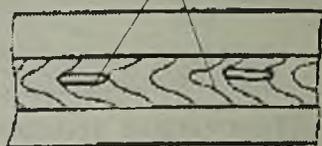
Категория дефекта: протёк сварного шва, полностью заполненная разделка кромок — недопустимый дефект.

Исправление: подварить.

✓ Усадочная раковина

Усадочная раковина сварного шва: дефект в виде полости или впадины, образованный при усадке металла шва в условиях отсутствия питания жидким металлом.

Усадочная раковина



Причины появления усадочной раковины: местное засорение металла сварочной ванны легкоплавкими веществами на основе серы, фосфора и др.

Категория дефекта: недопустимый дефект.

Исправление: подшлифовка.

✓ Вогнутость корня шва

Вогнутость корня шва — дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.



Вогнутость корня шва

Причины появления вогнутости корня шва:

- завышенный зазор между свариваемыми кромками;
- недостаточная величина сварочного тока;
- завышенная скорость сварки.

Категория дефекта: допускается при выполнении требований нормативно-технической документации на данное изделие.

Исправление: подшлифовка и подварка.

✓ Смещение кромок

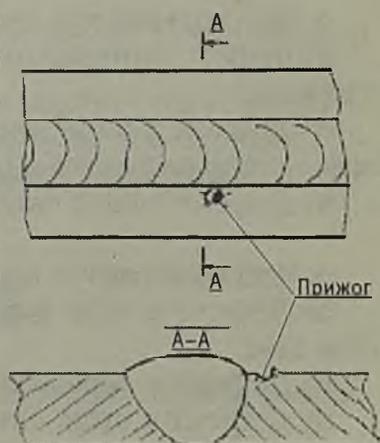
Смещение сваренных кромок (δ) — неправильное положение сваренных кромок друг относительно друга.



Причины появления смещения кромок:

- неправильная (некачественная) сборка деталей под сварку;
- некачественная прихватка;
- недостаточное количество прихваток;
- неравномерное распределение прихваток.

✓ **Случайное оплавление основного металла в результате зажигания дуги или гашения (прижог)** — дефект в виде повреждения поверхности основного металла, примыкающего к сварному шву; возникает в результате случайного или преднамеренного возбуждения дуги вне разделки соединения.



Причина появления прижогов:

- низкая квалификация сварщика.

Категория дефекта: недопустимый дефект.

Исправление: зачистка мест прижога до «здорового» металла.

Контрольные вопросы

Каждый вопрос имеет один или несколько правильных ответов. Выберите верный ответ.

1. Что называется трещиной?

- а) Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.
- б) Дефект в виде внутренней полости.
- в) Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

2. Что называется порой?

- а) Дефект в виде полости или впадины, образованной при усадке металла шва.
- б) Дефект, имеющий ответвления в различных направлениях.
- в) Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом.

3. Что называется непроваром кромок?

- а) Дефект, ориентированный вдоль сварного шва в виде разрыва.
- б) Дефект в виде несплавления в сварном соединении, вследствие неполного расплавления кромок.
- в) Дефект в виде скопления шлака в сварном шве.

4. Что называется прожогом?

- а) Дефект в виде воронкообразного углубления в сварном шве.
- б) Дефект в виде полости или впадины в сварном шве.
- в) Дефект в виде сквозного отверстия в сварном шве, образовавшийся в результате вытекания части металла сварочной ванны.

5. Что такое шлаковое включение?

- а) Дефект сварного шва в виде полости округлой формы, заполненной газом.
- б) Дефект в виде шлака в сварном шве.
- в) Дефект в виде углубления по линии сплавления шва с основным металлом.

6. Что называется подрезом?

а) Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

б) Дефект в виде несплавления в сварном соединении, вследствие неполного расплавления кромок.

в) Дефект в виде углубления на поверхности обратной стороны сварного одностороннего шва.

7. Что такое кратер?

а) Дефект в виде воронкообразного углубления в середине сварного шва.

б) Дефект в виде углубления по линии сплавления сварного шва с основным металлом.

в) Дефект в виде полости или впадины, образовавшийся при усадке расплавленного металла при затвердевании в конце сварного шва.

8. Что называется прижогом?

а) Дефект в виде окалины или пленки окислов на поверхности сварного соединения.

б) Дефект в виде затвердевших капель на поверхности сварного соединения.

в) Дефект в виде местного повреждения поверхности основного металла, возникшее в результате случайного или преднамеренного возбуждения дуги вне разделки соединения.

9. Каковы причины появления пор?

а) Хорошо прокаленные электроды.

б) Влажные электроды.

в) Наличие ржавчины или масла на сварочных кромках.

10. Каковы причины появления брызг электродного металла?

а) Большая длина сварочной дуги.

б) Большая ширина сварного шва.

в) Магнитное дутье.

УЧЕБНЫЙ ЭЛЕМЕНТ: ОБОЗНАЧЕНИЕ СВАРНЫХ ШВОВ НА ЧЕРТЕЖАХ

Код: 01-18

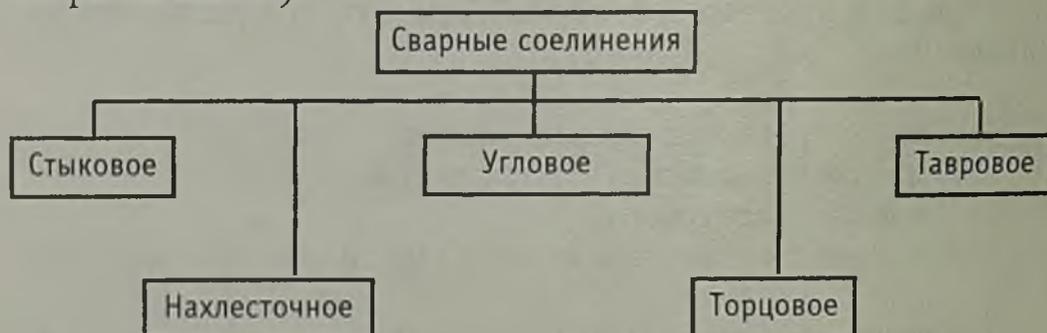
Цели занятия

— условные обозначения швов сварных соединений на чертежах.

Сопутствующие учебные элементы и пособия
— «Типы сварных швов».

1. Типы сварных соединений

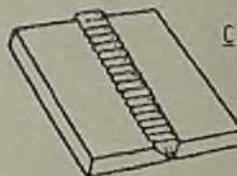
В зависимости от взаимного расположения свариваемых элементов сварные соединения разделяются на стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное и торцовое (см. учебные элементы «Типы сварных соединений», «Виды сварных швов»).



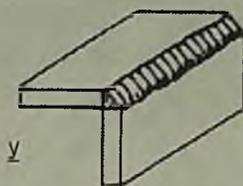
2. Обозначение швов сварных соединений

Сварные соединения обозначаются буквой:

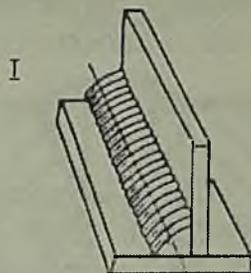
— «С» — стыковое соединение;



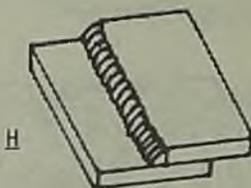
— «У» — угловое соединение;



— «Т» — тавровое соединение;



— «Н» — нахлесточное соединение.



2.1. Обозначение швов стыковых сварных соединений

Согласно ГОСТ 5264-80 швы стыковых сварных соединений имеют следующие условные обозначения:

— «С1» — односторонний стыковой шов с отбортовкой двух кромок;



— «С2» — односторонний стыковой шов без скоса кромок;



— «С3» — односторонний на остающейся или съемной подкладке стыковой шов без скоса кромок;



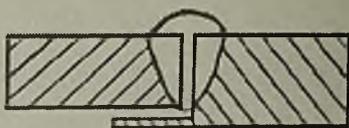
— «С4» — двусторонний стыковой шов без скоса кромок;



— «С5» — односторонний стыковой шов со скосом одной кромки;



— «С6» — односторонний на остающейся или съемной подкладке стыковой шов со скосом одной кромки;



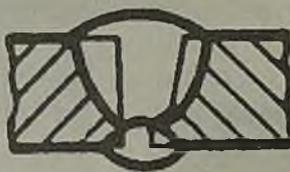
— «С7» — односторонний замковый стыковой шов со скосом одной кромки;



— «С8» — двусторонний стыковой шов со скосом одной кромки;



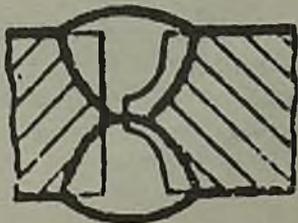
— «С9» — двусторонний стыковой шов с криволинейным скосом одной кромки;



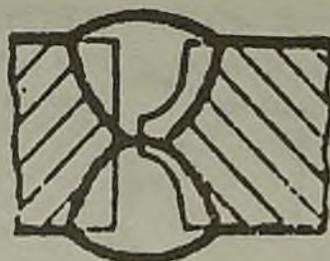
— «С10» — двусторонний стыковой шов с ломанным скосом одной кромки;



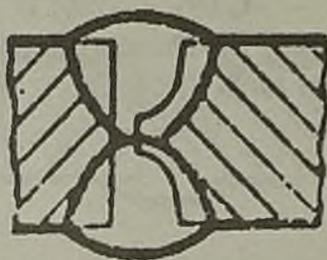
— «С11» — двусторонний стыковой шов с двумя симметричными скосами одной кромки;



— «С12» — двусторонний стыковой шов с двумя симметричными криволинейными скосами одной кромки;



— «С13» — двусторонний стыковой шов с двумя несимметричными скосами одной кромки;



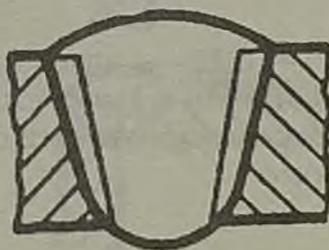
— «С14» — двусторонний стыковой шов со скосом одной кромки с последующей строжкой;



— «С15» — односторонний стыковой шов со скосом двух кромок;



— «С16» — односторонний на остающейся или съемной подкладке стыковой шов со скосом двух кромок;



— «С17» — односторонний замковый стыковой шов со скосом двух кромок;



— «С18» — двусторонний стыковой шов со скосом двух кромок;



— «С19» — двусторонний стыковой шов с криволинейным скосом двух кромок;



— «С20» — двусторонний стыковой шов с ломанным скосом двух кромок;



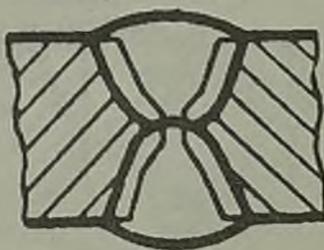
— «С21» — двусторонний стыковой шов с двумя симметричными скосами двух кромок;



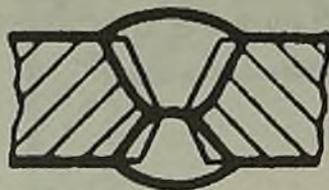
— «С22» — двусторонний стыковой шов с двумя симметричными криволинейными скосами двух кромок;



— «С23» — двусторонний стыковой шов с двумя симметричными ломанными скосами двух кромок;



— «С24» — двусторонний стыковой шов с двумя несимметричными скосами двух кромок;



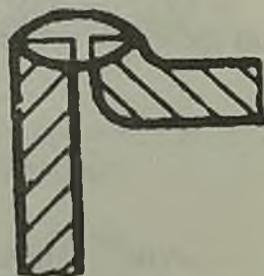
— «С25» — двусторонний стыковой шов со скосом двух кромок с последующей строжкой.



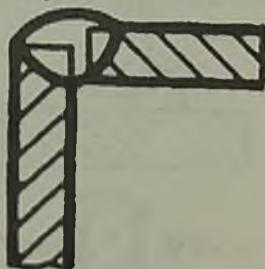
2.2. Обозначение швов угловых сварных соединений

Согласно ГОСТ 5264-80 швы угловых сварных соединений имеют следующие условные обозначения:

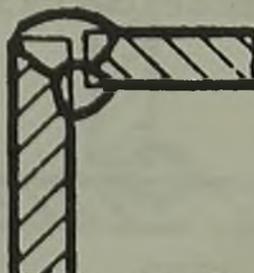
— «У1» — односторонний угловой шов с отбортовкой одной кромки;



— «У2» — односторонний впритык угловой шов без скоса кромок;

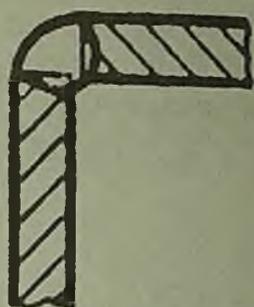


— «У3» — двусторонний впритык угловой шов без скоса кромок;

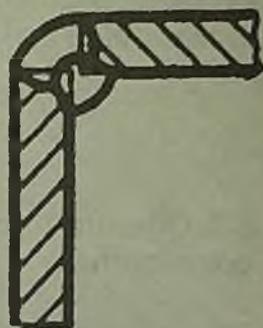


— «У4» — односторонний угловой шов без скоса кромок;

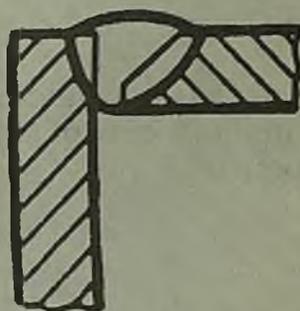
— «У5» — двусторонний угловой шов без скоса кромок;



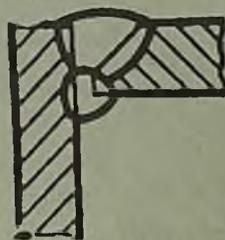
— «У6» — односторонний угловой шов со скосом одной кромки;



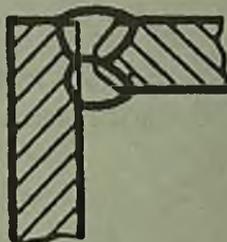
— «У7» — двусторонний угловой шов со скосом одной кромки;



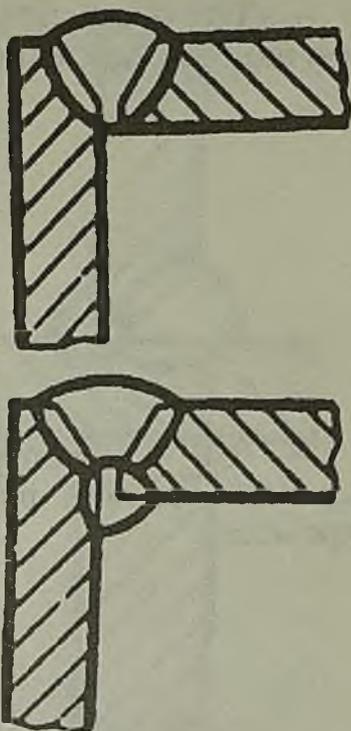
— «У8» — двусторонний угловой шов с двумя скосами одной кромки;



— «У9» — односторонний угловой шов со скосом двух кромок;



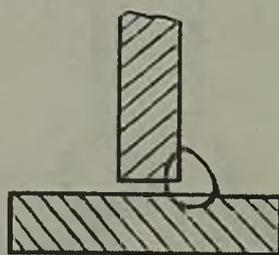
— «У10» — двусторонний угловой шов со скосом двух кромок.



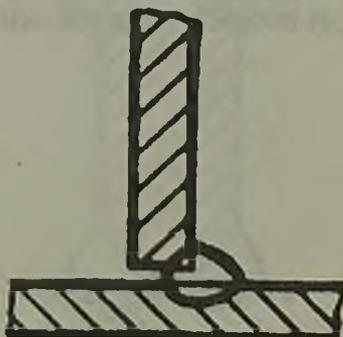
2.3. Обозначение швов тавровых сварных соединений

Согласно ГОСТ 5264-80 швы тавровых сварных соединений имеют следующие условные обозначения:

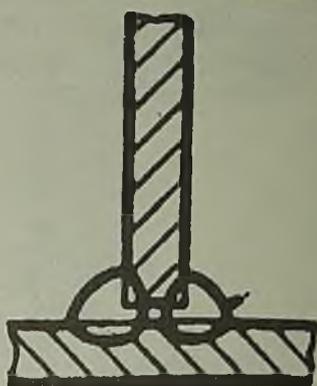
— «Т1» — односторонний угловой шов без скоса кромок;



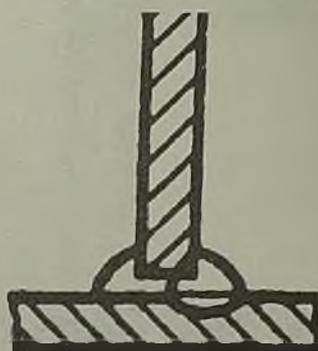
— «Т2» — односторонний прерывистый угловой шов без скоса кромок;



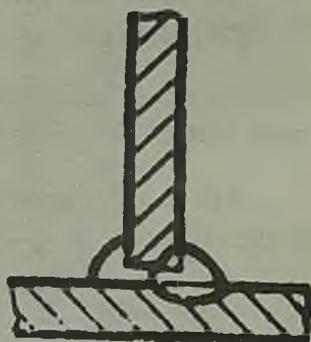
— «Т3» — двусторонний угловой шов без скоса кромок;



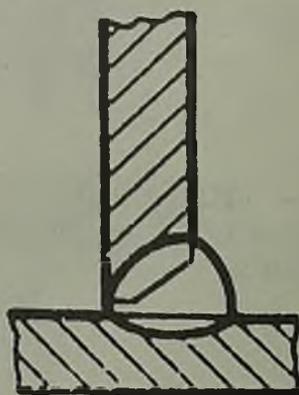
— «Т4» — двусторонний шахматный угловой шов без скоса кромок;



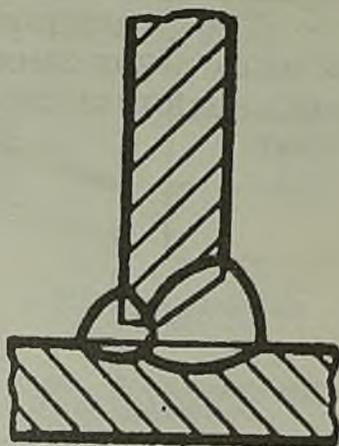
— «Т5» — двусторонний прерывистый угловой шов без скоса кромок;



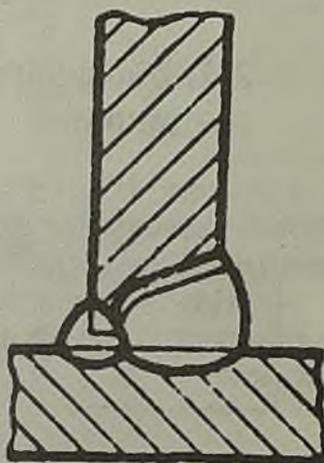
— «Т6» — односторонний угловой шов со скосом одной кромки;



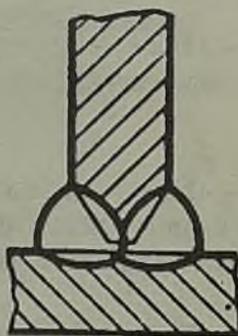
— «Т7» — двусторонний угловой шов со скосом одной кромки;



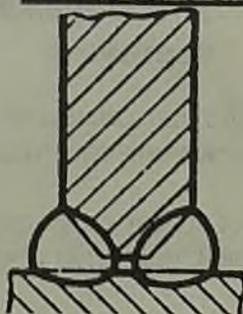
— «Т8» — двусторонний угловой шов с криволинейным скосом одной кромки;



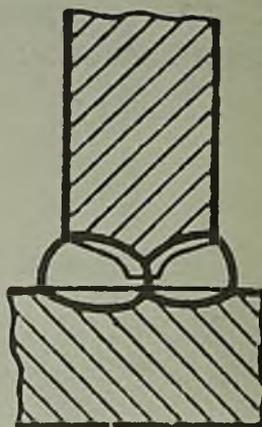
— «Т9» — двусторонний угловой шов с двумя симметричными скосами одной кромки;



— «Т10» — двусторонний угловой шов с двумя симметричными скосами одной кромки;



— «Т11» — двусторонний угловой шов с двумя симметричными криволинейными скосами одной кромки;



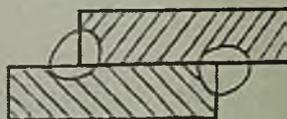
2.4. Обозначение швов нахлесточных сварных соединений

Согласно ГОСТ 5264-80 швы нахлесточных сварных соединений имеют следующие условные обозначения:

— «Н1» — односторонний прерывистый угловой шов без скоса кромок;



— «Н2» — двусторонний угловой шов без скоса кромок;



— «Н3» — односторонний угловой шов с несплошной заваркой с удлиненным отверстием.

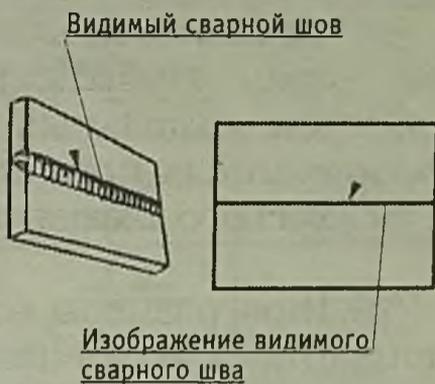


3. Изображение швов сварных соединений на чертежах

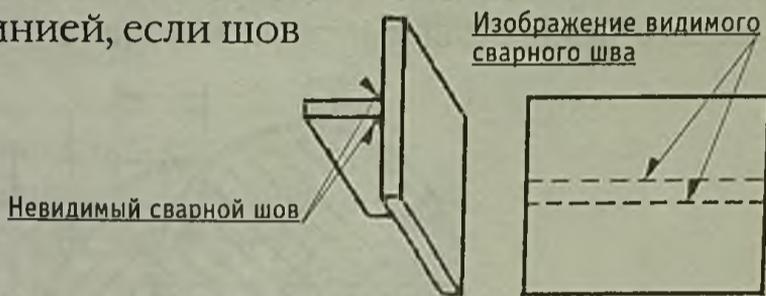
Для выполнения сварочных работ вам необходимо различать швы сварных соединений на чертежах.

3.1. Шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают:

— сплошной основной линией,
если шов видимый;

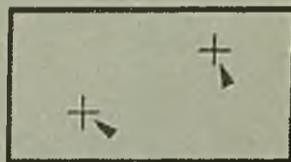


— штриховой линией, если шов
невидимый.



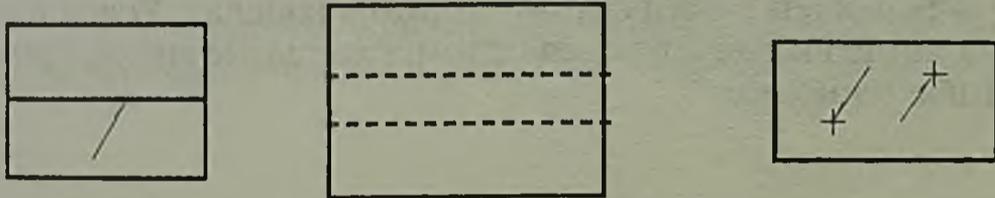
3.2. Видимую одиночную сварную точку, независимо от способа сварки, условно изображают знаком «+», который выполняют сплошными линиями. Изображение видимых одиночных сварных точек

Изображение видимых одиночных сварных точек

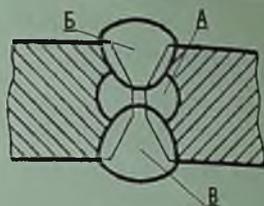


3.3. Невидимые одиночные точки не изображают.

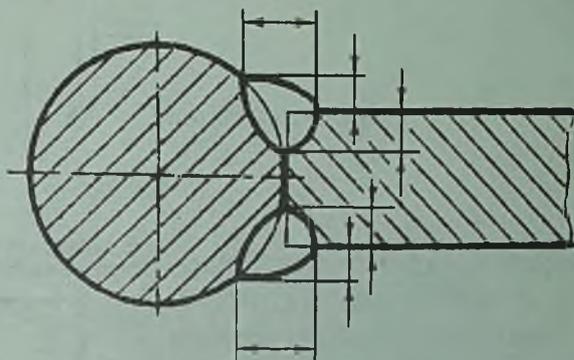
3.4. На изображение сварного шва или одиночной сварной точки указывает односторонняя тонкая стрелка. Это упрощенное обозначение швов сварных соединений.



3.5. Сечение многопроходного шва может изображаться в виде контуров отдельных проходов, обозначенных прописными буквами русского алфавита.



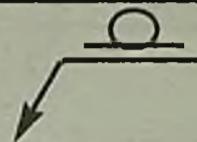
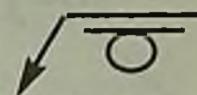
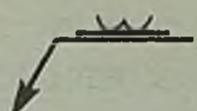
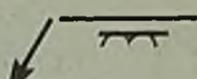
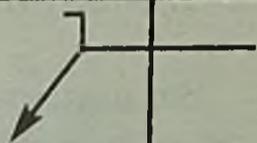
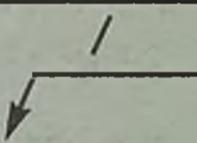
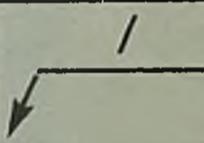
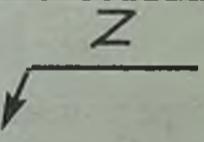
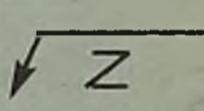
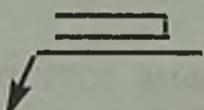
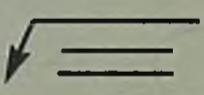
3.6. Шов, размеры конструктивных элементов которого стандартами не установлены (нестандартный шов), изображают с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва по данному чертежу.



3.7. Границы шва изображают сплошными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва — сплошными тонкими линиями.

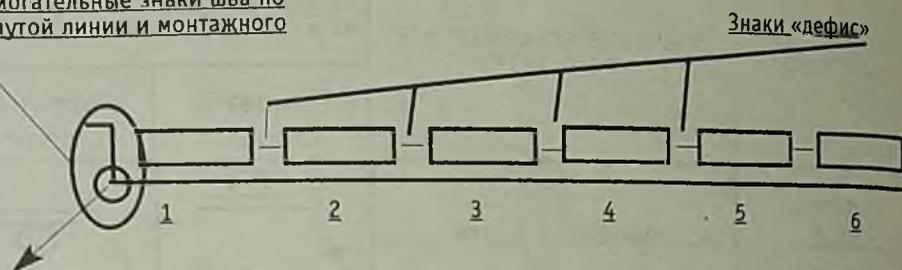
4. Условное обозначение швов сварных соединений на чертежах

4.1. На полке линии-выноски тонкой односторонней стрелки размещаются условные обозначения шва сварного соединения. Их размещают над полкой, если шов расположен с лицевой стороны изделия, или под полкой, когда шов расположен с оборотной стороны изделия. Условное обозначение включает в себя вспомогательные знаки, приведенные в таблице.

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски, проведенной от изображения шва	
		с лицевой стороны	с обратной стороны
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т. е. при установке его по монтажному чертежу на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением провариваемых участков		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением провариваемых участков		
	Шов по замкнутой линии		
	Шов по незамкнутой линии		

4.2. Структура условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме.

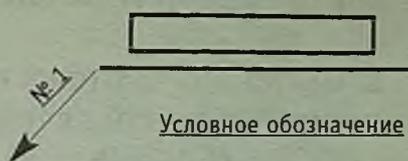
Вспомогательные знаки шва по замкнутой линии и монтажного шва



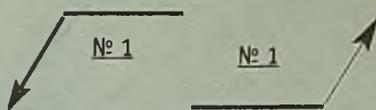
- ① — обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений, например, **ГОСТ-5264-80**.
- ② — буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений, например, **С2**.
- ③ — условное обозначение способа сварки (ручная дуговая сварка не имеет буквенного обозначения).
- ④ — знак Δ и размер катета (для швов угловых, тавровых и нахлесточных соединений), например, $\Delta 3$.
- ⑤ — для прерывистого шва:
 - длина провариваемого участка, знак Z или $/$ и размер шага между провариваемыми участками, например, **50 Z 100**;
 - для одиночной сварной точки — размер расчетного диаметра точки.
- ⑥ — вспомогательные знаки (см. п. 4.1).

· 4.3. При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят:

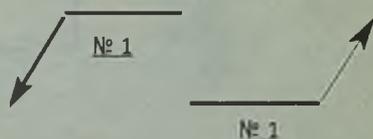
— на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва; №1



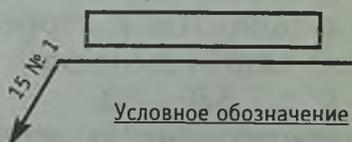
— на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны;



— под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны;



4.4. Количество одинаковых швов разрешается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением.

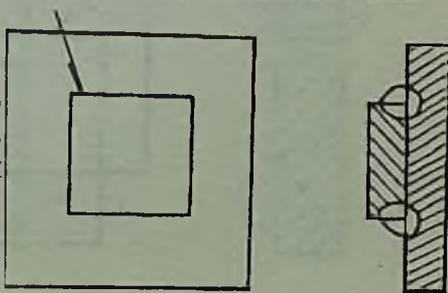


5. Примеры обозначения швов сварных соединений на чертежах

5.1. Согласно чертежу необходимо выполнить сварной шов ручной дуговой сваркой:

ГОСТ 5264-80 — Н1 — $\Delta 3$ — 30 / 80

- по замкнутой линии (□);
- ГОСТ 5264-80;
- соединение нахлесточное, шов угловой, односторонний, прерывистый без скоса кромок (Н1);
- катет шва 3 мм ($\Delta 3$);



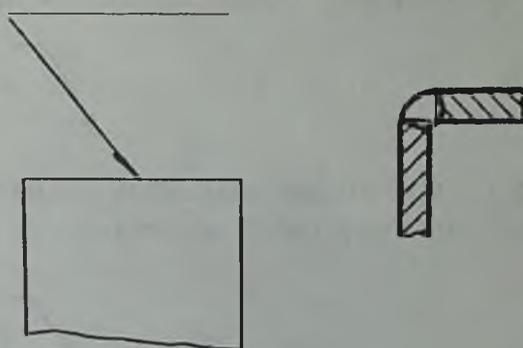
— шов прерывистый, длина провариваемого участка 30 мм, шаг прерывистого шва 80 мм (30 / 80).

5.2. Согласно чертежу необходимо выполнить сварной шов ручной дуговой сваркой:

— ГОСТ 5264—80;

— шов угловой, двусторонний без скоса кромок (У5).

ГОСТ 5264-80 — У5



5.3. Согласно чертежу необходимо выполнить сварной шов ручной дуговой сваркой:

— с оборотной стороны (условное обозначение под полкой линии-выноски);

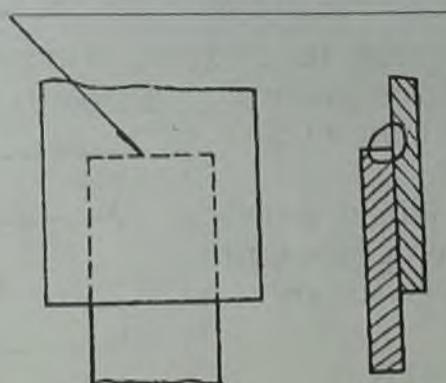
— ГОСТ 5264-80;

— соединение нахлесточное, шов угловой, односторонний, прерывистый без скоса кромок (Н1);

— катет шва 6 мм ($\nabla 6$);

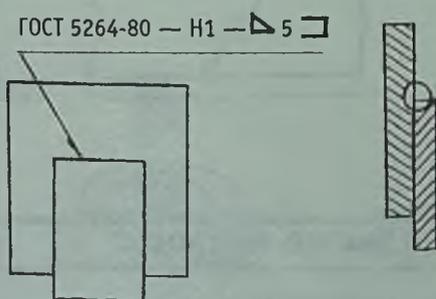
— по незамкнутому контуру (\square).

ГОСТ 5264-80 — Н1 — $\nabla 6$ \square



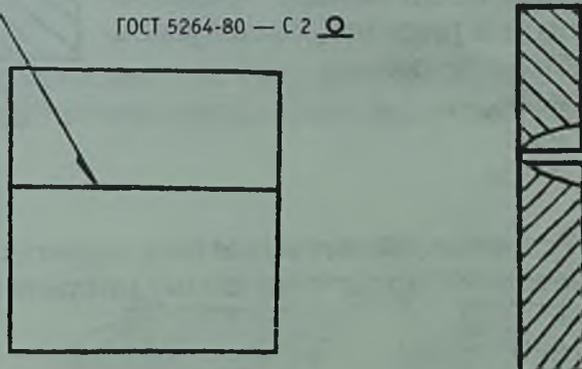
5.4. Согласно чертежу необходимо выполнить сварной шов ручной дуговой сваркой:

- с лицевой стороны (условное обозначение над полкой линии-выноски);
- ГОСТ 5264-80;
- соединение нахлесточное, шов угловой, односторонний, прерывистый без скоса кромок (Н1);
- катет шва 5 мм ($\nabla 5$);
- по незамкнутому контуру (\sqsupset).



5.5. Согласно чертежу необходимо выполнить сварной шов ручной дуговой сваркой:

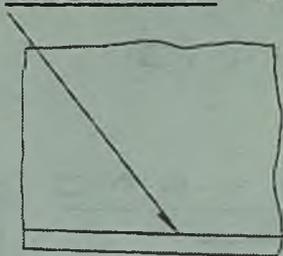
- при монтаже изделия (\sqcap);
- ГОСТ 5264-80;
- соединение стыковое, шов стыковой, односторонний без скоса кромок (С2);
- снять усиление шва (\ominus).



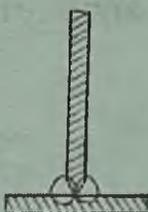
5.6. Согласно чертежу необходимо выполнить сварной шов ручной дуговой сваркой:

- ГОСТ 5264-80;
- соединение тавровое, шов двусторонний, угловой с двумя симметричными скосами одной кромки (Т9);
- катет шва 10 мм ($\nabla 10$).

ГОСТ 5264-80 — Т 9 — 10



∇

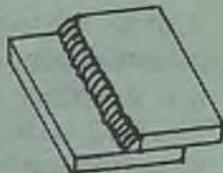


Контрольные вопросы

Каждый вопрос имеет один или несколько правильных ответов. Выберите верный ответ.

1. Сварное соединение, представленное на рисунке обозначается буквой:

- а) «С»;
- б) «Т»;
- в) «Н».



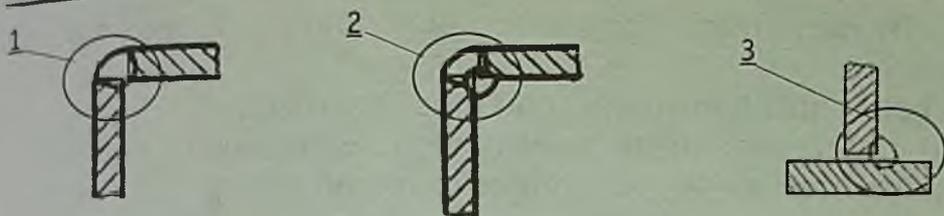
2. Согласно стандарту шов сварного соединения, представленного на рисунке, имеет условное обозначение:

- а) «С2»;
- б) «С3»;
- в) «С15».



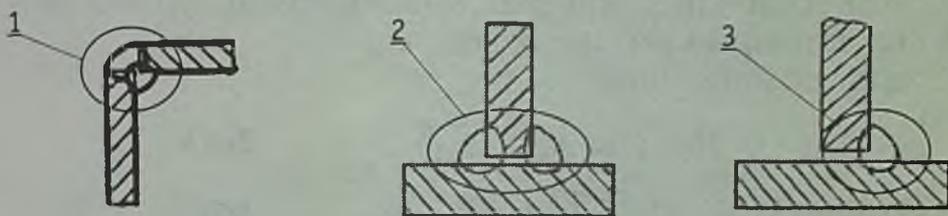
3. Условное обозначение шва сварного соединения «У4» соответствует представленному рисунку под номером:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.



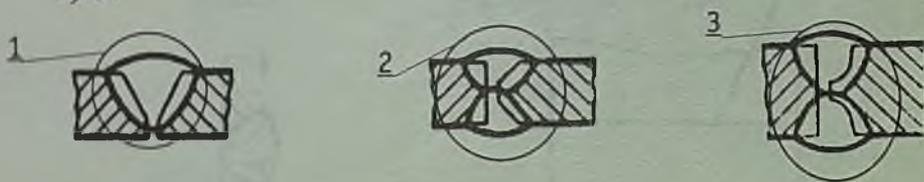
4. Условное обозначение шва сварного соединения «ТЗ» соответствует представленному рисунку под номером:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.



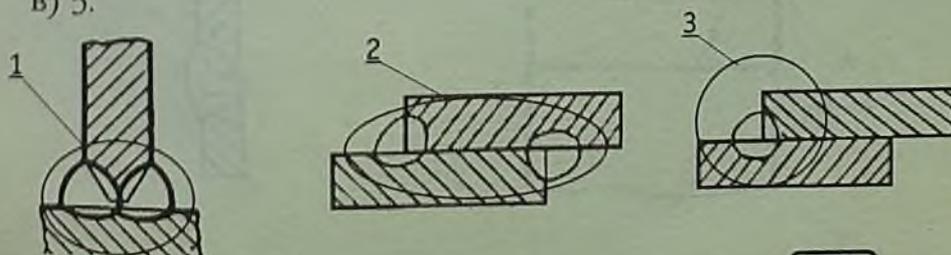
5. Условное обозначение шва сварного соединения «С11» соответствует представленному рисунку под номером:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.



6. Условное обозначение шва сварного соединения «Н1» соответствует представленному рисунку под номером:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3.



7. Шов сварного соединения условно изображают на чертежах:

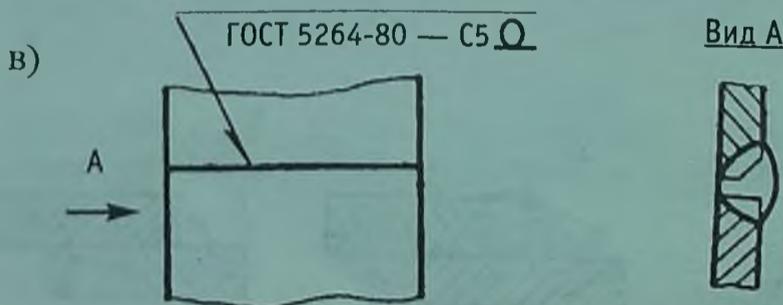
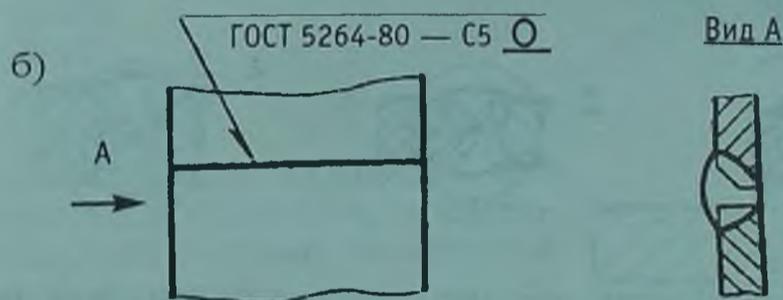
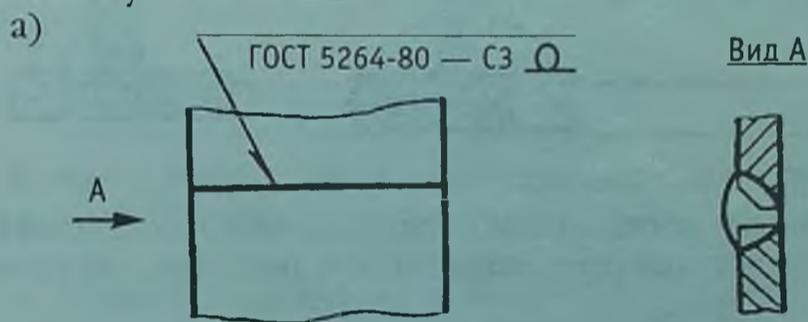
- а) сплошной линией, если шов видимый;
- б) штриховой линией, если шов невидимый;
- в) знаком «+» — одиночную сварную точку.

8. Шов по замкнутой линии обозначается знаком:

- а) \bigcirc ;
- б) Σ ;
- в) \square .

9. Выберите односторонний шов стыкового соединения со скосом одной кромки, выполняемый дуговой ручной сваркой при монтаже изделия.

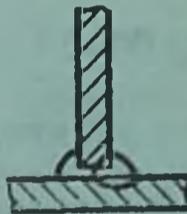
Снять усиление шва.



10. Выберите шов таврового соединения без скоса кромок, двусторонний, прерывистый с шахматным расположением, выполняемый дуговой ручной сваркой по замкнутой линии. Катет шва 6 мм. Длина провариваемого участка 50 мм. Шаг 100 мм.

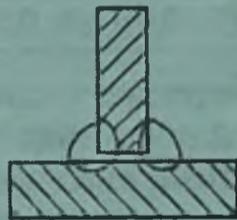
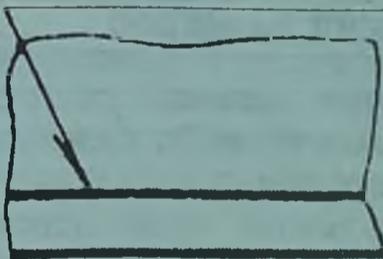
а)

ГОСТ 5264-80 — Т 5 — $\Delta 6-50 \text{ Z } 100$



б)

ГОСТ 5264-80 — Т 3 — $\Delta 6-50 \text{ Z } 100$



в)

ГОСТ 5264-80 — Т 4 — $\Delta 6-50 \text{ Z } 100$

