



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Машины и автоматизация сварочного
производства»

Методические указания
по выполнению практической работы
«Изображение и обозначение сварных
соединений на чертежах»
по дисциплине

**«Инженерное обеспечение
сварного производства»**

Авторы
Коробцов А. С.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Практикум предназначен для студентов очной, заочной форм обучения направления 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства».

Рассмотрены специфические особенности национального стандарта ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений», понимание которого необходимо инженерному персоналу для профессионального анализа требований заказчика к сварной конструкции

Авторы

д.т.н., профессор кафедры «Машины и автоматизация сварочного производства»
Коробцов А.С.





Оглавление

Введение	4
Основная часть	4

ВВЕДЕНИЕ

Рассмотрены специфические особенности национального стандарта ГОСТ2.312-72 «**Условные изображения и обозначения швов сварных соединений**», понимание которого необходимо инженерному персоналу для профессионального анализа требований заказчика к сварной конструкции.

Данный стандарт устанавливает условное изображение и обозначение швов сварных соединений в конструкторских документах изделий всех отраслей промышленности.

Структура обозначения сварных швов стандартизирована, поэтому условное обозначение сварных соединений на чертежах представлено в методических указаниях по группам обозначения: существующие стандарты на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений; буквенно-цифровое обозначение шва; условное обозначение способа сварки; размеры сварного шва; знаки, обозначающие характер прерывистого шва и его размеры; вспомогательные знаки, обозначающие механическую обработку шва и особенности выполнения сварного соединения.

Показано, как и где указывается обозначение шероховатости механически обработанной поверхности шва, обозначение контрольного комплекса шва, изображение нестандартного шва с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одной из ответственных задач инженерного персонала на стадии технического анализа договора в соответствии с международным стандартом ISO 14731 «Задачи и ответственность персонала» является профессиональный анализ требований заказчика к сварной конструкции.

Грамотно выполнить такой анализ невозможно без знания соответствующих стандартов и в частности стандарта ГОСТ2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений». Данный стандарт устанавливает условное изображение и обозначение швов сварных соединений в конструкторских документах (на сборочных чертежах и чертежах общего вида) изделий *всех отраслей промышленности*. Структура обозначения сварных швов стандартизирована, поэтому условное обозначение сварных соединений на чертежах позволяет:

- однозначно трактовать требования к конструктивным элементам сварного соединения и их геометрии;
- позволяет гарантировать полное понимание изготовите-

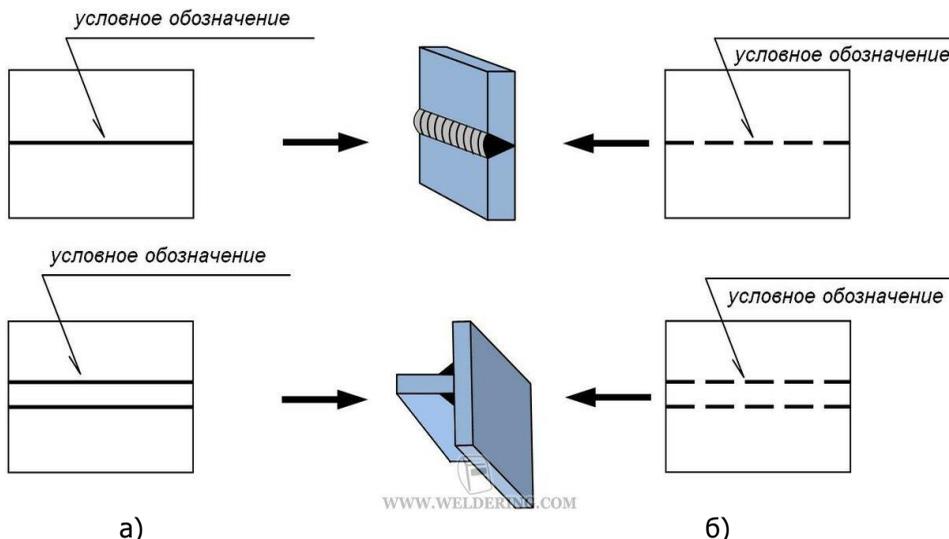
лем требований проекта.

В соответствии со стандартом ГОСТ 2.312-72 шов сварного соединения, независимо от способа сварки, условно изображают:

- видимый - сплошной основной линией (рис. 1,а);
- невидимый - штриховой линией (рис. 1,б).

Шов видимый

Шов невидимый



а)

б)

Рис.1. Условное изображение шва сварного соединения на чертежах

Видимую одиночную сварную точку, независимо от способа сварки, условно изображают знаком « + » (рис.2), который выполняют сплошными линиями размером 5 ... 10 мм.

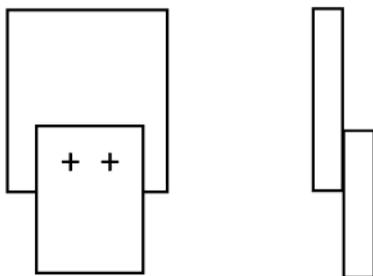


Рис.2. Условное изображение видимых сварных точек на чертеже

Невидимые одиночные точки на чертежах не изображают.

От изображения шва (или одиночной точки) проводят линию-выноску с односторонней стрелкой (см. рис.1). На выноске наносится условное обозначение шва. Если линия-выноски размещена со стороны невидимого шва, то знаки условного обозначения наносят под ней (рис.1,б). На чертежах линию-выноску предпочтительно проводить от изображения видимого шва с лицевой стороны.

За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку. У двустороннего шва сварного соединения с несимметрично подготовленными кромками за лицевую сторону принимают сторону, с которой производят сварку основного шва. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с симметрично подготовленными кромками может быть принята любая сторона.

Структура информации условного обозначения шва на линии выноски состоит из шести групп обозначения (рис.3).

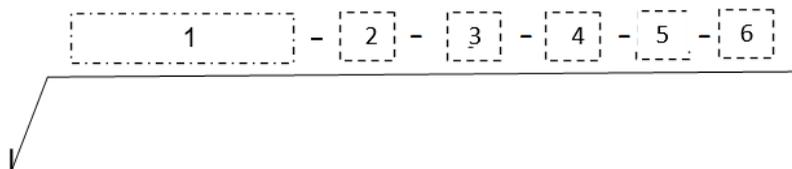


Рис.3. Структура условного обозначения шва сварного соединения на чертежах

В условном обозначении шва на линии выноски вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями. При этом вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

Между собой первая - шестая группы обозначения отделяются знаком «дефис» (рис.3).

В структуре условного обозначения содержится следующая информация по представленным на рис.3 группам:

- Первая группа  - Стандарт на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений

В данной части линии-выноски может быть указан, например, один из следующих национальных стандартов, исходя из применяемого способа сварки:

Инженерное обеспечение сварного производства

- ГОСТ 5264-80 - стандарт на сварные швы и соединения, выполненные ручной дуговой сваркой покрытыми электродами;
- ГОСТ 14771-76 - стандарт на сварные швы и соединения, выполненные сваркой в среде защитных газов;
- ГОСТ 8713-79 - стандарт на сварные швы и соединения, выполненные сваркой под флюсом;
- ГОСТ 11534 -75 стандарт на сварные швы и соединения, выполненные ручной дуговой сваркой покрытыми электродами под острыми и тупыми углами;
- ГОСТ 23518-79 - стандарт на сварные швы и соединения, выполненные сваркой в среде защитных газов под острыми и тупыми углами;
- ГОСТ 16037-80 - стандарт на сварные соединения стальных трубопроводов;
- ГОСТ 14806-80 - стандарт на дуговую сварку алюминия и его сплавов толщиной от 0,8 до 60 мм;
- ГОСТ 14776-79 – стандарт на сварные электрозаклепочные соединения, выполненные сваркой в среде защитных газов и под слоем флюса;
- ГОСТ 14776-79 - стандарт на соединения сварные точечные;
- ГОСТ 15878-79 - стандарт на сварные точечные соединения, выполненные контактной сваркой;
- ГОСТ 16310-80 - стандарт на швы сварных соединений из винипласта или полиэтилена,
- ГОСТ 15164-78 – стандарт на сварные швы и соединения, выполненные электрошлаковой сваркой.

Не имеют специального стандарта соединения, выполненные газовой сваркой. Однако в стандарте ГОСТ 16037-80 регламентируется использование газовой сварки на стальных трубопроводах.

- Вторая группа  - Буквенно-цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов

Буквенно-цифровое обозначение шва по соответствующему стандарту представляет собой комбинацию, состоящую из буквы, определяющей тип сварного соединения, и цифры. Например: С6, Т4, Н2.

Для обозначения типа сварного соединения используются следующие буквы:

С – стыковое (рис.4,а);

У – угловое (рис.4,б);

Т – тавровое (рис.4,в);

Н – нахлесточное (рис.4,г);

О – особые типы, если форма шва не предусмотрена стандартом.

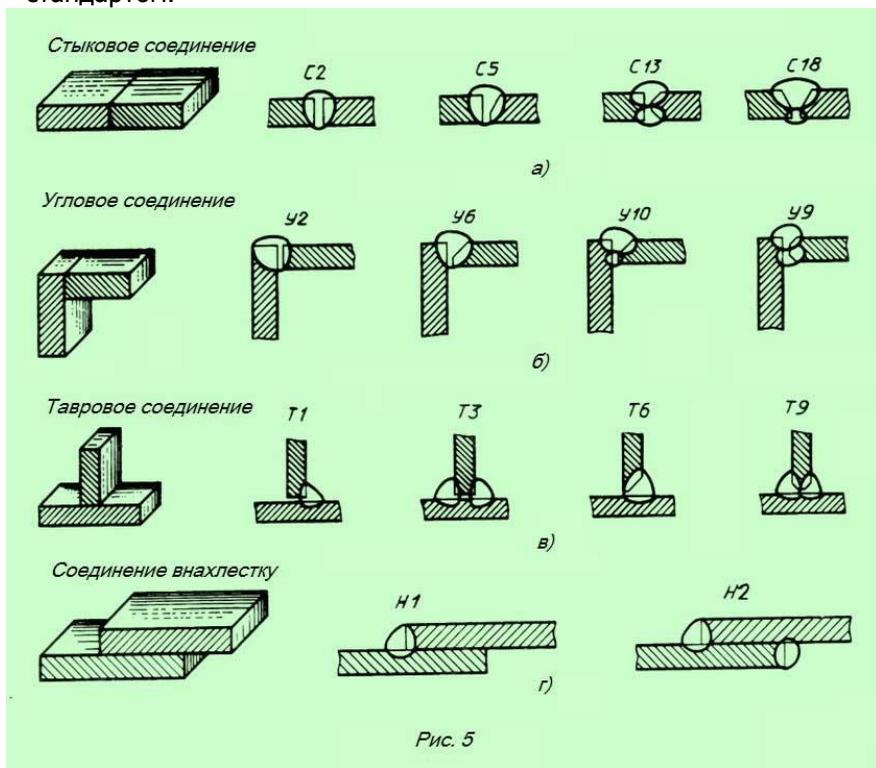


Рис.4 Буквенно-цифровое обозначение шва

После буквы в обязательном порядке должна быть проставлена цифра, которая указывает порядковый номер шва в соответствующем стандарте и характеризует конкретную форму разделки кромок (см. рис.4).

Например, стандарт на сварные швы и соединения, выполненные ручной дуговой сваркой покрытыми электродами (ГОСТ 5264-80) в зависимости от типа и толщины сварного соединения содержит следующие *буквенно-цифровые обозначения* сварного соединения (таблица 1).

Тип	Толщина, мм	Условное обозначение
Стыковое	1 - 175	C1 – C40
Тавровое	2 - 120	T1 – T9
Нахлесточное	2 - 60	H1 – H2
Угловое	1 - 100	У1 – У10

Так, *C39* по ГОСТ 5264-80 означает, что данное стыковое соединение выполняется для изделий толщиной 12 - 120 мм с двумя несимметричными скосами кромок.

Количество цифр в стандартах в зависимости от способа сварки может быть разным. Например, ГОСТ 14771-76 (Швы сварных соединений, сварка в защитных газах) для стыковых соединений содержит следующий диапазон: C1 - C27.

- 3 - Третья группа - Условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов

Обозначение способа сварки (автоматическая, ручная дуговая сварка покрытыми электродами, сварка в среде защитных газов и другие) указывается в стандарте, по которому выполняется указанный на чертеже процесс сварки. Например:

- Р - ручная дуговая сварка,
- Г - газовая сварка,
- К_т - контактная точечная,
- А - автоматическая сварка.

Данную позицию допускается не проставлять, если из стандарта понятно, что за способ сварки используется в конкретном случае. Например, стандарт на сварные швы и соединения, выполненные ручной дуговой сваркой покрытыми электродами (ГОСТ 5264-80) не требует дополнительного обозначения.

Сварка в среде защитных газов (ГОСТ 14771-76) включает несколько способов, поэтому требуется дополнительно конкретизация способа сварки, например:

- УП - сварка в углекислом газе плавящимся электро-

дом.

- ИП - сварка в инертных газах плавящимся электродом;
- ИН - сварка в инертных газах вольфрамовым электродом без присадочного металла;
- ИНп - сварка в инертных газах вольфрамовым электродом, но с присадочным металлом.

Сварка под флюсом (ГОСТ 8713-79) также включает несколько способов, для обозначения которых в стандарте приняты следующие обозначения:

- А - автоматическая сварка под флюсом без применения подкладок и подушек и подварочного шва;
- АФ_ф - автоматическая на флюсовой подушке,
- АФ_м - автоматическая на флюсомедной подкладке,
- АФ_о - автоматическая на остающейся подкладке,
- АФ_п - автоматическая на медном ползуне,
- АФ_ш - автоматическая с предварительным наложением подварочного шва,
- АФ_к - автоматическая с предварительной подваркой корня шва,
- МФ - механизированная на весу,
- МФ_о - механизированная на остающейся подкладке,
- МФ_ш - механизированная с предварительным наложением подварочного шва,
- МФ_к - механизированная с предварительной подваркой корня шва,

Поэтому в таких случаях обязательно необходимо указывать разновидности способа сварки.

- Четвертая группа  - Знак катета () и размеры катета шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов (для угловых швов)

Знак катета () выполняют сплошными тонкими линиями. Высота знака должна быть одинаковой с высотой цифр, входящих в обозначение шва.

- Пятая группа  - Размеры и знаки, обозначающие характер прерывистого шва (вид, длина провариваемого участка, размер шага)

/ - шов прерывистый или точечный с цепным расположением

ем. Угол наклона линии должен равняться 60° (рис.5,в);

Z - шов прерывистый или точечный с шахматным расположением (рис. 5,г).

Например, для шва прерывистого с цепным расположением обозначение имеет следующий вид: 200 / 400. Цифра перед знаком вида шва – это длина шва, после знака – размер шага t (см. рис. 5,в).

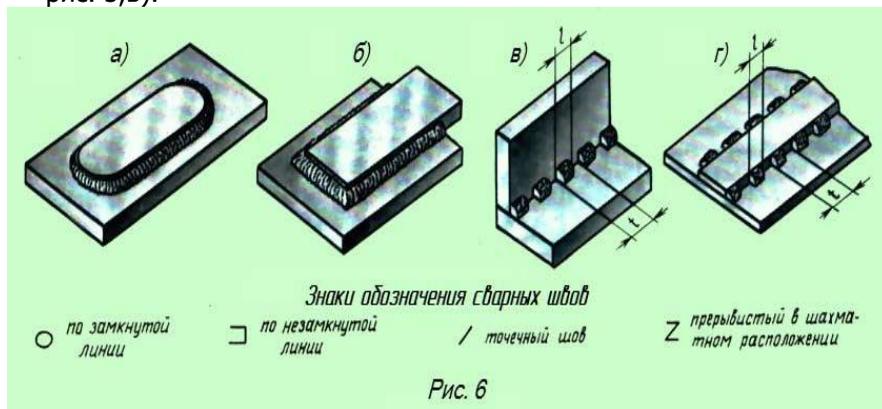


Рис.5 Вспомогательные знаки на чертежах

Для контактной точечной сварки в данной группе указывается величина расчетного диаметра точки и размер шага. Для одиночной сварной точки - размер расчетного диаметра точки. Для шва контактной шовной сварки - размер расчетной ширины шва.

- Шестая группа 6 Вспомогательные знаки, обозначающие механическую обработку шва или сварку по незамкнутому контуру

Используются следующие вспомогательные знаки при обозначении сварных швов:

Знак  означает, что усиление шва требуется снять.

Знак  означает, что наплывы и неровности шва необходимо обработать с плавным переходом от шва к основному металлу.

Знак  означает сварку по незамкнутому контуру. Знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа (см. рис.5,б).

К вспомогательным знакам относят также дополнительную

информацию об особенностях выполнения сварного соединения, которая размещается в месте пересечения выноски и односторонней стрелки:



Рис. 6 Место размещения вспомогательных знаков об особенностях выполнения сварного шва

На этом месте помещаются знаки  и  (рис.6)

Знак  означает, что шов требуется выполнить при монтаже изделия, то есть при установке его по монтажному чертежу на месте применения.

Знак  означает, что сварка выполняется по замкнутому контуру (см. рис. 5,а). Диаметр знака должен быть в пределах 3...5 мм.

Обозначение *шероховатости* механически обработанной поверхности шва наносят на полке или под полкой линии-выноски после всех групп условного обозначения шва (рис.7), или указывают в таблице швов, или приводят в технических требованиях чертежа, например: "Параметр шероховатости поверхности сварных швов...".

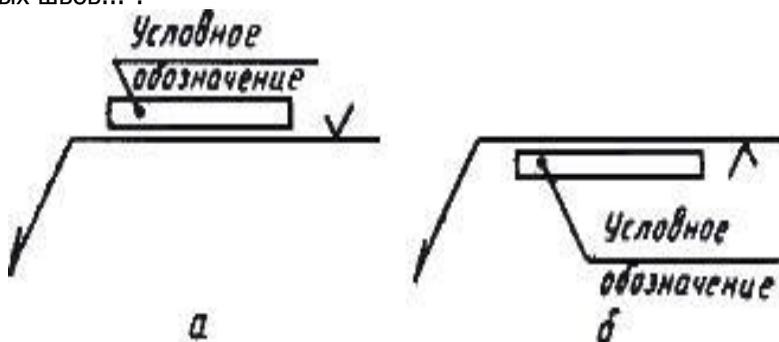


Рис.7 Место обозначения шероховатости механически обработанной поверхности (а – видимый шов, б – невидимый шов)

Если для шва сварного соединения установлен контрольный комплекс или категория контроля шва, то их обозначение допускается помещать под линией-выноской с односторонней стрелкой (рис.8).

В технических требованиях или таблице швов на чертеже приводят ссылку на соответствующий нормативно-технический документ.

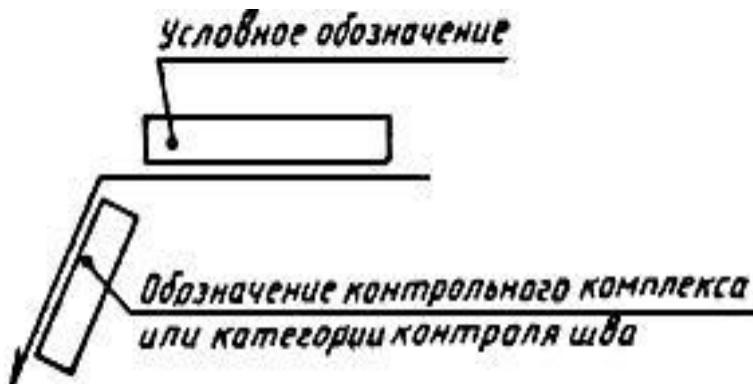


Рис. 8 Место обозначения контрольного комплекса шва

Сварочные материалы указывают на чертеже в технических требованиях или таблице швов. Допускается сварочные материалы не указывать.

При выполнении сварных соединений некоторые швы могут быть одинаковыми. При этом одинаковыми считаются швы, если:

- их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении одинаковые;
- к ним предъявляются одинаковые технические требования;
- они имеют одинаковое условное обозначение.

Одинаковые требования, предъявляемые ко всем швам или группе швов, приводят один раз - в технических требованиях или таблице швов.

Когда на чертеже имеются изображения нескольких одинаковых швов, то условное обозначение шва наносят у одного из них, а от остальных проводят только линии выноски с полками (рис. 9).

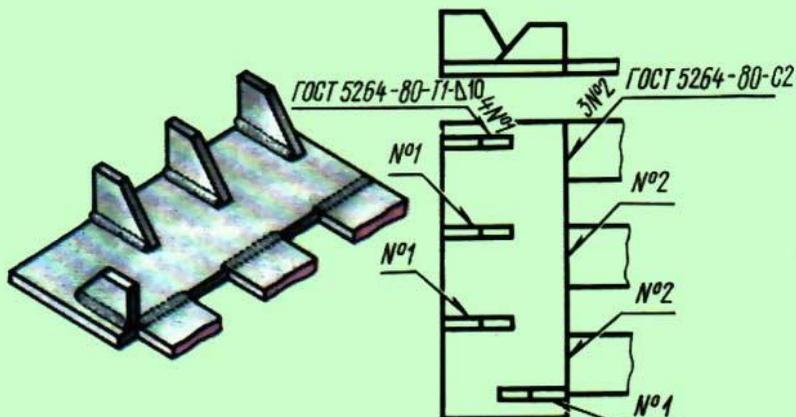


Рис. 12

Рис.9 Обозначение нескольких одинаковых швов на чертеже

Если на чертеже все швы одинаковые и изображены с одной стороны, то им допускается не присваивать порядковые номера. При этом швы, не имеющие обозначения, отмечаются только линиями-выносками без полок (рис. 10).

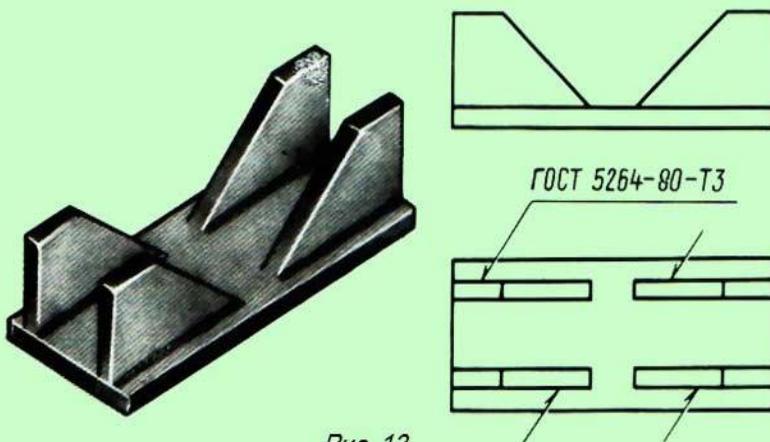


Рис. 13

Рис.10 Обозначение одинаковых швов с одной стороны

Шов, размеры конструктивных элементов которого стандартами не установлены (нестандартный шов), изображают с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва по данному чертежу (рис. 11).

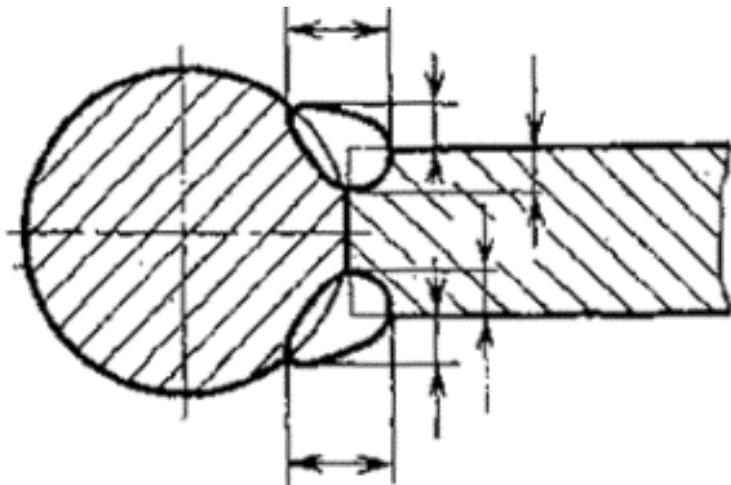


Рис.11 Изображение нестандартного шва с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва

При этом границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва - сплошными тонкими линиями.

В технических требованиях чертежа или таблицы швов указывают способ сварки, которым должен быть выполнен нестандартный шов.