

РУКОВОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ

**КОНСТРУКЦИИ СВАРНЫЕ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СВАРНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

Барановичский станкостроительный завод АО "Атлант"

3

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН конструкторским отделом БСЗ

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

распоряжением от "10" ав. 98 N 120

3 Руководящий материал соответствует требованиям:

ГОСТ 30021-93; СТБ 1016-96, *СТБ ИСО 13920-2005,*
СТБ ЕН 25817-2001 ③

4 ВВЕДЕН ВЗАМЕН PM 05797664-7-95

Содержание

1 Область применения	с.5
2 Нормативные ссылки	с.6
3 Обозначения и сокращения	с.8
4 Требования к проектированию сварных конструкций	с.9
5 Требования к точности сварной конструкции	с.13а
5.4 Разряд точности для сварных конструкций по СТБ ИСО 13920	с.14а ③
6 Требования к сварным швам	с.15
7 Условные изображения и обозначения сварных швов	с.19
7.1 Условные изображения сварных швов	с.19
7.2 Условные обозначения сварных швов	с.20
7.3 Выбор типа сварного соединения	с.29
7.4 Ручная дуговая сварка ГОСТ 5264-80. Основные типы, конструктивные элементы и размеры	с.35
7.5 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры ГОСТ 11534-75	с.46
7.6 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры ГОСТ 14771-76	с.57
7.7 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры ГОСТ 16037-80	с.70

7.8 Контактная сварка. Соединения сварные. С.80

Конструктивные элементы и размеры ГОСТ 15878-79

4.9 Сварка дуговая. Соединения сварных сталей. Уровни качества с. 81

8 Швы неразъемных соединений, получаемых клепкой, с.86

пайкой и склеиванием.

9 Детали гнутые. Выбор и расчет размеров с.92

Приложение А. Минимальные значения катетов с.101

угловых швов

Приложение Б. Предельные отклонения размера с.102

катета углового шва

Приложение В. Оптимальные разряды и относи- с.103

тельные степени точности сварных

конструкций устанавливаемые

разрядами точности

Приложение Г. Предельные отклонения и допуски с.105

размеров сварных конструкций

Приложение Д. Часто применяемые сварные швы с.113

Приложение Ж. Пример оформления сварных чертежей с.116

Приложение К. Формулы для расчета разверток с.122

РУКОВОДЯЩИЙ МАТЕРИАЛ

КОНСТРУКЦИИ СВАРНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

КАНСТРУКЦІЇ ЗВАРНІЯ ТЕХНІЧНА ПАТРАБАВАННІ ДА ПРАЕКТАВАННЯ ЗВАРНИХ КАНСТРУКЦІЙ

Дата введения 01.09.98

1 Область применения

Настоящий руководящий материал устанавливает общие технические требования к проектированию сварных конструкций.

Руководящий материал разработан на основании СТБ 1016, СТБ ЕН 25817 и СТБ ИСО 13920-2005.

Руководящий материал распространяется на отдел главного конструктора станкостроительного производства, технологический отдел станкостроительного производства, отдел специального технологического оборудования, отдел управления качеством, инструментальное производство, отдел технического развития, цех 02, отдел главного механика, отдел главного энергетика.

Цзм. 3, Зам. 1

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем материале использованы ссылки технические правовые (3) актов (3) на следующие нормативные документы :

СТБ 1016-96 Соединения сварные. Общие технические условия

ГОСТ 2.312-72 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

ГОСТ 2.313-82 Условные изображения и обозначения неразъемных соединений

ГОСТ 380-~~94~~ ^{2005 (3)} Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 494-90 Трубы латунные. Технические условия

ГОСТ 617-~~90~~ ^{2006 (3)} Трубы медные. Технические условия

ГОСТ 3262-75 Трубы стальные водопроводные. *Сортамент*

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 8032-84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия.

ГОСТ 1414-75 Сталь конструкционная повышенной и высокой обрабатываемости резанием

ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и

размеры.

ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 14776-79 Дуговая сварка. Соединения сварные точечные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 15878-79 Контактная сварка. Соединения сварные. Конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальные сварных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

ГОСТ 16523-97 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественный и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия.

ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами.

ГОСТ 29297-92 Сварка, высокотемпературная и низкотемпературная пайка, пайкосварка металлов. Перечень и условия обозначения процессов.

ГОСТ 30021-93 Конструкции сварные. Разряды точности, предельные отклонения линейных размеров, допуски формы и расположения поверхностей.

СТБ ИСО 13920-2005 Сварка. Разряды точности для сварных конструкций. Предельные отклонения линейных и угловых размеров, допуски формы и расположения поверхностей.

СТБ ЕН 25817-2001 Сварка дуговая. Соединения сварные сталей. Уровни качества.

пр ЕН ИСО 1101 Технические чертежи. Допуск отклонений заданных формы и расположения. Допуски формы направления и расположения. Общие определения, символы, регистрация чертежей.

ИСО 8015 Чертежи технические. Основные принципы нанесения допусков

Цз. 3. Згл. 1

3 Обозначения и сокращения

В настоящем руководящем материале приняты следующие буквенные обозначения:

СК - сварная конструкция ;

Р - разряд точности ;

Лр - обозначение разряда точности линейных размеров ;

Пр - обозначение разряда точности прямолинейности ;

Пл - обозначение разряда точности плоскостности ;

Пп - обозначение разряда точности перпендикулярности ;

Кр - обозначение разряда точности круглости и профиля продольного сечения ;

Кт - контактная точечная сварка ;

ЗП - дуговая сварка в защитном газе плавящимся электродом

ЗН - дуговая сварка в защитном газе неплавящимся электродом

ИН - сварка в инертных газах неплавящимся электродом без присадочного металла

ИП - сварка в инертных газах и их смесях с углекислым газом и кислородом плавящимся электродом

УП - сварка в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом

Г - газовая сварка

Обозначения: СК, Р, Лр, Пр, Пл, Пп, Кр при новом проектировании не применять. ③

4. Требования к проектированию сварных конструкций

4.1 Сварные конструкции в зависимости от степени ответственности в условиях эксплуатации делятся на три класса в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Классы сварных соединений

Класс	Преобладающий вид нагрузки	Состояние изделия при разрушении данного сварного соединения
I	Переменная и ударная, а для сосудов и соединений, работающих под давлением, также и статическая	Полная потеря работоспособности. Возможна авария либо травма человека
II	Переменная, ударная и статическая	Полная потеря работоспособности. Исключена возможность аварии либо травмы человека
III	Нагрузка не учитывается	Частичная потеря работоспособности. Исключена возможность аварии либо травмы человека

Класс сварной конструкции устанавливается конструктором и указывается в технических требованиях чертежа записью: "Сварное соединение ... класса по СТБ 1016-96".

4.2 Рабочие швы сварных соединений I класса, а в случае особых требований и II класса, должны быть рассчитаны на прочность.

4.3 В технических требованиях чертежа допускается указывать специальные требования (вид термообработки,

метод контроля, необходимость применения антикоррозионных покрытий и тип покрытия, требования к качеству сварных соединений и т.д.).

4.4 Условные изображения и обозначения швов сварных соединений на чертежах должны соответствовать обозначениям и изображениям, приведенным в разделе 7 данного руководящего материала.

4.5 Швы нестандартных соединений, а также обработка поверхности швов для придания им особой формы или требуемой шероховатости поверхности указываются на сечениях или разрезах со всеми размерами, необходимыми для выполнения данного шва. Рекомендуется необходимую механическую обработку указывать в чертежах деталей сварного узла.

4.6 На чертеже сварной конструкции должны быть указаны предельные отклонения размеров, допуски форм и расположения поверхностей, учитывающих допустимые величины деформаций после сварки, предельные отклонения входящих деталей и сборочных единиц и требуемые зазоры под сварку.

4.7 Припуски на механическую обработку назначаются исходя из допускаемых отклонений размеров, формы и расположения поверхностей сварных конструкций и применяемого

металлопроката.

4.8 Точность сварной конструкции обозначается общей записью в технических требованиях чертежа перечислением задаваемых видов отклонений с указанием разрядов точности (при новом проектировании не применять) и СБ ИСО 13920 согласно ГОСТ 30021-93. Пример обозначения точности (3)

5.4 (3)
сварной конструкции приведен в п. 5.3 данного руководящего материала.

4.9 Размер и предельные отклонения катета углового шва К, К1 должны быть установлены при проектировании. При этом размер катета должен быть не более 3 мм для деталей толщиной до 3 мм включительно и 1,2 толщины более тонкой детали при сварке деталей толщиной свыше 3 мм.

Допускается выпуклость и вогнутость углового шва до 30% его катета. При этом вогнутость его не должна приводить к уменьшению значения катета K_p (см. рис. 1), установленного при проектировании.

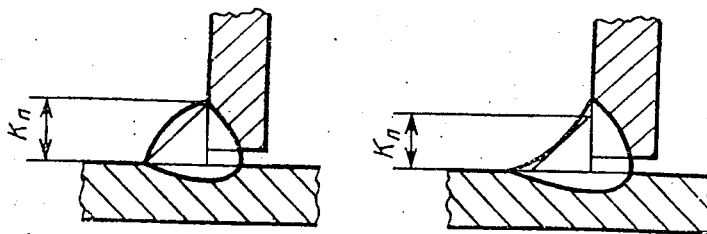


Рисунок 1

Катетом K_p является катет наибольшего прямоугольного треугольника, вписанного во внешнюю часть углового шва.

При симметричном шве за катет K_p принимается любой из

равных катетов, при несимметричном шве - меньший.

Минимальные значения катетов угловых швов приведены в приложении А.

Предельные отклонения размера катета угловых швов от номинального значения приведены в приложении Б.

4.10 В сварных соединениях I и II классов в одном соединении не допускается сварка и клепка.

4.11 Конструкторская документация на сварные изделия, детали и сборочные единицы должна быть отработана на технологичность и согласована с технологической службой.

4.12 Разряды точности сварных конструкций и предельные отклонения линейных размеров, допуски формы и расположения поверхностей устанавливаются конструктором в соответствии с ГОСТ 30021 (при новом проектировании не ^③ применять) и СТБ ИСО 13920.

4.13 Предельные отклонения линейных размеров и допуски формы и расположения поверхностей распространяются на все размеры и поверхности конструкции, за исключением указанных на чертеже.

4.14 Разряд сварной конструкции устанавливается конструктором и указывается в технических требованиях

п. 5.4.3
чертежа ^③ записью: "Точность СК:Р...ГОСТ 30021-93" (смотреть приложение Ж)

4.15 Не допускается проектировать сварные соединения с резким изменением сечений свариваемых элементов, с

острыми углами между ними и другими факторами, вызывающими концентрацию напряжения.

4.16 Выбор марки конструкционного материала для сварных соединений в изделиях необходимо производить с учетом условий эксплуатации изделий, технологических свойств и свариваемости сталей. Для сварных конструкций предпочтительнее применять низкоуглеродистые и низколегированные стали.

Для сварных соединений I класса применение кипящей стали не допускается.

Применение стали марки Ст3 любой степени раскисления по группе А по ГОСТ 380 допускается только для сварных соединений III класса.

Применение автоматных сталей А12, А20, А30, А35 и т.д. по ГОСТ 1414 для сварных соединений всех классов не допускается.

При назначении марки стали (для углеродистых сталей) в чертежах деталей необходимо указывать:

- группу и категорию для сталей по ГОСТ 380 и ГОСТ 16523;

- требования по степени раскисления (спокойная, полуспокойная, кипящая) для сталей по ГОСТ 380 и ГОСТ 1050.

5 Требования к точности сварных конструкций

③

При каком проектировании п. 5.1, 5.2, 5.3 не применять

5.1 Обоснование выбора точности сварной конструкции

5.1.1 Конструктор, выбирая и назначая точность сварной конструкции, должен учитывать, что более высокие разряды точности требуют дополнительных производственных затрат (времени, ресурсов, средств). Поэтому главным критерием в выборе оптимальной точности конструкции является обеспечение выполнения функционально обоснованных требований к изделию при минимальной стоимости ее изготовления, соответствующей необходимой и достаточной точности изделия.

5.1.2 Необходимо учитывать техническую возможность предприятия, наличие оборудования, приспособлений, инструмента, оснастки, позволяющих изготовить конструкцию определенной точности.

В станкостроительном производстве не рекомендуется изготавливать детали и сварные конструкции по 4 и 5 разрядам точности.

Экономически оптимальные разряды точности сварной конструкции приведены в приложении В.

5.2 Требования к точности

5.2.1 Требования к точности размеров, формы и расположения поверхностей устанавливаются для механически необработанных сварных конструкций (заготовок).

5.2.2 Относительные степени точности сварных конструкций устанавливаемые разрядами точности по видам отклонений, приведены в приложении В.

5.2.3 Предельные отклонения линейных размеров, допуски прямолинейности, перпендикулярности, плоскостности, сварных конструкций приведены в приложении Г.

5.2.4 Допуск параллельности плоскостей сварных конструкций допускается в пределах поля допуска размера между соответствующими поверхностями.

5.2.5 Допуск круглости профиля продольного сечения цилиндрических конструкций не должен превышать 0.01 номинального диаметра.

5.3 Обозначение точности сварной конструкции

5.3.1 Точность сварной конструкции обозначается общей записью в технических требованиях чертежа перечислением

задаваемых видов отклонений с указанием разрядов точности.

Пример условного обозначения сварной конструкции, линейные размеры которой регламентируются по 3 разряду точности, прямолинейность - по 4 разряду, плоскостность - по 4 разряду, перпендикулярность - по 3 разряду, требования к круглости и профилю продольного сечения отсутствуют:

Точность СК:Лр3-Пр4-Пл4-Пп3 ГОСТ 30021-93

5.3.2 Если все виды отклонений задаются по одному (например, четвертому) разряду точности, в технических требованиях чертежа указывается:

Точность СК:Р4 ГОСТ 30021-93.

5.3.3 Допускается задавать отдельно точность габаритных размеров, формы и расположения ~~поверхностей~~ и точность внутренних размеров и элементов, например:

Точность СК: габариты - Лр2 - Пр2 - Пл2 - Пп2;

внутренние элементы - Лр5 - Пр4 - Пл4 - Пп2 ГОСТ 30021-93

или

Точность СК: габариты - Р2, внутренние элементы - Р4

ГОСТ 30021-93

5.3.4 Если по конструктивным или технологическим соображениям необходимо назначить предельные отклонения, допуски формы и расположения, отличающиеся от

5.4 Разряды точности для сварных конструкций по СТБ ИСО 13920

(применяется при новом проектировании)

5.4.1 СТБ ИСО 13920 устанавливает общие предельные отклонения линейных и угловых размеров и допуски формы и расположения поверхностей для сварных конструкций по четырем разрядам точности.

Общие предельные отклонения линейных и угловых размеров и допуски формы и расположения поверхностей для сварных конструкций по четырем разрядам точности, установленные в СТБ ИСО 13920, распространяются на сварные заготовки, сварные узлы, сварные конструкции и т.д.

Для сложных конструкций могут потребоваться специальные технические требования.

Требования, приведенные в СТБ ИСО 13920, основываются на принципе независимости в соответствии с ИСО 8015, согласно которому, отклонения формы и расположения поверхностей непосредственно не ограничиваются полем допуска размера.

Техническая документация, в которой отсутствуют указания индивидуальных предельных отклонений линейных и угловых размеров, а также допусков формы и расположения поверхностей, считается неполной, если в ней нет ссылки на общие допуски в соответствии с СТБ ИСО 13920. Данное требование не относится к справочным размерам.

5.4.2 Общие предельные отклонения и допуски

5.4.2.1 Предельные отклонения линейных размеров

Цзм. 3, нов.

Предельные отклонения линейных размеров приведены в таблице 1а

Таблица 1а – Предельные отклонения линейных размеров

Разряды точности	Интервалы номинальных размеров l, мм										
	От 2 до 30	Св. 30 до 120	Св. 120 до 400	Св. 400 до 1000	Св. 1000 до 2000	Св. 2000 до 4000	Св. 4000 до 8000	Св. 8000 до 12000	Св. 12000 до 15000	Св. 15000 до 20000	Св. 20000
Предельные отклонения t, мм											
A	± 1	± 1	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 9
B		± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16
C		± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27
D		± 4	± 7	± 9	± 12	± 16	± 21	± 27	± 32	± 36	± 40

5.4.2.2 Предельные отклонения угловых размеров

При выборе предельного отклонения углового размера по таблице 1б в расчет берется длина меньшей стороны рассматриваемого угла. Одновременно допускается, что длина стороны угла может быть продолжена до определенной точки отсчета.

В этом случае соответствующая точка отсчета должна быть указана на чертеже.

Соответствующие предельные отклонения приведены в таблице 1б.

Таблица 1б – Предельные отклонения угловых размеров

Разряды точности	Интервалы номинальных размеров l, мм (длин меньшей стороны угла)		
	До 400	Св.400 до 1000	Св.1000
Предельные отклонения $\Delta \alpha$ (в градусах и минутах)			
A	± 20'	± 15'	± 10'
B	± 45'	± 30'	± 20'
C	± 1°	± 45'	± 30'
D	± 1°30'	± 1°15'	± 1°
Рассчитанные и округленные предельные отклонения t, мм/м*			
A	± 6	± 4,5	± 3
B	± 13	± 9	± 6
C	± 18	± 13	± 9
D	± 26	± 22	± 18

* Значения, указанные в миллиметрах на метр, соответствуют значению тангенса общего допуска угла, которое должно быть умножено на длину меньшей стороны в метрах.

Цзм. 3, нов.

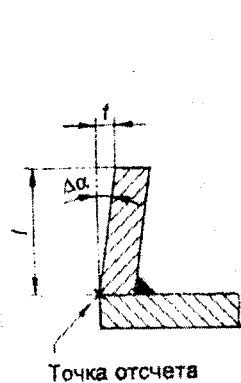


Рисунок 1а

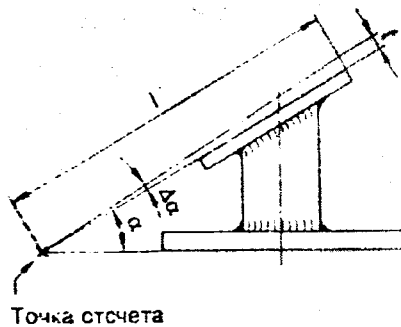


Рисунок 1б

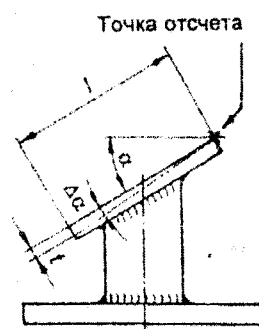


Рисунок 1в

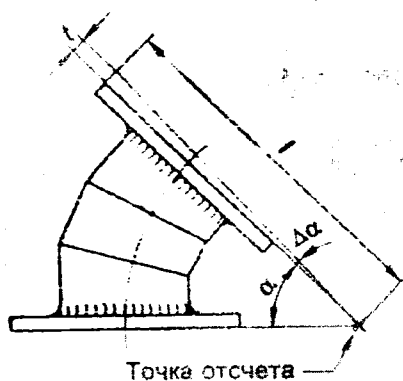


Рисунок 1г

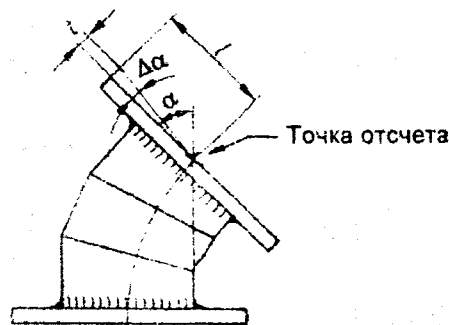


Рисунок 1д

5.4.2.3 Допуски прямолинейности, плоскостности и параллельности

Допуски прямолинейности, плоскостности и параллельности, приведенные в таблице 1в, применимы как для общих размеров сварных заготовок, сварных узлов и сварных конструкций, так и для сечений, для которых указываются данные размеры.

Таблица 1в - Допуски прямолинейности, плоскостности и параллельности

Разряды точности	Интервалы номинальных размеров l, мм (относится к большей стороне поверхности)									
	Св. 30 до 120	Св. 120 до 400	Св. 400 до 1000	Св. 1000 до 2000	Св. 2000 до 4000	Св. 4000 до 8000	Св. 8000 до 12000	Св. 12000 до 16000	Св. 16000 до 20000	Св. 20000
	Предельные отклонения t, мм									
Е	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8
Ф	1	1,5	3	4,5	6	8	10	12	14	16
Г	1,5	3	5,5	9	11	16	20	22	25	25
Н	2,5	5	9	14	18	26	32	36	40	40

Цм.З, ков

Другие допуски формы и расположения поверхностей, такие как допуск соосности и допуск симметричности, в СТБ ИСО 13920 не приведены. Если такие допуски определяются функциональной необходимостью сварной конструкции, то они должны быть указаны на чертежах в соответствии с требованиями пр ЕН ИСО 1101.

5.4.3 Указания общих допусков на чертежах

В технических требованиях на чертеже должно быть приведено буквенное обозначение выбранного разряда точности с датированной ссылкой на стандарт общих допусков линейных и угловых размеров в соответствии с таблицей 1а и таблицей 1 б, например

ЕН ИСО 13920-B

или в комбинации с буквенным обозначением разряда точности на общие допуски формы и расположения поверхностей в соответствии с таблицей 1в, например

ЕН ИСО 13920-BE

Решение о пригодности частей конструкции, не соответствующих требованиям СТБ ИСО 13920, может быть принято на основании соответствия их функциональному назначению.

Изм. 3, нов.

предусматриваемых общей записью, их следует указывать непосредственно на чертеже. При этом в технических требованиях чертежа должны быть записаны остальные задаваемые виды отклонений с указанием разряда точности, например:

Точность СК: остальное - РЗ ГОСТ 30021-93 *(при новом проектировании не применять)* ③

6 Требования к сварным швам

6.1 Основные типы, конструктивные элементы и размеры швов сварных конструкций, подготовка кромок под сварку, величины зазоров в стыках должны соответствовать:

- а) при ручной дуговой сварке - ГОСТ 5264-80, ГОСТ 11534-75, ГОСТ 16037-80;
- б) при сварке в защитных газах - ГОСТ 14771-76, ГОСТ 23518-79, ГОСТ 16037-80;
- в) при сварке под флюсом - ГОСТ 11533-75, ГОСТ 8713-79, ГОСТ 16037-80;
- г) при сварке электрозаклепками - ГОСТ 14776-79;
- д) при контактной точечной, шовной и рельефной сварке - ГОСТ 15878-79.

В случаях, не предусмотренных вышеуказанными стандартами, следует применять нестандартные сварные соединения.

6.2 К стыковым швам, соединяющим детали неодинакового поперечного сечения, должны быть приняты специальные меры:

а) согласование осевых линий;

б) доведение толщины более толстой детали вблизи места сварки до толщины более тонкой детали;

в) наращивание сварного шва для обеспечения плавного перехода от поверхностей тонкой детали к более толстой детали.

Сварка стыковых соединений деталей неодинаковой толщины при разнице, не превышающей значений, указанных в таблице 2 должна проводиться также, как деталей одинаковой толщины; конструктивные элементы подготовленных кромок и размеры сварного шва следует выбирать по большей толщине.

Таблица 2 - Разность толщин деталей при стыковом сварном соединении, мм

Толщина тонкой детали	Разность толщин деталей
От 1 до 4	1
Св. 4 до 20	2
" 20 " 30	3
" 30	4

Для осуществления плавного перехода от одной детали к другой допускается наклонное расположение поверхности шва (рис.2).

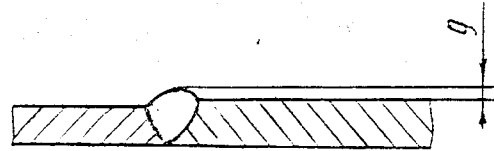


Рисунок 2

При разности в толщине свариваемых деталей свыше значений, указанных в таблице 2, на детали, имеющей большую толщину s_1 , должен быть сделан скос с одной или двух сторон до толщины тонкой детали s , как указано на рис.3,4,5. При этом конструктивные элементы подготовленных кромок и размеры сварного шва следует выбирать по меньшей толщине.

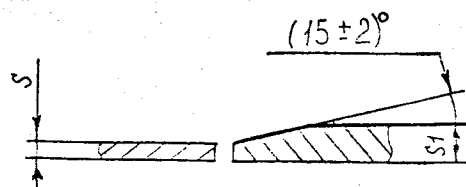


Рисунок 3

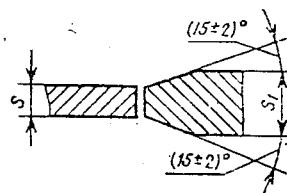


Рисунок 4

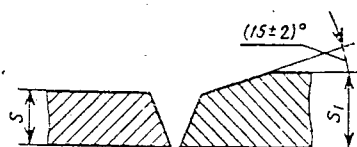


Рисунок 5

Допускается смещение свариваемых кромок перед сваркой относительно друг друга, не более:

- 0,5 мм - для деталей толщиной до 4 мм;
- 1,0 мм - для деталей толщиной 4 - 10 мм;
- 0,1s, но не более 3 мм - для деталей толщиной 10-100 мм;
- 0,01s + 2 мм, но не более 4 мм - для деталей толщиной более 100 мм.

6.3 В сварных конструкциях III класса допускается применять стыковые соединения с накладками, при этом стыковые кромки не свариваются.

Накладки следует приваривать по контуру, не доводя сварные швы до стыка на расстояние не менее 25 мм с каждой стороны.

6.4 При проектировании нахлесточных соединений должны быть предусмотрены комбинированные (лобовые и фланговые) швы. Сварка одними фланговыми швами допускается только в зоне минимальных напряжений.

6.5 Угловые сварные соединения, расположенные под углом менее 60 градусов, следует по возможности не применять из-за плохой доступности для сварки и недостаточной прочности.

6.6 Угловые соединения с отбортовкой одной кромки допускается применять в соединениях III класса в тех случаях, когда сварное соединение образует замкнутый контур.

6.7 В сварных узлах не допускается пересечение угловых швов, для чего в косынках и диафрагмах необходимо срезать углы.

6.8 При конструировании крупногабаритных узлов с целью уменьшения деформаций, сварные швы длиной более 150 мм следует предусматривать прерывистыми, если это допустимо по условиям работы сварного узла.

7 Условные изображения и обозначения сварных швов

7.1 Условные изображения швов сварных соединений

Шов сварного соединения независимо от способа сварки условно изображают:

видимый - сплошной основной линией;

невидимый - штриховой линией.

Видимую одиночную сварную точку, независимо от способа сварки, условно изображают знаком "+".

Невидимые одиночные точки не изображают.

От изображения шва или одиночной точки проводят линию-выноску с односторонней стрелкой (предпочтительно проводить от изображения видимого шва).

Шов, размеры конструктивных элементов которого стандартами не установлены (нестандартный шов), изображают с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва. Границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва - сплошными тонкими линиями (см.рис.6).

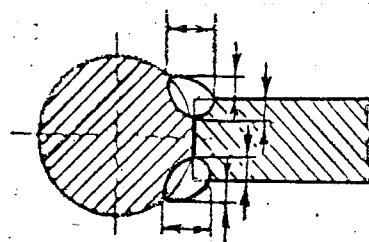


Рисунок 6

7.2 Условные обозначения швов сварных соединений

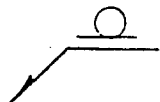
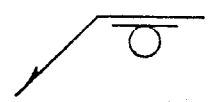
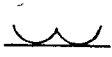
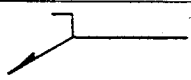
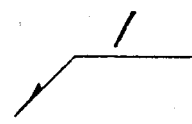
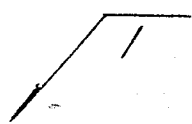
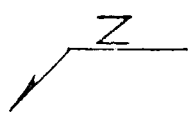
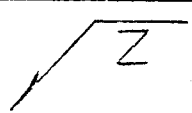
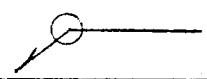
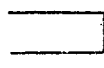
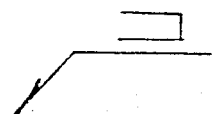
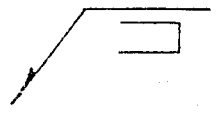
7.2.1 Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов приведены в таблице 3.

В условном обозначении шва вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями.

Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

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

Таблица 3 - Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов

Вспомогательный знак	Значение вспомогательного знака	Расположение вспомогательного знака относительно полки линии-выноски	
		с лицевой стороны шва	с оборотной стороны шва
	Усиление шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов выполнить при монтаже изделия		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением. Угол наклона линии 60°		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		
	Шов по замкнутой линии Диаметр знака 3-5 мм		
	Шов по незамкнутой линии (применяют, если расположение шва ясно из чертежа)		

Примечания

1. За лицевую сторону одностороннего шва сварного соединения принимают сторону, с которой производят сварку.

2. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с несимметрично подготовленными кромками принимают сторону, с которой производят сварку основного шва.

3. За лицевую сторону двустороннего шва сварного соединения с симметрично подготовленными кромками может быть принята любая сторона.

7.2.2 Структура условного обозначения стандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме (рис.7).

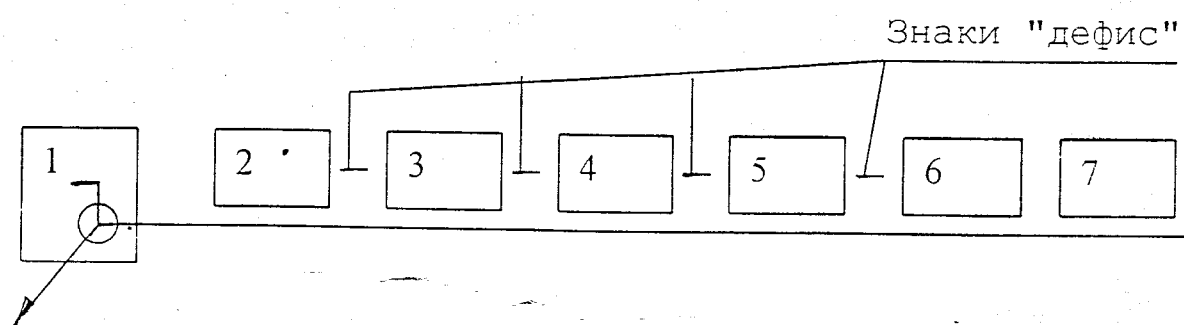


Рисунок 7

1 - вспомогательные знаки шва по замкнутой линии и монтажного шва;

2 - обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;

3 - буквенно - цифровое обозначение шва по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;

4 - условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений

(допускается не указывать);

5 - знак $\triangle$ и размер катета согласно стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений;

6 - а) для прерывистого шва - размер длины провариваемого участка, знак / или Σ и размер шага;

б) для одиночной сварной точки - размер расчетного диаметра точки;

в) для шва контактной точечной электросварки или электрозаклепочного - размер расчетного диаметра точки или электрозаклепки; знак / или Σ и размер шага;

г) для шва контактной шовной электросварки - размер расчетной ширины шва;

д) для прерывистого шва контактной шовной электросварки - размер расчетной ширины шва, знак умножения, размер длины провариваемого участка, знак / и размер шага;

7 - вспомогательные знаки.

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

7.2.3 Структура условного обозначения нестандартного шва или одиночной сварной точки приведена на схеме (рис.8)

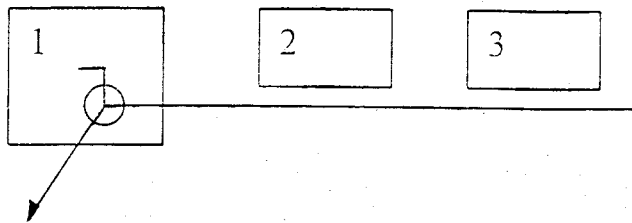


Рисунок 8

1 - вспомогательные знаки шва по замкнутой линии и монтажного шва;

2 - а) для прерывистого шва - размер длины провариваемого участка, знак / или Z и размер шага;

б) для одиночной сварной точки - размер расчетного диаметра точки;

в) для шва контактной точечной сварки или электрозаклепочного - размер расчетного диаметра точки или электрозаклепки, знак / или Z и размер шага;

г) для шва контактной шовной электросварки - размер расчетной ширины шва;

д) для прерывистого шва контактной шовной сварки - размер расчетной ширины шва, знак умножения, размер длины провариваемого участка, знак / и размер шага;

З - вспомогательные знаки.

7.2.4 Условное обозначение шва наносят :

а) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны (рис.9);

б) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны (рис.10).

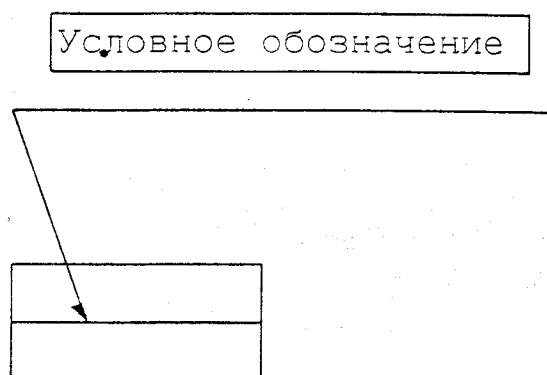


Рисунок 9

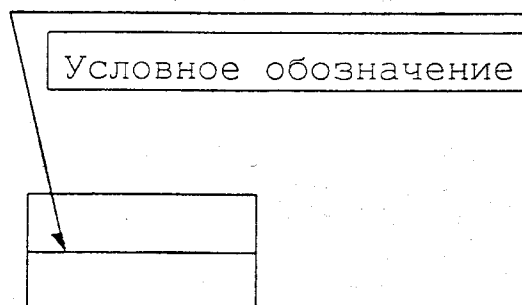


Рисунок 10

7.2.5 Обозначение шероховатости механически обработанной поверхности шва наносят на полке или под полкой линии-выноски после условного обозначения шва, или указывают в таблице швов, или приводят в технических требованиях чертежа.

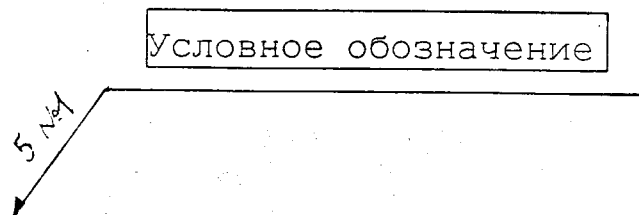
7.2.6 При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносят у одного из изображений, а от изображений остальных одинаковых швов проводят линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают один порядковый номер, который наносят:

а) на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва (рис.11);

б) на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны (рис.12);

в) под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны (рис.13).

Количество одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением (см. рис.11).



— Рисунок 11

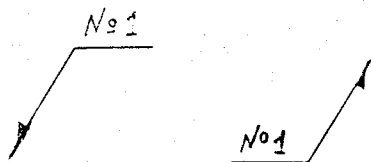


Рисунок 12

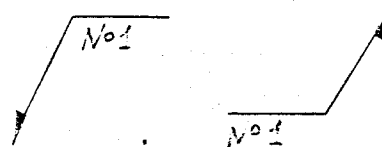


Рисунок 13

Примечание - Швы считают одинаковыми, если:

- одинаковы их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении;
- к ним предъявляют одни и те же технические требования;
- они имеют одинаковые условные обозначения.

7.2.7 При наличии на чертеже швов, выполняемых по одному и тому же стандарту, обозначение стандарта указывают в технических требованиях чертежа (запись по типу: " Сварные швы по ГОСТ..." или таблице).

7.2.8 Если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны (лицевой или оборотной), то порядковый номер им не присваивается.

При этом швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями-выносками без полок.

7.2.9 На чертеже симметричного изделия, при наличии на изображении оси симметрии, допускается отмечать линиями-выносками и обозначать швы только на одной из симметричных частей изображения изделия.

7.2.10 На чертеже изделия, в котором имеются одинаковые составные части, привариваемые одинаковыми швами, эти швы допускается отмечать линиями-выносками и обозначать только у одного из изображений одинаковых частей (предпочтительно у изображения, от которого проведена линия-выноска с номером позиции).

7.2.11 Допускается не отмечать на чертеже швы линиями-выносками, а приводить указания по сварке записью в технических требованиях чертежа, если эта запись однозначно определяет места сварки, способы сварки, типы швов сварных соединений и размеры их конструктивных элементов в поперечном сечении и расположение швов.

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

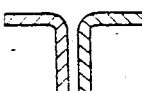
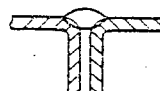
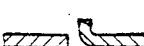
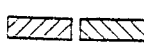
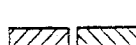
7.2.13 Часто применяемые сварные швы приведены в приложении Д.

7.3 Выбор типа сварного соединения

Тип сварного соединения (стыковой, угловой, тавровый, внахлестку) должен выбираться по форме и взаимному расположению свариваемых деталей и по конструктивным элементам шва в поперечном сечении.

Основные типы сварных соединений для ручной дуговой сварки ГОСТ 5264-80 и полуавтоматической дуговой сварки в защитных газах ГОСТ 14771-76 приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные типы сварных соединений

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Стыковое	С отбортовкой кромок	Односторонний			1—4	C1
					1—12	C2S
	С отбортовкой одной кромки				1—4	C3
						C2
	Без скоса кромок	Односторонний на съемной подкладке			1—4	C4
		Односторонний на остающейся подкладке				C5
	Со скосом одной кромки	Односторонний			3—60	C8
		Односторонний на съемной подкладке				C9

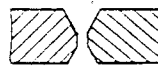
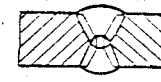
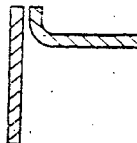
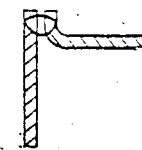
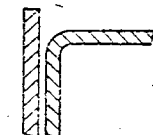
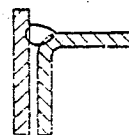
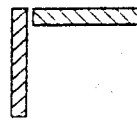
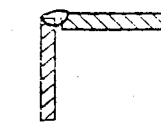
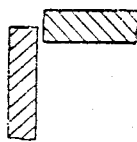
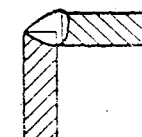
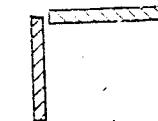
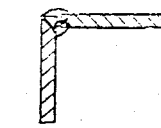
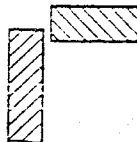
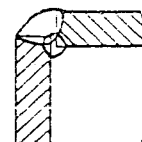
Продолжение таблицы 4

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Стыковое	Без скоса кромок	Односторонний замковый			1—4	C6
					2—5	C7
	Без скоса кромок с последующей строжкой	Двусторонний			6—12	C42
						
	Со скосом одной кромки	Односторонний на остающейся подкладке			3—60	C10
		Односторонний замковый				C11
						C12
	С криволинейным скосом одной кромки	Двусторонний			15—100	C13
	С ломаным скосом одной кромки					C14
	С двумя симметричными скосами одной кромки				8—100	C15
	С двумя симметричными криволинейными скосами одной кромки				30—120	C16
	С двумя несимметричными скосами одной кромки				12—100	C43

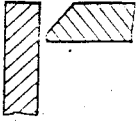
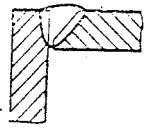
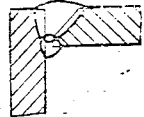
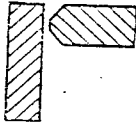
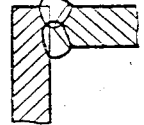
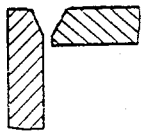
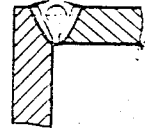
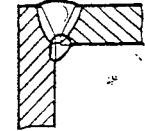
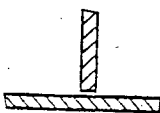
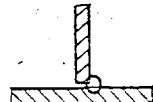
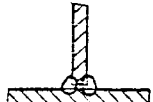
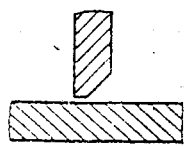
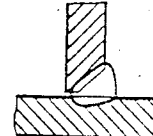
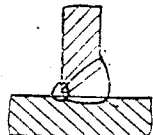
Продолжение таблицы 4

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Стыковое		Односторонний			3—60	C17
		Односторонний на съемной подкладке				C18
		Односторонний на остающейся подкладке			6—100	C19
	Со скосом кромок	Односторонний замковый			3—60	C20
		Двусторонний				C21
	Со скосом кромок с последующей строжкой				8—40	C45
						
	С криволинейным скосом кромок				15—100	C23
	С ломаным скосом кромок					C24
	С двумя симметричными скосами кромок				8—120	C25
	С двумя симметричными криволинейными скосами кромок				30—175	C26

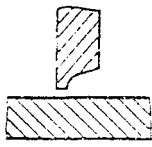
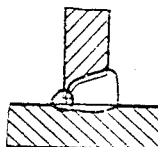
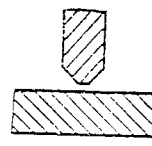
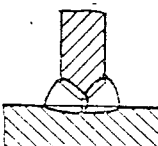
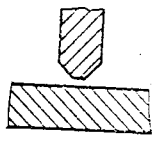
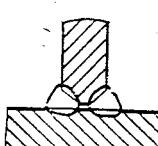
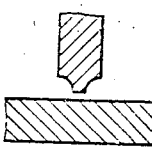
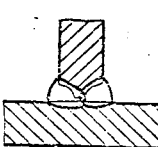
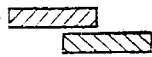
Продолжение таблицы 4

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Стыковое	С двумя симметричными ломаными скосами кромок	Двусторонний			30—175	C27
	С двумя несимметричными скосами кромок				12—120	C39
						C40
Угловое	С отбортовкой одной кромки				1—4	Y1
					1—12	Y2
	Без скоса кромок	Односторонний			1—6	Y4
					1—30	
		Двусторонний			2—8	Y5
					2—30	

Продолжение таблицы 4

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Угловое	Со скосом одной кромки	Односторонний			3—60	У6
		Двусторонний				У7
	С двумя симметричными скосами одной кромки				8—100	У8
	Со скосом кромок	Односторонний			3—60	У9
		Двусторонний				У10
Тавровое	Без скоса кромок	Односторонний			2—40	Т1
		Двусторонний				Т3
	Со скосом одной кромки	Односторонний			3—60	Т6
		Двусторонний				Т7

Продолжение таблицы 4

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер сварного шва	Форма поперечного сечения		Толщина свариваемых деталей, мм	Условное обозначение соединения
			подготовленных кромок	сварного шва		
Тавровое	С криволинейным скосом одной кромки	Двусторонний			15—100	T2
	С двумя симметричными скосами одной кромки				8—100	T8
					12—100	T9
	С двумя симметричными криволинейными скосами одной кромки				30—120	T5
Нахлесточное	Без скоса кромок	Односторонний			2—60	H1
		Двусторонний				H2

Пример оформления конструкторской документации сварной сборочной единицы для оригинальных изделий (спецификация, сборочный чертеж и чертежи деталей) приведен в приложении Ж.

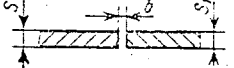
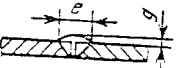
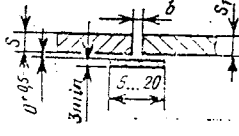
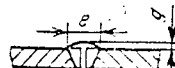
7.4 Ручная дуговая сварка ГОСТ 5264-80. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

Ручная дуговая сварка применяется в сварных соединениях из сталей, а также сплавов на железоникелевой и никелевой основах.

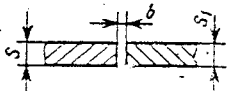
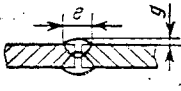
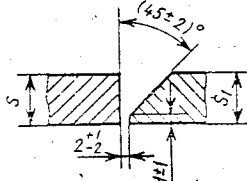
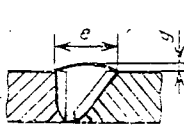
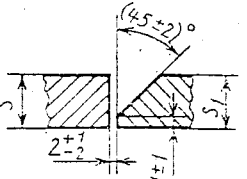
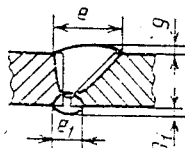
Ручной дуговой сваркой можно сваривать детали коробчатой формы (станины, кронштейны, баки, подставки и т.п.) как снаружи, так и внутри. Швы могут располагаться в различных направлениях. Однако наиболее технологичными являются нижние горизонтальные сварные швы.

Конструктивные элементы сварных соединений, их размеры и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в таблице 5.

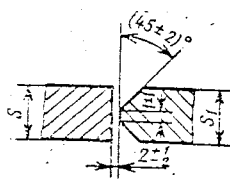
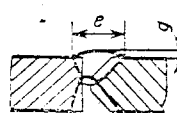
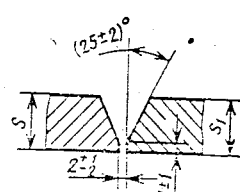
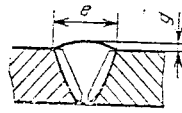
Таблица 5 - Конструктивные элементы сварных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой по ГОСТ 5264-80, их размеры и предельные отклонения по ним, мм

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	b		e , не более	g	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
C2			От 1,0 до 1,5	0	+0,5	6	1,0	±0,5
			Св. 1,5 до 3,0	1	±1,0	7	1,5	±1,0
			Св. 3,0 до 4,0	2	+1,0 -0,5	8	2,0	
C3			От 1,0 до 1,5	0	+0,5	6	1,0	±0,5
			Св. 1,5 до 3,0	1	±1	7	1,5	±1,0
			Св. 3,0 до 4,0	2	+1,0 -0,5	8	2,0	

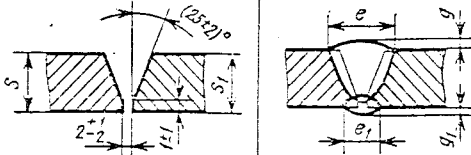
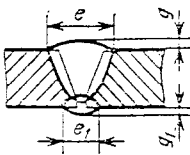
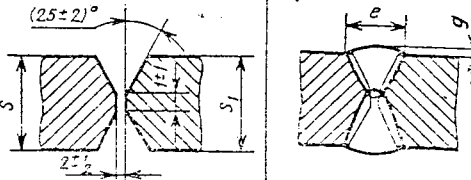
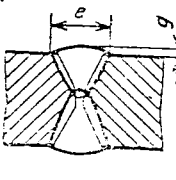
Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	b		e , не более	$g \pm 1$	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.			
C7			2	2	$\pm 1,0$	8	1,5	
			Св. 2 до 4			9		
			Св. 4 до 5		$+1,5$ $-1,0$	10	2,0	
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	e		g		
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
C8			От 3 до 5	8	± 2	0,5	$+1,5$ $-0,5$	
			Св. 5 до 8	12				
			Св. 8 до 11	16				
			Св. 11 до 14	20				
			Св. 14 до 17	24	± 3		$+2,0$ $-0,5$	
			Св. 17 до 20	28				
			Св. 20 до 24	32				
			Св. 24 до 28	35				
			Св. 28 до 32	38				
			Св. 32 до 36	41				
			Св. 36 до 40	44				
			Св. 40 до 44	49				
			Св. 44 до 48	53	± 4			
			Св. 48 до 52	56				
			Св. 52 до 56	60				
			Св. 56 до 60	64				
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	e		$e_1 \pm 2$	$g=g_1$	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.
C12			От 3 до 5	8	± 2	0,5	$+1,5$ $-0,5$	
			Св. 5 до 8	12				
			Св. 8 до 11	16				
			Св. 11 до 14	20				
			Св. 14 до 17	24	± 3		$+2,0$ $-0,5$	
			Св. 17 до 20	28				
			Св. 20 до 24	32				
			Св. 24 до 28	35				
			Св. 28 до 32	38				
			Св. 32 до 36	41				
			Св. 36 до 40	44				
			Св. 40 до 44	49				
			Св. 44 до 48	53	± 4			
			Св. 48 до 52	56				
			Св. 52 до 56	60				
			Св. 56 до 60	64				

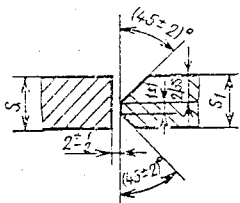
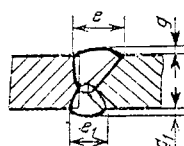
Продолжение таблицы 5

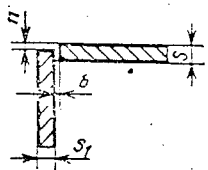
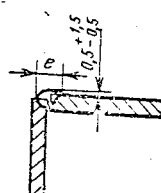
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s=s ₁	β		γ		
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
C15			От 8 до 11	10	±2	0,5	+1,5 -0,5	
			Св. 11 до 14	12				
			Св. 14 до 17	14			±3	+2,0 -0,5
			Св. 17 до 20	16				
			Св. 20 до 24	18				
			Св. 24 до 28	20				
			Св. 28 до 32	22				
			Св. 32 до 36	24				
			Св. 36 до 40	26				
			Св. 40 до 44	28				
			Св. 44 до 48	30				
			Св. 48 до 52	32	±4			
			Св. 52 до 56	34				
			Св. 56 до 60	36				
			Св. 60 до 64	39				
			Св. 64 до 70	42				
			Св. 70 до 76	45				
			Св. 76 до 82	48				
			Св. 82 до 88	51				
			Св. 88 до 94	54				
			Св. 94 до 100	58				
C17			От 3 до 5	8	±2	0,5	+1,5 -0,5	
			Св. 5 до 8	12				
			Св. 8 до 11	16				
			Св. 11 до 14	19 ✓			±3	+2,0 -0,5
			Св. 14 до 17	22				
			Св. 17 до 20	26				
			Св. 20 до 24	30				
			Св. 24 до 28	34				
			Св. 28 до 32	38	±4			
			Св. 32 до 36	42				
			Св. 36 до 40	47				
			Св. 40 до 44	52				
			Св. 44 до 48	54				
			Св. 48 до 52	56				
			Св. 52 до 56	60				
			Св. 56 до 60	65				

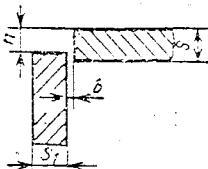
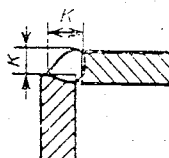
Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	e		e_1 ± 2	$g=s_1$		
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.	
C21			От 3 до 5	8	± 2	8	0,5	$+1,5$ $-0,5$	
			Св. 5 до 8	12					
			Св. 8 до 11	16					
			Св. 11 до 14	19					
			Св. 14 до 17	22	± 3	10		$+2,0$ $-0,5$	
			Св. 17 до 20	26					
			Св. 20 до 24	30					
			Св. 24 до 28	34					
			Св. 28 до 32	38	± 4	12		$+2,0$ $-0,5$	
			Св. 32 до 36	42					
			Св. 36 до 40	47					
			Св. 40 до 44	52					
			Св. 44 до 48	54					
			Св. 48 до 52	56					
			Св. 52 до 56	60					
			Св. 56 до 60	65					
C25			От 8 до 11	10	± 2	0,5	$+1,5$ $-0,5$		
			Св. 11 до 14	12					
			Св. 14 до 17	14				± 3	$+2,0$ $-0,5$
			Св. 17 до 20	16					
			Св. 20 до 24	18	± 4		$+3,0$ $-0,5$		
			Св. 24 до 28	20					
			Св. 28 до 32	22					
			Св. 32 до 36	24					
			Св. 36 до 40	26	± 3		$+2,0$ $-0,5$		
			Св. 40 до 44	28					
			Св. 44 до 48	30					
			Св. 48 до 52	32					
			Св. 52 до 56	34	± 4		$+3,0$ $-0,5$		
			Св. 56 до 60	36					
			Св. 60 до 64	39					
			Св. 64 до 70	42					
			Св. 70 до 76	45	± 3		$+2,0$ $-0,5$		
			Св. 76 до 82	48					
			Св. 82 до 88	51					
			Св. 88 до 94	54					
			Св. 94 до 100	57	± 4		$+3,0$ $-0,5$		
			Св. 100 до 106	60					
			Св. 106 до 112	63					
			Св. 112 до 118	66					
			Св. 118 до 120	68					

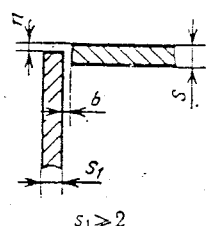
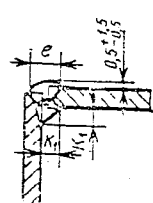
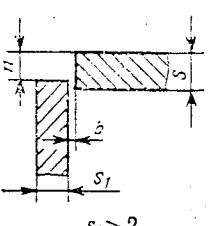
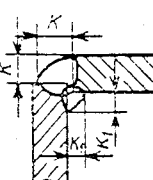
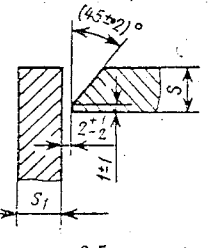
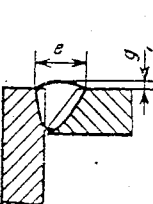
Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s=s_1$	e		e_1		$g=g_1$	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
С43			От 12 до 14	18	± 2	15			$+1,5$ $-0,5$
			Св. 14 до 17	19		16			
			Св. 17 до 20	20		17			
			Св. 20 до 24	22		18			
			Св. 24 до 28	24		19			
			Св. 28 до 32	27		20			
			Св. 32 до 36	30	± 3	21	± 2		$+2,0$ $-0,5$
			Св. 36 до 40	33		22			
			Св. 40 до 44	36		23			
			Св. 44 до 48	39		25		0,5	
			Св. 48 до 52	42		27			
			Св. 52 до 56	45		29			
			Св. 56 до 60	48		31			
			Св. 60 до 64	51		33			
			Св. 64 до 70	54		35			
			Св. 70 до 76	57	± 4	37	± 3		$+3,0$ $-0,5$
			Св. 76 до 82	60		39			
			Св. 82 до 88	63		41			
			Св. 88 до 94	66		43			
			Св. 94 до 100	69		45			

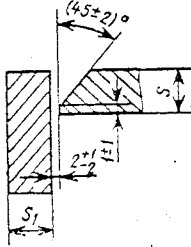
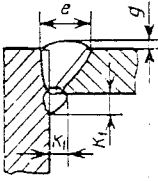
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	n	b		e не более
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номин.	Пред. откл.	
У4			От 1,0 до 1,5	От 0 до 0,5s	0	$+0,5$	6
			Св. 1,5 до 3,0			$+1,0$	8
			Св. 3,0 до 5,0			$+2,0$	10
			Св. 5,0 до 6,0				12

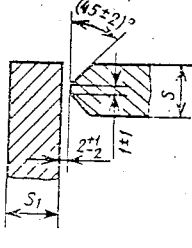
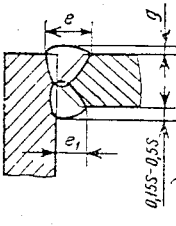
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	n	b	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номин.	Пред. откл.
У4			От 1,0 до 1,5	Св. 0,5s до s	0	$+0,5$
			Св. 1,5 до 3,0			$+1,0$
			Св. 3,0 до 30,0			$-2,0$

Продолжение таблицы 5

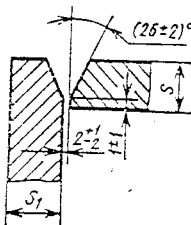
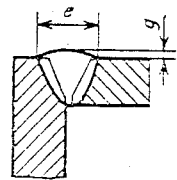
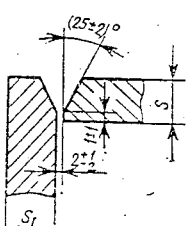
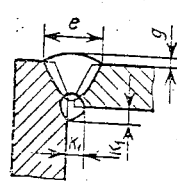
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	n	b		e, не более
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номин.	Пред. откл.	
У5			От 2 до 3	От 0 до 0,5s	0	+1	8
			Св. 3 до 5				10
			Св. 5 до 6				12
			Св. 6 до 8				14
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	n	b		e, не более
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номин.	Пред. откл.	
У5			От 2 до 3	Св. 0,5s до s	0	+1	8
			Св. 3 до 30				10
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		g	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
У6			От 3 до 5	8	±2	0,5	+1,5 -0,5
			Св. 5 до 8	12			
			Св. 8 до 11	16			
			Св. 11 до 14	20			
			Св. 14 до 17	24	±3	0,5	+2,0 -0,5
			Св. 17 до 20	28			
			Св. 20 до 24	32			
			Св. 24 до 28	35			
			Св. 28 до 32	38	±4	0,5	+2,0 -0,5
			Св. 32 до 36	41			
			Св. 36 до 40	44			
			Св. 40 до 44	49			
			Св. 44 до 48	53			
			Св. 48 до 52	56			
			Св. 52 до 56	60			
			Св. 56 до 60	64			

Продолжение таблицы 5

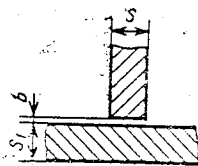
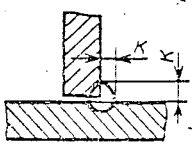
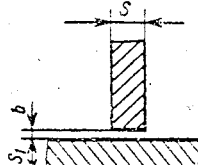
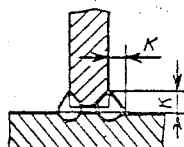
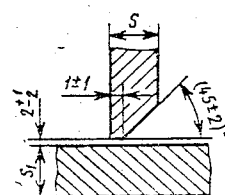
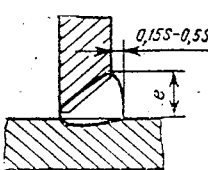
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		g	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
У7	 $s_1 \geq 0,5s$		От 3 до 5	8	±2	0,5	+1,5 -0,5
			Св. 5 до 8	12			
			Св. 8 до 11	16			
			Св. 11 до 14	20			
			Св. 14 до 17	24			
			Св. 17 до 20	28	±3		+2,0 -0,5
			Св. 20 до 24	32			
			Св. 24 до 28	35			
			Св. 28 до 32	38			
			Св. 32 до 36	41			
			Св. 36 до 40	44	±4		
			Св. 40 до 44	49			
			Св. 44 до 48	53			
			Св. 48 до 52	56			
			Св. 52 до 56	60			
			Св. 56 до 60	64			

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		e1		g	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
У8	 $s_1 \geq 0,5s$		От 8 до 11	10	±2	0,5	+1,5 -0,5		
			Св. 11 до 14	12					
			Св. 14 до 17	14				±3	+2,0 -0,5
			Св. 17 до 20	16					
			Св. 20 до 24	18					
			Св. 24 до 28	20					
			Св. 28 до 32	22					
			Св. 32 до 36	24					
			Св. 36 до 40	26					
			Св. 40 до 44	28					
			Св. 44 до 48	30					
			Св. 48 до 52	32					
			Св. 52 до 56	34					
			Св. 56 до 60	36					
			Св. 60 до 64	39	±4		+3,0 -0,5		
			Св. 64 до 70	42					
			Св. 70 до 76	45					
			Св. 76 до 82	48					
			Св. 82 до 88	51					
			Св. 88 до 94	54					
			Св. 94 до 100	58					

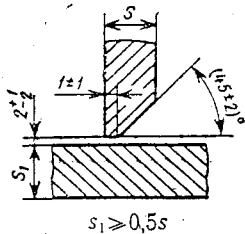
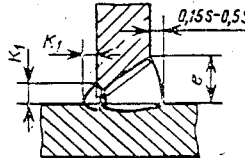
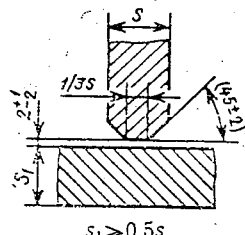
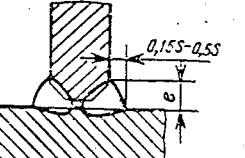
Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e		g			
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
У9	 $s_1 \geq 0,5s$		От 3 до 5	8	±2	0.5	+1.5 -0.5		
			Св. 5 до 8	12					
			Св. 8 до 11	16					
			Св. 11 до 14	19					
			Св. 14 до 17	22					
			Св. 17 до 20	26	±3		+2.0 -0.5		
			Св. 20 до 24	30					
			Св. 24 до 28	34					
			Св. 28 до 32	38					
			Св. 32 до 36	42					
			Св. 36 до 40	47	±4				
			Св. 40 до 44	52					
			Св. 44 до 48	54					
			Св. 48 до 52	56					
			Св. 52 до 56	60					
			Св. 56 до 60	65					
У10	 $s_1 \geq 0,5s$		От 3 до 5	8	±2	0.5	+1.5 -0.5		
			Св. 5 до 8	12					
			Св. 8 до 11	16					
			Св. 11 до 14	19					
			Св. 14 до 17	22	±3				
			Св. 17 до 20	26					
			Св. 20 до 24	30					
			Св. 24 до 28	34					
			Св. 28 до 32	38					
			Св. 32 до 36	42	±4		+2.0 -0.5		
			Св. 36 до 40	47					
			Св. 40 до 44	52					
			Св. 44 до 48	54					
			Св. 48 до 52	56					
			Св. 52 до 56	60					
			Св. 56 до 60	65					

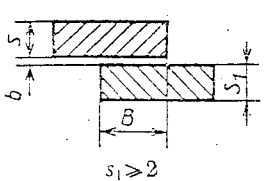
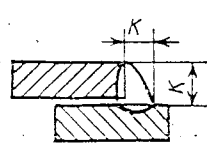
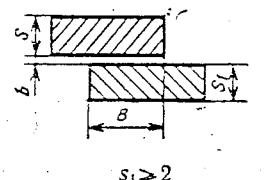
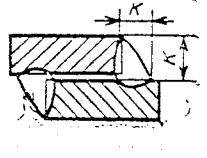
Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	b	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.
T1	 s ₁ > 2		От 2 до 3	0	+1
			Св. 3 до 15		+2
			Св. 15 до 40		+3
T3	 s ₁ > 2		От 2 до 3	0	+1
			Св. 3 до 15		+2
			Св. 15 до 40		+3
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	c	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.
T6	 s ₁ > 0,5s		От 3 до 5	7	±2
			Св. 5 до 8	10	
			Св. 8 до 11	14	
			Св. 11 до 14	18	
			Св. 14 до 17	22	
			Св. 17 до 20	26	±3
			Св. 20 до 24	30	
			Св. 24 до 28	33	
			Св. 28 до 32	36	
			Св. 32 до 36	40	
			Св. 36 до 40	44	±4
			Св. 40 до 44	47	
			Св. 44 до 48	50	
			Св. 48 до 52	54	
			Св. 52 до 56	58	
			Св. 56 до 60	62	

Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	e	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.
T7			От 3 до 5	7	±2
			Св. 5 до 8	10	
			Св. 8 до 11	14	
			Св. 11 до 14	18	
			Св. 14 до 17	22	
			Св. 17 до 20	26	±3
			Св. 20 до 24	30	
			Св. 24 до 28	33	
			Св. 28 до 32	36	
			Св. 32 до 36	40	
			Св. 36 до 40	44	±4
			Св. 40 до 44	47	
			Св. 44 до 48	50	
			Св. 48 до 52	54	
			Св. 52 до 56	58	
			Св. 56 до 60	62	
T9			От 12 до 14	8	±2
			Св. 14 до 17	10	±3
			Св. 17 до 20	12	
			Св. 20 до 24	14	
			Св. 24 до 28	16	
			Св. 28 до 32	17	
			Св. 32 до 36	18	
			Св. 36 до 40	19	
			Св. 40 до 44	20	
			Св. 44 до 48	21	
			Св. 48 до 52	22	
			Св. 52 до 56	24	±4
			Св. 56 до 60	26	
			Св. 60 до 64	28	
			Св. 64 до 70	30	
			Св. 70 до 76	32	
			Св. 76 до 82	34	
			Св. 82 до 88	36	
			Св. 88 до 94	38	
			Св. 94 до 100	40	

Продолжение таблицы 5

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s	B	b	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва			Номина.	Пред. откл.
Н1			От 2 до 5	3—20	0	+1,0
			Св. 5 до 10	8—40		+1,5
			Св. 10 до 29	12—100		+2,0
			Св. 29 до 60	30—240		
Н2			От 2 до 5	3—20	0	+1,0
			Св. 5 до 10	8—40		+1,5
			Св. 10 до 29	12—100		+2,0
			Св. 29 до 60	30—240		

ГОСТ 5264-80 предусматривает и другие конструктивные элементы свариваемых деталей.

В стыковых, тавровых и угловых соединениях толщиной более 16 мм, выполняемых в монтажных условиях, допускается увеличение номинального значения размера b до 4 мм при этом соответственно может быть увеличена ширина шва e, e1.

При сварке в положениях, отличных от нижнего, допускается увеличение размера g и g1 не более:

1,0 мм - для деталей толщиной до 60 мм;

2,0 мм - для деталей толщиной свыше 60 мм.

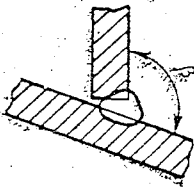
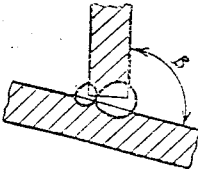
При выполнении двухстороннего шва с полным проплавлением перед сваркой с обратной стороны корень шва должен быть расчищен до чистого металла.

7.5 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры ГОСТ 11534-75

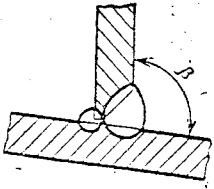
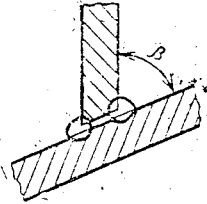
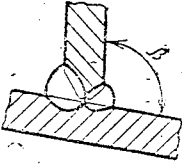
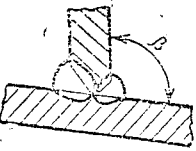
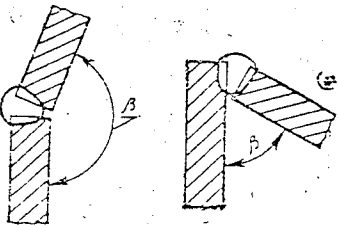
Швы применяют в сварных соединениях конструкций из углеродистых и низколегированных сталей, выполняемых ручной дуговой сваркой плавящимся электродом во всех пространственных положениях при толщине свариваемого металла до 60 мм включительно с расположением свариваемых деталей под острыми и тупыми углами.

Основные типы сварных соединений под острыми и тупыми углами приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Основные типы сварных соединений под острыми и тупыми углами, выполненных по ГОСТ 11534-75

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер выполненного шва	Форма поперечного сечения подготовленных кромок и выполненного шва	Толщина свариваемых деталей, мм	Угол соединения деталей β , град	Условное обозначение сварного соединения
Тавровое	Без скоса кромок	Односторонний		1—30	91—175	T1
		Двусторонний		1—60	91—135	T2

Продолжение таблицы 6

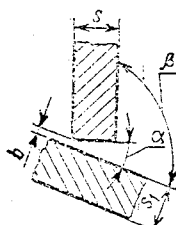
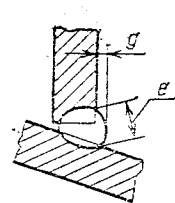
Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер выполненного шва	Форма поперечного сечения подготовленных кромок и выполненного шва	Толщина свариваемых деталей, мм	Угол соединения деталей β , град	Условное обозначение сварного соединения
Тавровое	С одним скосом одной кромки	Двусторонний		4—60	91—134	T4
	Со скосом одной кромки	Двусторонний		2—60	89—45; 91—135	T6
	С двумя скосами одной кромки	Двусторонний		12—60	91—100; 89—80	T7
	С двумя несимметричными скосами одной кромки	Двусторонний		12—60	101—110; 79—70	T8
Угловое	Без скоса кромок	Односторонний		1—6	179—91; 89—5	У1
				7—30	135—91; 89—5	

Продолжение таблицы 6

Тип соединения	Форма подготовленных кромок	Характер выполненного шва	Форма поперечного сечения подготовленных кромок и выполненного шва	Толщина свариваемых деталей, мм	Угол соединения деталей β , град	Условное обозначение сварного соединения
Угловое	Без скоса кромок	Двусторонний		2—8	179—91	У3
				2—30	135—91	
				9—30	89—45	
	С скосом одной кромки	Односторонний		4—26	179—136; 89—46	У4
		Двусторонний		4—60	179—135; 89—45	У5
	С двумя скосами одной кромки	Двусторонний		12—60	179—165; 89—75	У6
	С двумя скосами одной кромки и одним скосом второй кромки	Двусторонний		12—60	179—136	У8

Конструктивные элементы сварных соединений, выполненных по ГОСТ 11534-75, их размеры и предельные отклонения по ним должны соответствовать указанным в таблице 7.

Таблица 7 - Конструктивные элементы сварных соединений, выполненных по ГОСТ 11534-75, их размеры и предельные отклонения по ним, мм

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		S _н , не менее	S	e, не более					α, град.	b		g			
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			β, град						Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.		
					91—100	101—110	111—120	121—135	136—175							
T1			0,7s	От 1,0 до 2,5	4	5				β=90	0	±1	3	±1		
				Св. 2,5 до 4,5	4	7								±1		
				Св. 4,5 до 6,0	6	0,4s+5	0,6s+5	0,9s+5	1,1s+3			+3		±1		
				Св. 6,0 до 9,0	7									±1		
				Св. 9,0 до 15,0	8									±1		
				Св. 15,0 до 21,0	9									±1		
				Св. 21,0 до 30,0	10									±1		

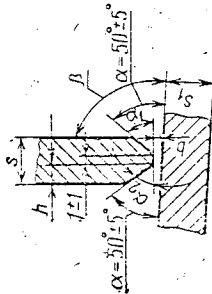
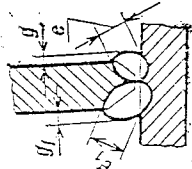
[illegible]

Продолжение таблицы 7

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s_1 , не менее	s	e , не более		α_1 , град	e_1 (справочное)	b		g			
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			β , град				Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
					91—134	89—46							Св. 90	До 90
Т4			0,7s	От 4 до 6	1,2s+5				$\alpha - (\beta - 90)$ $\alpha - (90 - \beta)$	3	1	± 1	3	± 1 -3
				Св. 6 до 8										
				Св. 8 до 12										
				Св. 12 до 16										
				Св. 16 до 20	1,3s+6						2	± 1 -2		
				Св. 20 до 24										
				Св. 24 до 28										
				Св. 28 до 60										± 3

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s_1 , не менее	s	$e = g$		α_1 , град	α , град	b									
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.				Пред. откл.				Номин.	Пред. откл.				
					β , град													
					89—45	91—135			89—45	91—135	Св. 90	До 90						
Т6			0,7s	От 2,0 до 2,5			± 2		$\beta - 90$ $90 - \beta$	3	0		± 1					
				Св. 2,5 до 4,5	3													
				Св. 4,5 до 6,0	4													
				Св. 6,0 до 9,0	5		± 2 -1						± 1 -2					
				Св. 9,0 до 15,0	6													
				Св. 15,0 до 21,0	7													
				Св. 21,0 до 30,0	8		± 2						± 3					
				Св. 30,0 до 60,0	12													

Продолжение таблицы 7

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s, не менее	h	s	h	β, град						b		g=g ₁		Пред. откл.	Номинал	Пред. откл.	Номинал																																																
							не более						град																																																							
																																																																				
Т7		0,7s	$s = \frac{1}{2}$	0,9s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5	0,8s+5																																																
																					1,1s+3	0,8s+3	0,8s+5	s+5	α-(β-90)	α+(β-90)	α-(90-β)	α+(90-β)	2	± 1 ± 2	3	±3																																				
																																	1,1s+3	0,8s+3	0,8s+5	s+5	α-(β-90)	α+(β-90)	α-(90-β)	α+(90-β)	2	± 1 ± 2	5	±3																								
																																													1,1s+3	0,8s+3	0,8s+5	s+5	α-(β-90)	α+(β-90)	α-(90-β)	α+(90-β)	2	± 1 ± 2	6	±3												
																																																									1,1s+3	0,8s+3	0,8s+5	s+5	α-(β-90)	α+(β-90)	α-(90-β)	α+(90-β)	2	± 1 ± 2	9	±3
1,1s+3	0,8s+3	0,8s+5	s+5	α-(β-90)	α+(β-90)	α-(90-β)	α+(90-β)	2	± 1 ± 2	12	±3																																																									

Продолжение таблицы 7

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s_1 , но менее	s	e , не более		α , град.	b		g										
	подготовленных кромки сваривае- мых деталей	шва сварного соединения			β , град															
					170— —150	150— —135	135—91	89— —61	60— —45	45— —35	До 90	Св. 90	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
У1			0,7s	От 1,0 до 1,5	6	7	$s+6$	$(s+4)+1$	$1,75s+b$	$2s+b$	$90-\beta$	$180-\beta$	0	+0,5	1,0	+0,5				
				Св. 1,5 до 3,0	7	9							1	$\pm 1,0$	1,5	$\pm 1,0$				
				Св. 3,0 до 6,0	9	12										2,0	+1,0 -0,5			
				Св. 6,0 до 10,0												+1,0	+2,0 -0,5			
				Св. 10,0 до 26,0												2,5	+2,0 -0,5			
				Св. 26,0 до 30,0												-2,0	+2,0 -0,5			
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s_1 , не менее	s	e , не более		α , град	b		g										
	подготовленных кромки сваривае- мых деталей	шва сварного соединения			β , град															
					179— —160	159— —135	135— —91	89— —61	60— —45	135— —91	89— —45	Св. 90	До 90	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			
У3			0,7s	От 2 до 3	7	8	$s+5$	$(s+4)+b$	$1,75s+b$	Не более 8	3 (справочное)	$180-\beta$	$90-\beta$		$\pm 1,0$					
				Св. 3 до 5	8	10												1,5	$\pm 1,0$	
				Св. 5 до 8	9	12											2	+1,5 -1,0		
				Св. 8 до 26			$s+8$											+1,0		+2,0
				Св. 26 до 30														-2,0	0,5	-0,5

Продолжение таблицы 7

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s_1 не менее	s	e , не более		α_1 , град	$b=c$		g	
	подготовленных крайков свариваемых деталей	шва сварного соединения			β , град			Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
					179—136	89—46					
У4			0,7s	От 4 до 6	1,4s+6			1	±1		+1,0 -0,5
				Св. 6 до 10							
				Св. 10 до 16		1,5s+6	$\alpha - (180 - \beta)$ $\alpha - (90 - \beta)$			0,5	
				Св. 16 до 26	1,4s+8			2	+1 -2		+2,0 -0,5
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s_1 не менее	s	e , не более		α_1 , град	$b=c$		g	
	подготовленных кро- мок свариваемых деталей	шва сварного соединения			β град			Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
					179—136	89—46					
У5			0,7s	От 4 до 6				1	±1		+1,0 -0,5
				Св. 6 до 10							
				Св. 10 до 16	1,4s+8	1,5s+6				0,5	
				Св. 16 до 26	Не более 10	Не более 8	$\alpha - (180 - \beta)$ $\alpha - (90 - \beta)$	2	+1 -2		+2,0 -0,5

Продолжение таблицы 7

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s, не менее	h	e=e ₁	e	e ₁	α ₁	α ₂	α ₁	α ₂	g=g ₁		g, не более			
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			не более								Номи.		Пред. откл.		
					β, град												
					179—175	80—85	174—170	81—80	169—165	79—75	174—170	84—80				169—165	79—75
У6			От 12 до 14	Св. 14 до 30	s+5	0,6s+5	0,9s+10	1,2s+8	α—(180—β) α+(180—β)	α—(90—β) α+(90—β)	0,5	+2,0 —0,5	1,0				
			0,7s											Св. 30 до 60	0,8s+ +6	0,7s+ +5	+3,0 —0,5
			Св. 14 до 30											0,5			
			Св. 14 до 30											0,5			
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		s=s ₁	h=h ₁	e=e ₁ , не более	β, град	α ₁ —α ₂ , град	b		g=g ₁		g, не более					
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			179—135			Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.						
													β, град		g=g ₁		
													179—135		179—135		
У8			От 12 до 30	Св. 30 до 60	0,7s+4	α—(180—β) + α/2 + (90—β/2)	2	+1 —2	0,5	+2,0 —0,5	+3,0 —0,5						
			Св. 30 до 60									0,5					
			Св. 30 до 60									0,5					
			Св. 30 до 60									0,5					

Примечание — Размер e относится к нерасчетным швам. Для расчетных швов e устанавливается при проектировании.

ГОСТ 11534-75 предусматривает и другие конструктивные элементы свариваемых деталей.

7.6 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные.

Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 14771-76

Дуговая сварка в защитных газах ГОСТ 14771-76

(полуавтоматическая) применяется при изготовлении конструкций из малоуглеродистых и низколегированных сталей толщиной от 0,5 до 100 мм, а также сплавов на железоникелевой и никелевой основах.

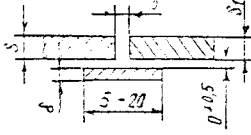
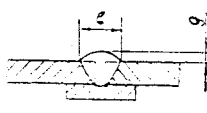
Сварка в защитных газах значительно уменьшает деформацию сварных конструкций по сравнению с ручной дуговой сваркой. Рекомендуется применять при изготовлении изделий небольших размеров, конструкция которых позволяет вплотную приблизиться руке сварщика к месту сварки.

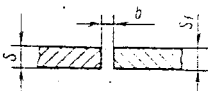
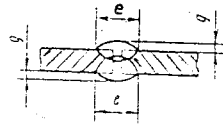
Основные типы, конструктивные элементы сварных соединений, выполненных дуговой сваркой в защитном газе по ГОСТ 14771-76, их размеры и предельные отклонения по ним приведены в таблице 8

Таблица 8 - Основные типы, конструктивные элементы сварных соединений, выполненных дуговой сваркой в защитном газе по ГОСТ 14771-76, их размеры и предельные отклонения по ним, мм

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	$s = s_1$	b		e , не более	g		g_1	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
С2			ИН	0,5—0,9	0	+0,1	6,0	0	±0,1	0	±0,1
				1,0—1,4		+0,2	7,0		±0,3		+0,5
				1,5—1,9			8,0		±0,5		
				2,0—2,3		+0,3	9,0		±1,0		+1,0
				3,0—4,0							
			ИНп ИП, УП	0,8—1,2		+1,0	7,0	1,0		1,0	+1,0 -0,5
				2,2—4,0		+1,5	8,0	1,5	±0,5	1,5	±1,0
				4,5—6,0		+2,0	12,0				
С4			ИН	0,5—0,9	0	+0,1	6,0	2,0	±1,0	0	+0,2 +0,5
				1,0—1,5		+0,2	7,0				
				1,6—2,2			8,0		0		
				2,5—4,0		+0,3	9,0				+1,0
			ИНп	0,8—1,4		+0,5	7,0	4,0		0,5	+0,5
				1,5—2,2			8,0				
				2,5—6,0		+1,0	12,0				±0,5
				0,8—1,4			7,0				
			ИП	1,5—2,8	0	+1,5	8,0	±2,0		0,5	+0,5
				3,0—6,0		+2,0	12,0				
				0,8—1,4			6,0				
				1,5—2,8		+1,5	7,0				+1,0 -0,5
				3,0—4,0			8,0				
			УП	4,5—6,0	2,0		9,0	6,0		1,5	
				7,0—8,0		+2,0	12,0				

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	$s = s_1$	b		c , не более	g		z , не менее
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.	
C5			ИН	0,5—0,9	0	+0,1	6,0	0	+0,1	s
				1,0—1,5		+0,2	7,0			
				1,6—2,2		+0,3	8,0			
				2,5—4,0			10,0			
			ИНп	0,5—1,5		+0,5	7,0	0,5	+0,5 -0,2	
				1,6—2,2			8,0			
				2,5—6,0		+1,0	12,0		+0,5	3
			ИП	0,8—1,4			7,0	0,5	+0,5 -0,2	s
				1,5—2,8		+1,5	8,0			
				3,0—6,0		+2,0	12,0		1,5	3
			УП	0,8—1,4		+1,5	6,0	1,0	+1,0 -0,3	s
				1,5—2,8			7,0			
				3,0—4,0			8,0			
				4,5—6,0		+2,0	9,0			
				7,0—8,0		2,0	12,0		2,0	3,0

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	$s = s_1$	b		c , не более	g		z , не менее
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.		Номин.	Пред. откл.	
C7			ИН	3,0—4,0	0	+0,5	9,0	0	+0,2	
				4,5—6,0			10,0			
			ИНп	3,0—4,0		+1,0	9,0	1,0	+0,5 -1,0	
				4,5—6,0		+2,0	10,0			
			ИП	3,0—4,0		+1,0	9,0		±1,0	
				4,5—6,0		+2,0	10,0			
			УП	3,0—4,0		+0,5	8,0	1,5		
				4,5—6,0		+1,0	9,0			
				7,0—8,0		1,5	10,0			
				9,0—10,0			12,0			
				11,0—12,0		2,0	14,0			

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s = s ₁	b		c		e		g		α, град. (пред. откл. ±2°)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
С8			ИИП	3,0—3,5 3,3—4,5 5,0—5,5 6,0 7,0 8,0 9,0 10,0	1	±1	1	±1	6 7 8 10 14 16 18	±2,0	1,0	±1,0	50
			УП	3—4,0 4,5—7,0 8—11,0 12—14 16—18 20—22 24—26 28—30 32—34 36—40 42—45 48—53 56—60					6 8 14 18 22 26 30 34 38 42 46 50 54				
С12			ИИП, ИП	3,0—3,5 3,8—4,5 5,0—5,5 6,0 7,0 8,0 9,0 10,0	1	±1	1	±1	6 7 8 10 14 18 20	±2	1,0	±1,0	50
			УП	3,0—4,0 4,5—7,0 8,0—11,0 12,0—14,0 16,0—18,0 20,0—22,0 24,0—26,0 28,0—30,0 32,0—34,0 36,0—40,0 42,0—45,0 48,0—53,0 56,0—60,0					6 8 14 18 22 26 30 34 38 42 46 50 54				

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	$s \leq s_1$	b		c		e		g		α , град. (пред. откл. $\pm 2^\circ$)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	
C15			ИП	6-9					7				50
				10-12					9				
				14-16	1	± 1	1	± 1	13		1	± 1	
				18-20					17				
				8-11					8				
				12-14					10	± 2			
				16-20					12				
				22-26					16				
				28-32					18				
				34-38					22				
				40-44					26				
				46-50					30				
				52-56	2	$+1$ -2	2	$+1$ -2	34		2	$+1$ -2	40
				58-62					38	± 3			
				64-70					42				
				72-80					46				
				82-90					50	± 4			
				92-100					54	± 5			
C17			ИП	3,0-4,0					6				30
				4,5-5,5					7				
				6,0					8				
				7,0	1,0	$\pm 1,0$	1,0	$\pm 1,0$	10	± 2			
				8,0					12				
				9,0-10,0					14		1	± 1	
				3,0-4,5					6				
				5,0-7,0					8				
				8,0-10,0					10				
				11,0-14,0					13	± 3			
				16,0-18,0					16				
				20,0-22,0					20				
				24,0-25,0					24				
				28,0-30,0	2,0	$+1,0$ $-2,0$	2,0	$+1,0$ $-2,0$	28	± 4			
				32,0-34,0					32		2	$+1$ -2	20
				36,0-40,0					36				
				42,0-45,0					40				
				48,0-53,0					44	± 5			
				56,0-60,0					50				

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	$s=s_1$	b		c		e		e_1 (пред. откл. ± 2)	g		g_1		α , град (пред. откл. $\pm 2^\circ$)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номиш.	Пред. откл.	Номиш.	Пред. откл.	Номиш.	Пред. откл.		Номиш.	Пред. откл.	Номиш.	Пред. откл.	
C21			ИНП	3,0—3,5 3,8—4,5 5,0—5,5 6,0	1,0	± 1	1,0	± 1	6 7 8 10	± 1	6	+0,5 -1,0	0,5	+0,5	30	
			УП	7,0—8,0 9,0—10,0 3,0—4,0 4,5—7,0 8—11 12—14 16—18 20—22 24—26 28—30 32—36 38—42 44—48 50—54 56—60	2	+1 -2	2	+1 -2	12 14 6 8 10 13 16 20 24 28 32 36 40 44 48	± 2 ± 3	8	1,0 2,0	$\pm 1,0$ +1,0 -2,0	1,0 2,0	+1,0 $\pm 1,0$	20

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	$s=s_1$	b		c		e		e_1 (пред. откл. ± 2)	g		α , град (пред. откл. $\pm 2^\circ$)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номиш.	Пред. откл.	Номиш.	Пред. откл.	Номиш.	Пред. откл.		Номиш.	Пред. откл.	
C25			ИНП	6—9 10—12 14—16 18—20					7 9 12 15					30
			ИП, УП	6—9 10—12 14—16 18—20 22—28 30—36 38—45 48—53 56—60 63—70 75—80 85—90 95—100 105—110 120	1	± 1	1	± 1	6 8 10 12 15 18 20 24 28 32 36 40 44 48 52	± 2 ± 3 ± 4 ± 5 ± 6		1	± 1	

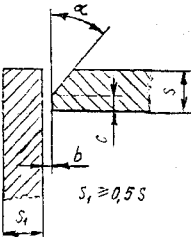
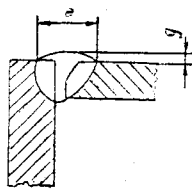
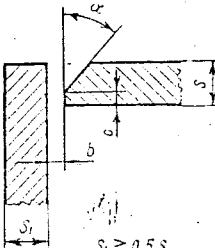
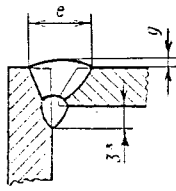
Продолжение таблицы 8

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	b		n	e		g					
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Но-мин.	Пред. откл.		Но-мин.	Пред. откл.	Но-мин.	Пред. откл.				
У4			ИНп	0,8—1,4	0	+0,5	0—0,5s	3	±1	0	+1,0				
				1,5—2,0				5							
				2,2—3,2				7							
				3,5—4,0				8			+1,5				
			ИП, УП	0,8—1,4	+1,0			4	±1	1,0	+1,0				
				1,5—2,8				6							
				3,0—5,0				8			+1,5				
				5,5—8,0				12			+2,0				
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	b		n	e		g					
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Но-мин.	Пред. откл.		Но-мин.	Пред. откл.	Но-мин.	Пред. откл.				
У4															

* Размер для справок

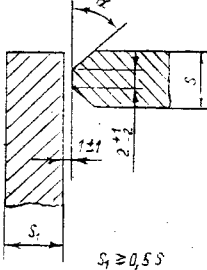
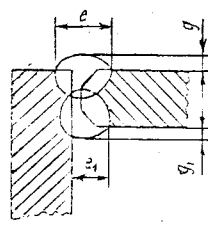
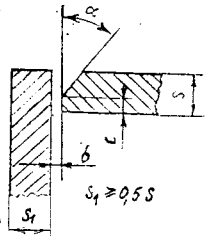
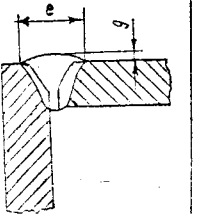
* Размер для справок

Продолжение таблицы 8

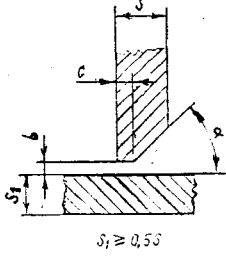
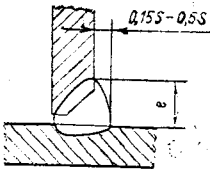
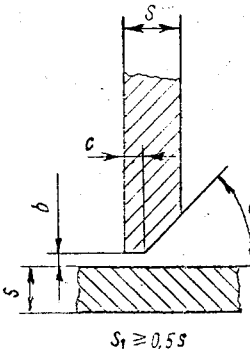
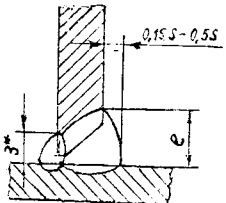
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	b		c		e		g		α, град. (пред. откл. ±2°)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.	
У6			ИНп, ИП	3,0—3,5					6			+0,5 -1,0	50
				3,8—4,5					7				
				5,0—5,5					8				
				6,0					10				
				7,0					14				
				8,0	1	±1	1	±1	16	±2	1,0		
				9,0					18			±1,0	
				10,0					20				
			УП	3,0—4,0					6				40
				4,5—7,0					8				
				8,0—11,0					14				
				12,0—14,0					18				
				16,0—18,0					22	±3			
				20,0—22,0					26				
				24,0—26,0					30				
				28,0—30,0	2,0	+1 -2	2,0	+1 -2	34	±4	2,0	+1,0 -2,0	
				32,0—36,0					38				
				38,0—42,0					42				
				45,0—48,0					46				
				50,0—53,0					50	±5			
				56,0—60,0					54				
У7			ИНп, ИП	3,0—3,5					6			+0,5 -1,0	50
				3,8—4,5					7				
				5,0—5,5					8				
				6,0					10				
				7,0					14				
				8,0	1	±1	1	±1	18	±2	1,0		
				9,0					20			±1,0	
				10,0					22				
			УП	3,0—4,0					6				40
				4,5—7,0					8				
				8,0—11,0					14				
				12,0—14,0					18				
				16,0—18,0					22	±3			
				20,0—22,0					26				
				24,0—26,0					30				
				28,0—30,0	2,0	+1 -2	2,0	+1 -2	34	±4	2,0	+1,0 -2,0	
				32,0—34,0					38				
				36,0—40,0					42				
				42,0—45,0					46				
				48,0—53,0					50	±5			
				56,0—60,0					54				

* Размер для справок

Продолжение таблицы 8

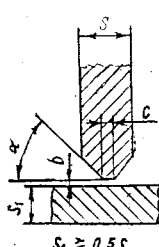
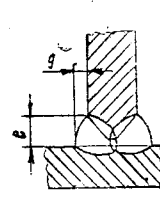
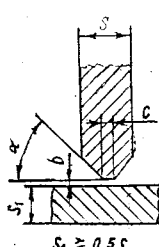
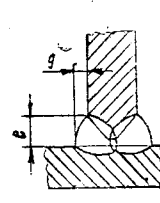
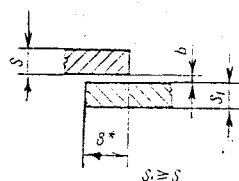
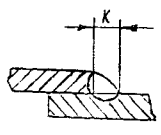
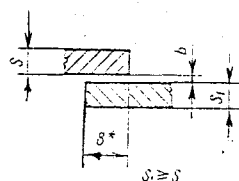
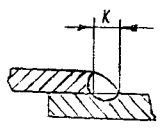
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	e		e ₁		g=g ₁		α, град. (пред. откл. ±2°)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Норм.	Пред. откл.	Норм.	Пред. откл.	Норм.	Пред. откл.	
У8			ИНП, ИП	6—9	7		5	±1			50
				10—12	9		7				
				14—16	13		11				
				18—20	17		15				
			УП	6—10	8		6		1	±1	40
				11—16	10	±2	8				
				18—22	13		11	±2			
				24—28	16		14				
				30—34	19		17				
				36—40	22		20				
				42—45	26		24				
				48—53	30		28				
				56—63	38		36		2	±1/2	
				65—70	42	±3	40	±3			
				75—80	46		44				
				85—90	50	±4	48	±4			
				95—100	54	±5	52	±5			
У9			ИНП, ИП	3,0—4,5			8				30
				5,0—8,0			12				
				9,0—12,0			16				
				14,0—16,0	1,0	±1,0	20				
			УП	18,0—20,0			24	±2	1	±1	20
				3,0—4,5			6				
				5,0—8,0			10				
				9,0—12,0			13				
				14,0—16,0			16				
				18,0—20,0			20				
				22,0—24,0	2,0	±1,0/±2,0	24	±3			
				26,0—30,0			28				
				32,0—36,0			32				
				38,0—42,0			36	±4	2	±1/2	
				44,0—48,0			40				
				50,0—53,0			44	±5			
				56,0—60,0			50				

Продолжение таблицы 8

Условие обозначения сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	b		c		e		α , град. (пред. откл. $\pm 2^\circ$)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
Т6			ИНп	3,0—4,0					7		55
				4,5—6,0					10		
				7,0—10,0		+1	1	$\pm 1,0$	16	± 2	
				3,0—4,0					6		
				4,5—6,0					8		
				7,0—10,0					12		
				11,0—14,0					16	± 3	
				16,0—18,0					20		
				20,0—22,0		+2			24		
				24,0—26,0					28		
			ИП, УП	28,0—30,0					32	± 4	45
				32,0—34,0				$\pm 1,0$ $-2,0$	36		
				36,0—40,0			2,0		40		
				42,0—45,0		+3			44		
				48,0—53,0					48	± 5	
				56,0—60,0					52		
Т7			ИНп	3,0—4,0					7		55
				4,5—6,0					10		
				7,0—10,0		+1	1,0	$\pm 1,0$	16	± 2	
				3,0—4,0					6		
				4,5—6,0					8		
				7,0—10,0					12		
				11,0—14,0					16	± 3	
				16,0—18,0					20		
			ИП, УП	20,0—22,0		+2			24		45
				24,0—26,0					28		
				28,0—30,0				$\pm 1,0$ $-2,0$	32	± 4	
				32,0—34,0					36		
				36,0—40,0					42		
				42,0—45,0		+3			46		
				48,0—53,0					50	± 5	
				56,0—60,0					54		

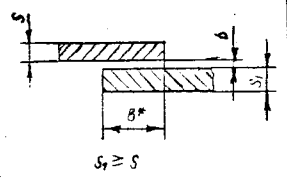
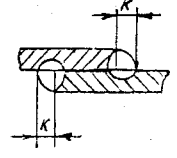
*Размер для справок

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	b		c		e		E (пред. откл. ± 2)	α , град. (пред. откл. $\pm 2^\circ$)
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.	Номи.	Пред. откл.		
Т8			ИНп	6—9	1	± 1	1	± 1	7	± 2	$0,08s—0,25s$	55
				10—12					9			
				14—16					12			
				18—20					16			
Т8			ИП, УП	6—9	2	± 1 ± 2	2	± 1 ± 2	8	± 3	$0,08s—0,25s$	45
				10—12					10			
				14—18					12			
				20—24					14			
				26—30					16			
				32—36					20			
				38—42					24			
				45—48					28			
				50—53					32			
				56—60					36			
				63—65					40			
				70—75					44			
				80					48			
Н1			ИН	0,8—3,0	0	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	3,0—12,0		$\pm 1,5$	12,0—100,0
				3,2—4,0					5,0—16,0			
Н1			ИНп	0,8—5,0					3,0—20,0			
				5,5—10,0					8,0—40,0			
			ИП, УП	0,8—2,0					3,0—20,0			
				2,2—5,0					8,0—40,0			
				5,5—10,0					12,0—100,0			
				11,0—28,0					30,0—240,0			
				30,0—60,0								

* Размер для справок.

Продолжение таблицы 8

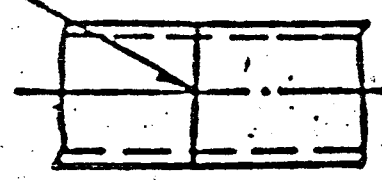
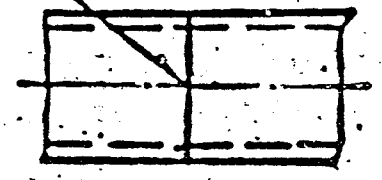
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	s	b		B
	Подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.	
Н2			ИН	0,8—3,0	0	+0,2	3,0—12,0
				3,2—4,0		+0,5	5,0—16,0
			ИНп	0,8—5,0		3,0—20,0	
				5,5—10,0		+1,0	8,0—40,0
			ИП, УП	0,8—2,0		+0,5	3,0—20,0
				2,2—5,0		+1,0	
				5,5—10,0		8,0—40,0	
				11,0—28,0		+1,5	12,0—100,0
				30,0—60,0		+2,0	30,0—240,0

ГОСТ 14771-76 предусматривает и другие конструктивные элементы свариваемых деталей.

7.7 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные

Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных

Таблица 9 - Основные типы сварных соединений стальных

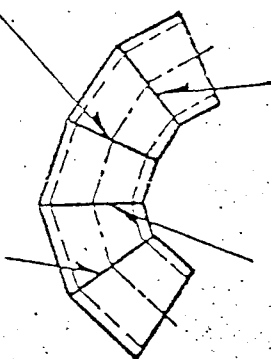
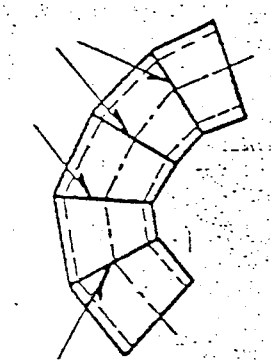
Шов сварного соединения		Условное обозначение шва, изображенного на чертеже.
Наименование	Условное обозначение	
Шов стыкового соединения труб без скоса кромок, односторонний, выполняемый полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах или ручной электродуговой сваркой или газовой сваркой.	C2	ГОСТ 16037-80-C2-3П 
Шов стыкового соединения труб со скосом одной кромки, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах.	C8	ГОСТ 16037-80-C8-P 

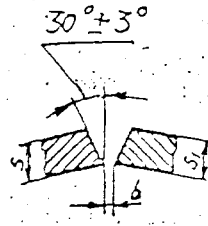
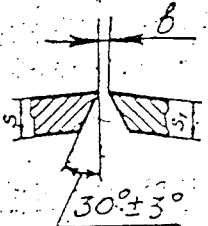
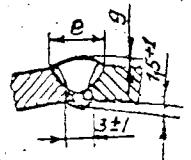
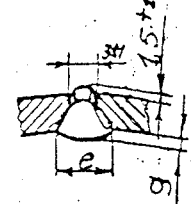
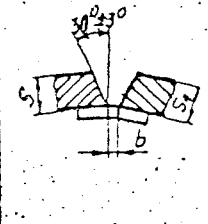
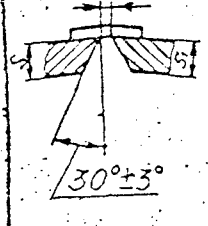
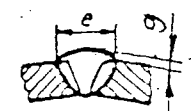
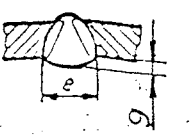
типы, конструктивные элементы и размеры ГОСТ 16037-80

соединений труб с трубами и арматурой приведены в таблице 9.

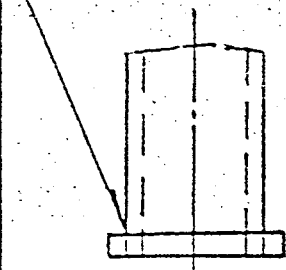
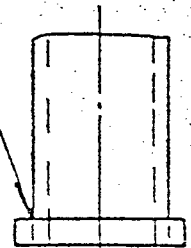
трубопроводов. Конструктивные элементы и их размеры, мм

Конструктивные элементы		Обозначение способа сварки	$S=S_1$	b		c		e		g	
подготовленные кромок сварива- емых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
		ЗП; P	2,0	0,5	+0,5	—	—	4	+2	—	—
			3,0	1,0							
			40-50	1,5							
			Г	1,0-1,6	0,5	±0,3	—	—	3	+1	0,5
2,0-3,0	1,0			±0,5	—	—	4	+2	1,0	±0,5	
		ЗП; P	3	1	+0,5	0,5	+0,5	8	+2	1,5	+1,5 -1,0
			4					10			
			5					11			
			6					12			
			7					13	+3		
			8					14			
			9	2	+1,0	1,0	±0,5	16	+4	2,0	+2,0 -1,5
			10					18			
			12					20			
			14					22			
			16					25	+5		
			18					27	+7		
			20					29			

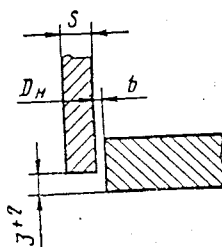
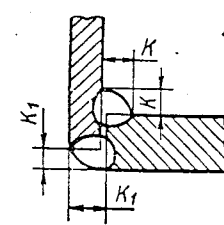
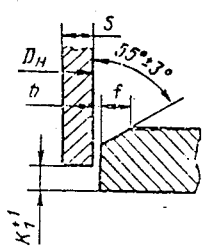
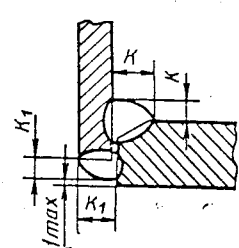
Шов сварного соединения		Условное обозначение шва изображенного на чертеже
наименование	условное обозначение	
Шов стыкового соединения сегментов колен (отводов) со скосом двух кромок, двусторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах.	C54	ГОСТ 16037-80-C54-Р 
Шов стыкового соединения сегментов колен (отводов) со скосом двух кромок, односторонний на съёмном подкладном кольце, выполняемый полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах или ручной электродуговой сваркой.	C55	ГОСТ 16037-80-C55-3П 

Конструктивные элементы		Обозначение способа сварки	$S=S_1$	b		e		g				
подготовленных кромок, свариваемых деталей	шва сварного соединения			Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			
 	 	3П; Р	3	1,5	+1,5 -0,5	8	+2	1,5	+1,5 -1,0			
			4			9						
			5			10						
			6			12						
			7			13						
			8			14						
							+4					
			10	2,0	+1,0 -0,5	16	+5	2,0	+2,0 -1,0			
			12			18						
			14			20						
			16	3,0		22	+6					
			18			24						
			20			26						
			22			28						
			24			30	+7					
			25			32						
 	 	3П; Р	3	2	+1,0	8	+2	1,5	+1,5 -1,0			
			4			9						
			5			10						
			6	3	+1,0 -0,5	12	+3					
			7			13						
			8			14	+5					
			10	4		16	+6	3,0	+2,0 -1,5			
			12			18						
			14			21						
			16			23	+7					
			18			25						
			20			28						
			22	5		31	4,0					
			24			33						
			25			35						

Продолжение таблицы 9

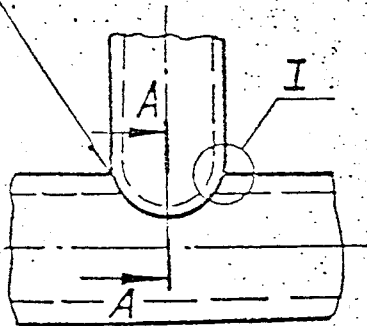
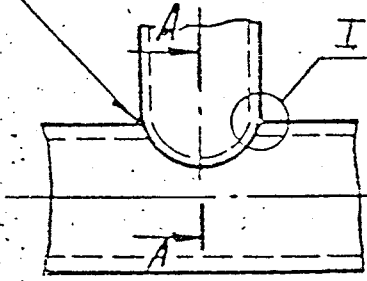
Шов сварного соединения		Условное обозначение шва, изображенного на чертеже
наименование	условное обозначение	
Шов углового соединения фланцев с трубами без скоса кромок, двусторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах	У5	ГОСТ 16037-80-У5-Р 
Шов углового соединения фланцев с трубами со скосом одной кромки, двусторонний, выполняемый полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах или ручной электродуговой сваркой	У7	ГОСТ 16037-80-У7-ЗП 

Примечание - В соединении У7 значение "К" определяется при

Конструктивные элементы и размеры		Способ сварки	s	b, не более	K	K ₁	
подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва						
		ЗП; Р	2—15	0,5 (при D _н до 45 включ.) 1,0 (при D _н св. 45 до 194 включ.) 1,5 (при D _н св. 194)	s+1	s (при s до 3 включ.) 3 (при s св. 3)	
Конструктивные элементы и размеры		Способ сварки	D _н	b, не более	f	K, не менее	K ₁
подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва						
		ЗП; Р	14—25	0,5	K—1	3	s (при s до 3 включ.) 3 (при s св. 3)
			32—57			4	
			76—159			5	
			194	1,0		6	
			219			7	
			245			8	
			273—325			9	
			377—530	1,5		10	

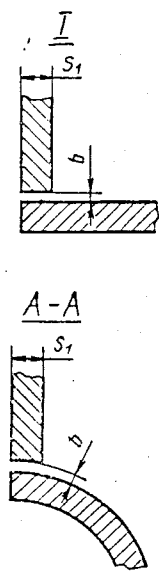
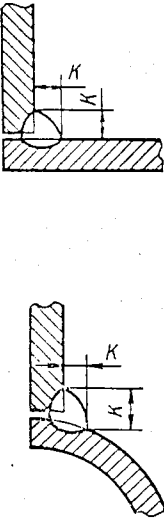
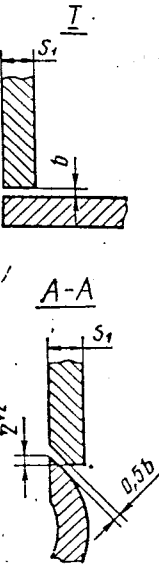
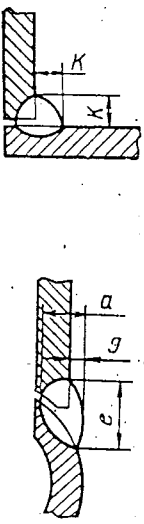
проектировании.

Продолжение таблицы 9

Шов сварного соединения		Условное обозначение шва, изображенного на чертеже
наименование	условное обозначение	
Шов углового соединения отрезков труб без скоса кромок, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах, или газовой сваркой.	У17	ГОСТ 16037-80-У17-Р 
Шов углового соединения отрезков труб без скоса кромок, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах, или газовой сваркой.	У18	ГОСТ 16037-80-У18-Р 

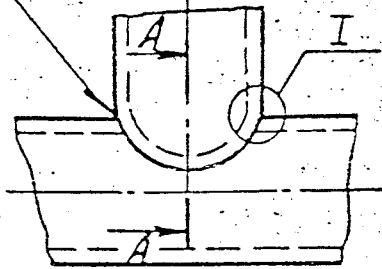
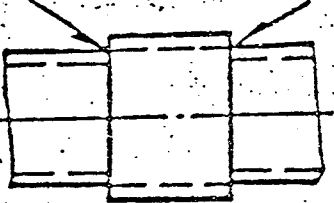
Примечания

1. Соединение У17 применяется при отношении наружного
2. Соединение У18 применяется при отношении наружного
3. В соединении У18 размеры e и g устанавливаются при стенке трубы, образуемое при вырезке отверстия, на толщины стенки свариваемых деталей.

Конструктивные элементы и размеры		Способ сварки	s_1	δ , не более	К
подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва				
		Г	1—7	1	1,3 толщины более тонкой детали
		ЗП; ЗН; Р	2—20	2	
		Г	1—7	1	1,3 толщины более тонкой детали
		ЗП; Р; ЗН	2—25	2	

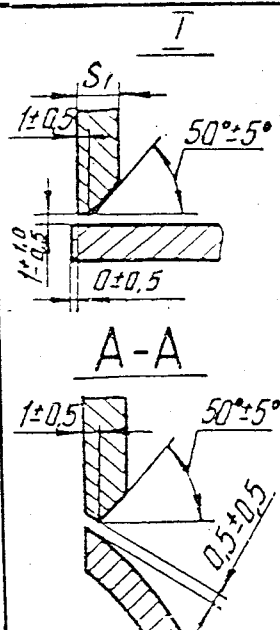
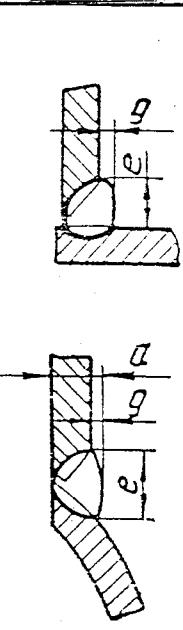
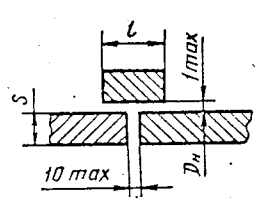
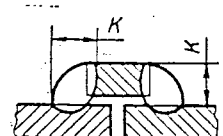
диаметра ответвления к наружному диаметру трубы не более 0,5.
диаметра ответвления к наружному диаметру трубы более 0,5.

проектировании, при этом размер e должен перекрывать утонение
величину до 3 мм, а размер a должен быть не менее минимальной

Шов сварного соединения		Условное обозначение шва, изображенного на чертеже
Наименование	Условное обозначение	
Шов углового соединения отрезков с трубами со скосом одной кромки, односторонний, выполняемый полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах или ручной электродуговой сваркой.	У19	ГОСТ 16037-80-У19-ЗП 
Шов соединения труб с трубами внахлестку без скоса кромок, односторонний двойной, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах, газовой сваркой.	Н4	ГОСТ 16037-80-Н4-Р 

Примечание - В соединении У19 размеры e и d устанавливаются
 утонение стенки трубы, образуемое при вырезке
 не менее минимальной толщины стенки свариваемых

ГОСТ 16037-80 предусматривает другие типы сварных соединений

Конструктивные элементы		Обозначение	e		g		
подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения		S ₁	Номинал. Пред. откл.			
		3П P	4	8	+2	3+2	
			5	10			
			6	11			
			8	14	+3		
			10	16	+4	5+2	
			12	19			
			14	22	+5		
			16	24	+6		
			18	26			
			20	28			
			22	30			
			25	33			
Конструктивные элементы и размеры							
подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва	Способ сварки	s	K	l (пред. откл. ±5)		
		ЗП; P	2—20	1,3s+1	40 (при D _н менее 32) 50 (при D _н св. 32 до 108 включ.) 60 (при D _н более 108)		
		Г	1,6—7,0				

при проектировании, при этом размер e должен перекрывать отверстия, на величину до 3 мм, а размер a должен быть деталей.

7.8 Контактная сварка. Соединения сварные.

Конструктивные элементы и размеры ГОСТ 15878-79

Контактная точечная, рельефная и шовная сварка используется для сварных соединений из сталей, сплавов на железоникелевой и никелевой основах, титановых, алюминидовых, магниевых и медных сплавов.

При проектировании устанавливается группа соединения в зависимости от требований к сварной конструкции и особенностей технологического процесса сварки. Конструктивные элементы сварных соединений, выполненных контактной сваркой приведены на рис.14,15,16. Размеры конструктивных элементов группы А должны соответствовать таблице 10.

Величина нахлестки В для многорядных швов при цепном расположении точек: $B=2u+c(n-1)$ (2)

при шахматном расположении точек:

$$B=2u+c_1(n-1) \quad (3)$$

где u - расстояние от центра точки или оси шва до края нахлестки,

c - расстояние между осями соседних рядов точек при цепном расположении,

c_1 - расстояние между осями соседних рядов точек при шахматном расположении,

n - число рядов точек

Расстояние от центра точки или оси шва до края нахлестки и должно быть не менее половины минимальной величины нахлестки.

Выбор размеров конструктивных элементов швов сварных соединений при сварке материала, толщина которого не указана в ГОСТ 15878, следует производить по ближайшей большей толщине, имеющейся в стандарте.

При двусторонней точечной контактной сварке деталей разных толщин соотношение между толщинами не должно превышать:

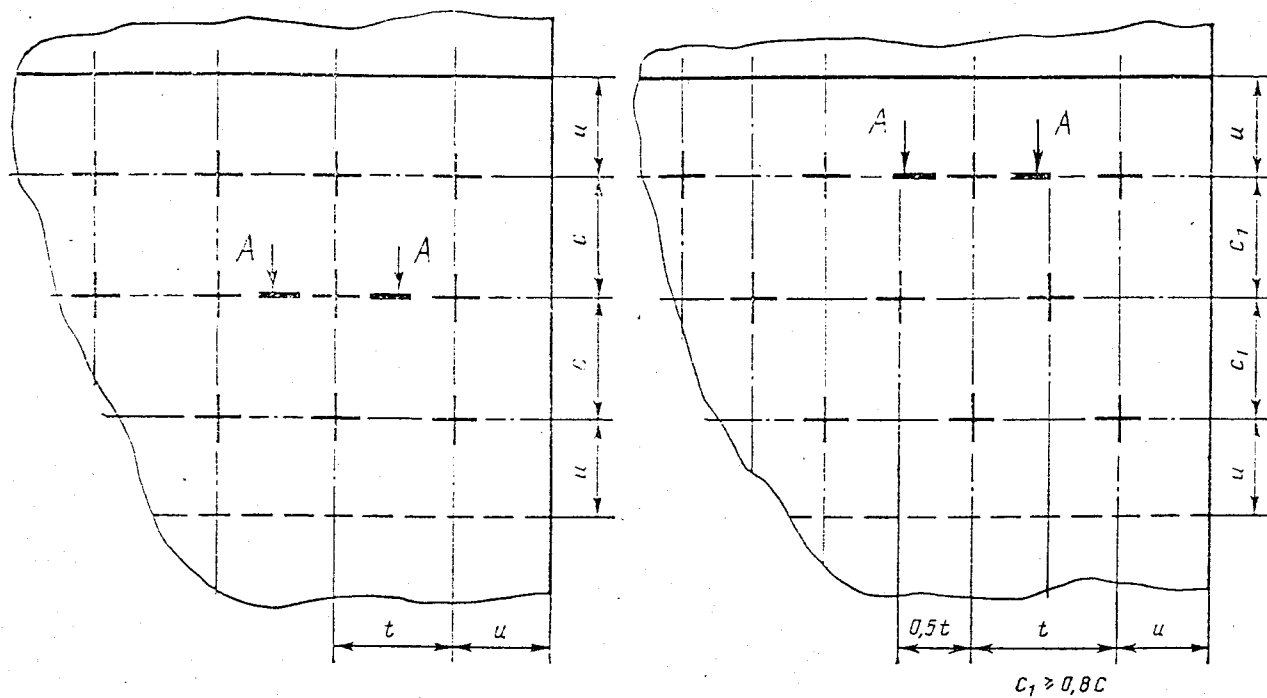
-1:3 - для конструкций I и II классов;

-1:4 - для конструкций III класса.

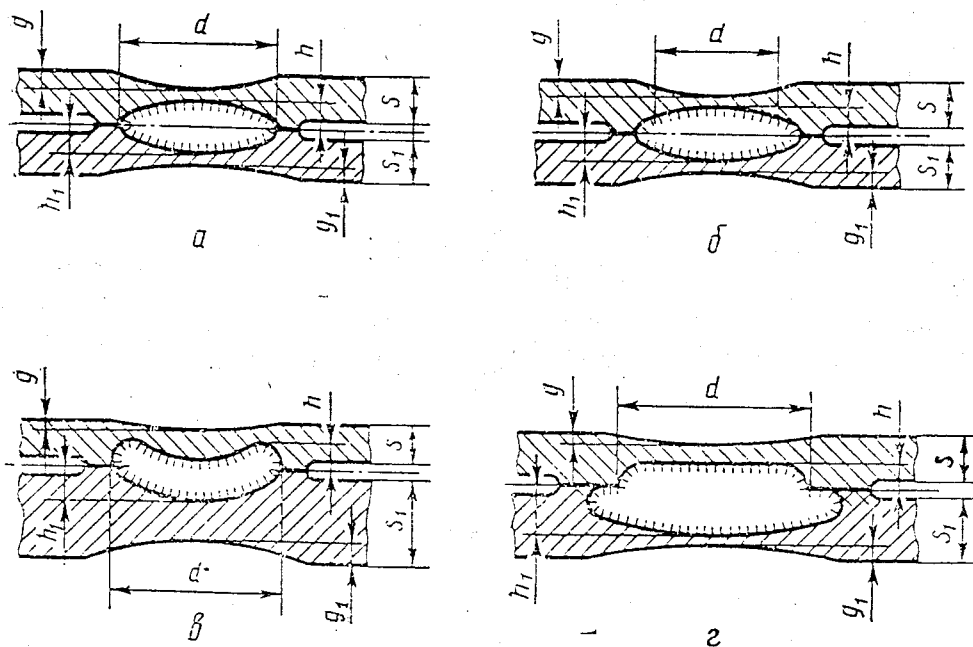
Конструктивные элементы деталей разных толщин, свариваемых контактной сваркой, определяются по детали меньшей толщины. В случае, когда отношение толщин деталей больше двух, минимальная величина нахлестки B , расстояние между центрами соседних точек в ряду t и расстояние между осями соседних рядов точек s следует увеличить в 1,2- 1,3 раза.

При сварке трех и более деталей расчетный диаметр литого ядра точки d следует устанавливать отдельно для каждой пары сопрягаемых деталей. Допускается сквозное проплавление средних деталей.

Конструктивные элементы сварных соединений,
выполненных контактной точечной сваркой



A-A



а — неплакированные металлы; б — плакированные металлы; в — детали неравной толщины; г — разноименные металлы

Рисунок 14

Конструктивные элементы
сварных соединений, выпол-
ненных контактной рельефной
сваркой

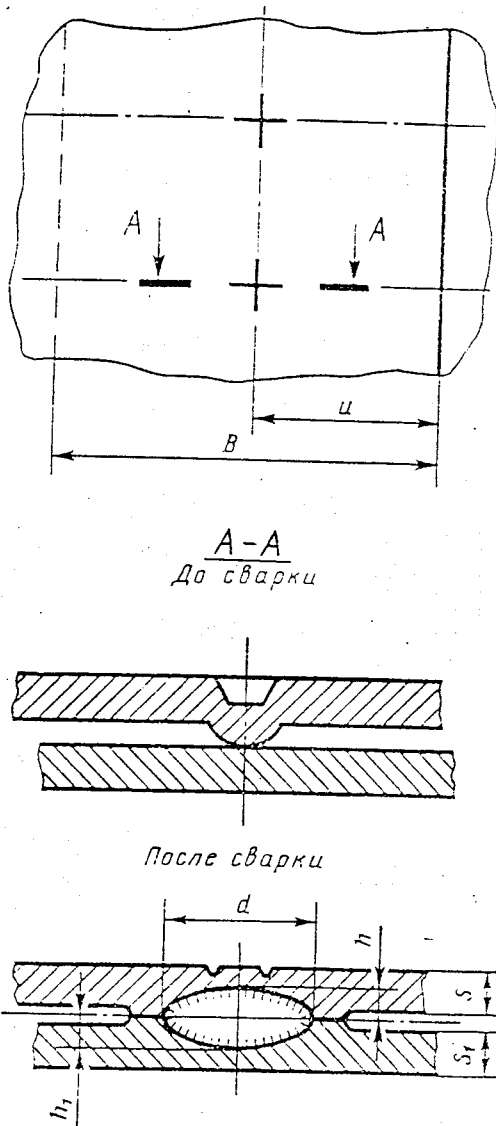


Рисунок 15

Конструктивные элементы
сварных соединений, выпол-
ненных контактной шовной
сваркой

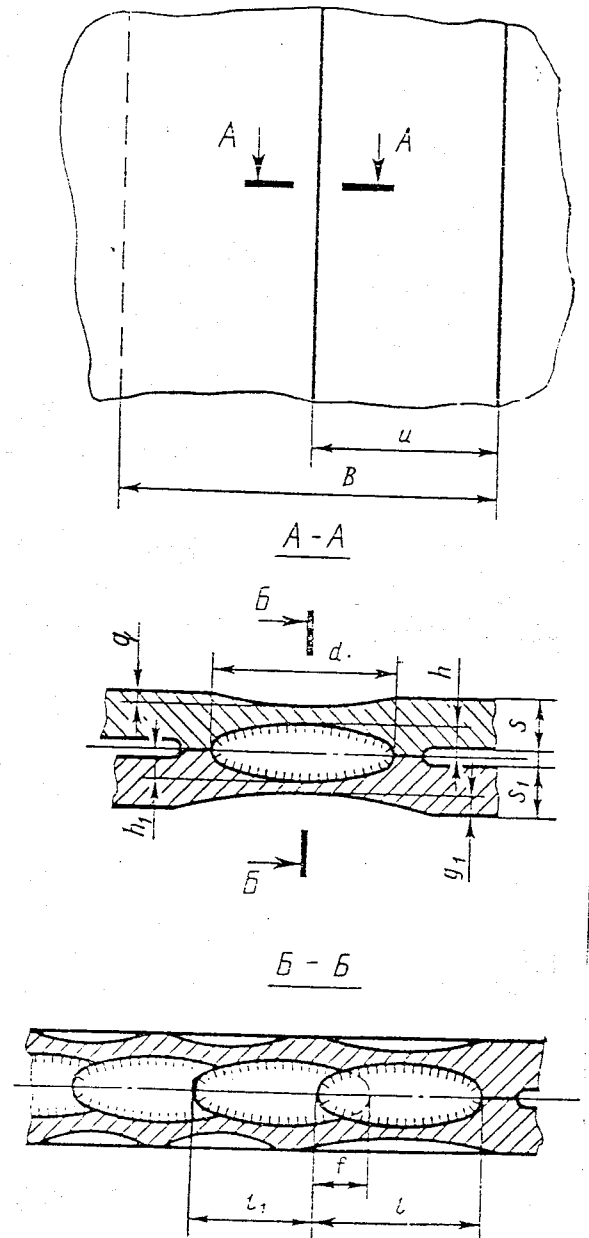
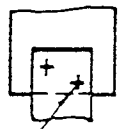
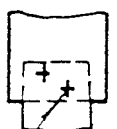
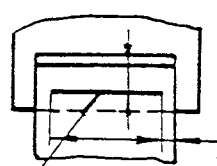
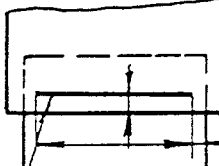
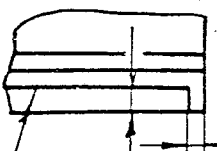
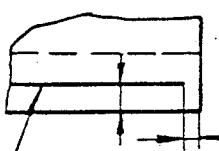
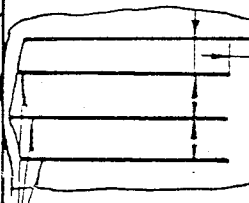
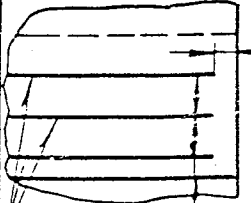
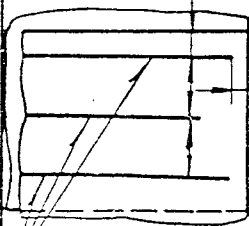
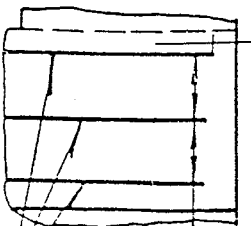


Рисунок 16

Основные типы сварных соединений группы А, выполняемых
размеры приведены в таблице 10.

Таблица 10. - Основные типы контактной точечной сварки,

Шов сварного соединения		Условное обозначение шва, изображенного на чертеже	
Наименование	Группа соединения	с лицевой стороны	с обратной стороны
Одиночные точки соединения внахлестку, выполняемые контактной точечной электросваркой. Расчетный диаметр точки 5 мм	А	 ГОСТ 15878-79-А-Км-5	 ГОСТ 15878-79-А-Км-5
Шов соединения внахлестку с отбортовкой, выполняемый контактной точечной электросваркой (однорядный). Шаг 50 мм. Расчетный диаметр точки 5 мм		 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/50	 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/50
Шов соединения внахлестку листа с уголком, выполняемый контактной точечной электросваркой (однорядный). Шаг 30 мм. Расчетный диаметр точки 5 мм		 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/30	 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/30
Шов соединения внахлестку, многорядный с целым расположением точек, выполняемый контактной электросваркой. Шаг 50 мм. Расчетный диаметр точки 5 мм		 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/50	 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/50
Шов соединения внахлестку, многорядный с шахматным расположением точек, выполняемый контактной электросваркой. Шаг 60 мм. Расчетный диаметр точки 5 мм		 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/60	 ГОСТ 15878-79-А-Км-5/60

контактной точечной сваркой, конструктивные элементы и их

конструктивные элементы и их размеры, мм

Вид сварного соединения	Обозначение способа сварки	S=S ₁	d, мм	Однорядный шаг B	не менее	t, мм	C, мм	
				Стали, сплав на железоникелевой и никелевой осно вах, титановые сплавы	Алюминие вые, магни евые и медные сплавы			
	Км	0,3	2,5	6	10	8	9,0	
		0,38 " 0,4	2,7	7				
		" 0,4 " 0,6	3,0	8			10	12,0
		" 0,6 " 0,7	3,3	9		12	11	13,0
" 0,7 " 0,8		3,5	10	13	15,5			
" 0,8 " 1,0		4,0	11	14	15	18,0		
" 1,0 " 1,3		5,0	13	16	17	20,5		
" 1,3 " 1,6		6,0	14	18	20	24,0		
" 1,6 " 1,8		6,5	15	19	22	26,0		
" 1,8 " 2,2		7,0	17	20	25	30,0		
" 2,2 " 2,7		8,0	19	22	30	36,0		
" 2,7 " 3,2		9,0	21	26	35	42,0		
" 3,2 " 3,7		10,5	24	28	40	48,0		
" 3,7 " 4,2		12,0	28	32	45	54,0		
" 4,2 " 4,7		13,0	31	36	50	60,0		
" 4,7 " 5,2		14,0	34	40				

7.9 Сварка дуговая. Соединения сварные сталей. Уровни качества.

СТБ ЕН 25817

7.9.1 Уровни качества устанавливаются для сварных соединений сталей, выполняемых дуговой сваркой и предназначенных для дифференцированной оценки качества широкого диапазона сварных соединений.

СТБ ЕН 25817 распространяется на сварные соединения, выполненные следующими процессами сварки, для легированных и нелегированных сталей в соответствии с ГОСТ 29297:

- 11 – дуговая сварка плавящимся электродом без газовой защиты;
- 12 - дуговая сварка под флюсом;
- 13 - дуговая сварка в защитном газе плавящимся электродом;
- 14 - дуговая сварка в защитном газе неплавящимся электроде;
- 15 – плазменная сварка,

а также на:

- ручные, механизированные и автоматизированные процессы сварки;
- все положения при сварке;
- стыковые, угловые швы и соединения патрубка с трубой;
- металлы, толщиной от 3 до 63 мм.

При использовании типов соединений или толщин свариваемых сталей, не входящих в область распространения, необходимо оценить возможность применения требований СТБ ЕН 25817 в соответствии с факторами, влияющими на процесс сварки.

Изм. 3, нов.

СТБ ЕН 25817 не рассматривает металлургические характеристики сварного соединения (размер зерна, твердость и т.д.).

СТБ ЕН 25817 применяется, если в контракте, стандарте или технических условиях на продукцию установлена необходимость оценки дефектов сварных соединений в соответствии с европейскими и международными нормами.

СТБ ЕН 25817 устанавливает требования к оценке дефектов сварных соединений, выполненных из сталей, толщиной от 3 до 63 мм для процессов сварки, для каждого из трех уровней качества. СТБ ЕН 25817 не может быть использован для других процессов сварки и для других толщин металла.

К сварным соединениям, изготавливаемых на различных производствах и для различных условий эксплуатации должны предъявляться одинаковые требования качества с использованием одних и тех же критериев оценки.

7.9.2 Определения

Соответствие назначению - соответствие сварного соединения металлоконструкции своему назначению при заданных условиях эксплуатации в течение установленного срока.

Примечание – Свойства изделия во время эксплуатации могут ухудшаться под действием перегрузок или нарушения требований эксплуатации (предполагается, что условия эксплуатации соответствуют заданным, учитывая статистические отклонения, например, при динамических нагрузках), однако это не должно приводить к разрушению и аварии.

Толщина углового шва, а – высота наибольшего равнобедренного треуголь-

Изм. 3, нов.

ника, который может быть вписан в сечение шва.

Примечание – При использовании в качестве размера углового шва катета z , предельные размеры дефектов должны учитывать катет z .

Толщина стыкового шва, s – расстояние от поверхности детали до нижней границы проплавления, но не более наименьшей толщины свариваемых деталей.

Короткий дефект – один или несколько дефектов, суммарная длина которых на любом участке сварного шва длиной 100 мм составляет не более 25 мм, а при длине шва менее 100 мм – не более 25% длины сварного шва.

Протяженный дефект – один или несколько дефектов, суммарная длина которых на любом участке сварного шва длиной 100 мм составляет более 25 мм, а при длине шва менее 100 мм – более 25% длины сварного шва.

Площадь проекции дефекта – площадь, вычисляемая путем умножения длины оцениваемого дефекта на максимальную ширину дефекта.

Поверхность излома – поверхность, подлежащая исследованию, после излома образца.

7.9.3 Обозначения

В СТБ ЕН 25817 применяются следующие условные обозначения:

a – толщина углового шва;

b – ширина выпуклости шва;

d – диаметр поры;

h – размер (высота или ширина) дефекта;

l – длина дефекта;

Изм. 3 нов

s – толщина стыкового шва;

t – толщина стенки трубы или пластины;

z – номинальная величина катета углового шва (в случае сечения в форме равнобедренного треугольника $z = a \cdot \sqrt{2}$).

7.9.4 Оценка сварных швов по СТБ ЕН 25817

Предельно допустимые размеры дефектов приведены в таблице 10а.

Сварные соединения следует оценивать по каждому наименованию дефекта в таблице 10а (пункт 1-25).

Примечание – Если в поперечном сечении оцениваемого участка сварного соединения имеется несколько различных дефектов, то их допустимость следует оценивать в соответствии с таблицей 10 а, пункт 26.

В таблице 10а (пункт 26) представлен расчет предельно допустимых размеров различных видов дефектов в случае их одновременного наличия на оцениваемом участке. При этом общая сумма предельно допустимых размеров дефектов не должна превышать предельно допустимых размеров отдельного единичного дефекта для выбранного уровня качества. Величина отдельного дефекта, например для единичной поры, не может превышать **h**.

Цзм. 3 мов.

Таблица 10а Предельно допустимые размеры дефектов

Наименование дефекта	Цифровое обозначение дефекта по ГОСТ 30242	Пояснения	Предельно допустимые размеры дефекта для уровней качества:		
			D, умеренный	C, средний	B, высокий
1	2	3	4	5	6
1 Трещины	100	Все типы трещин, за исключением микротрещин ($h \cdot l < 1 \text{ мм}^2$), трещины в кратере – см. пункт 2	Не допускаются		
2 Трещина в кратере	104		Допускается	Не допускается	
3 Газовая пора	2011	Должны выполняться следующие условия и ограничения для дефектов: а) максимальный размер суммарной площади проекции дефектов для цепочки пор и равномерно распределенной пористости б) максимальный размер единичной поры для: – стыковых швов – угловых швов с) максимальный размер локализованного скопления пор			
Равномерно распределенная пористость	2012				
Цепочка пор	2014		4 %	2 %	1 %
Поверхностная пора	2017		$d \leq 0,5 s$ $d \leq 0,5 a$	$d \leq 0,4 s$ $d \leq 0,4 a$	$d \leq 0,3 s$ $d \leq 0,3 a$
			5 мм	4 мм	3 мм
4 Скопление пор	2013	Площадь пор в пределах скопления должна быть просуммирована и рассчитана в процентном соотношении к большей из следующих площадей: кривой, огибающей все поры или окружности с диаметром, соответствующим ширине сварного шва. Участки пор должны быть локальными. Следует принять во внимание возможность маскировки других дефектов. Должны выполняться следующие условия и ограничения для дефектов: а) максимальный размер суммарной поверхности пор в виде скопления пор; б) максимальный размер единичной поры для: – стыковых швов – угловых швов с) максимальный размер локализованного скопления пор			
			16 %	8 %	4 %
			$d \leq 0,5 s$ $d \leq 0,5 a$	$d \leq 0,4 s$ $d \leq 0,4 a$	$d \leq 0,3 s$ $d \leq 0,3 a$
			4 мм	3 мм	2 мм

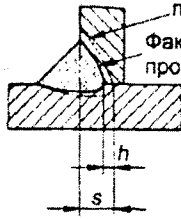
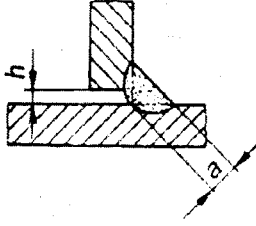
Изм. 3 нов.

Продолжение таблицы 10a

1	2	3	4	5	6
5 Продолговатая полость, свищ	2015	Протяженные дефекты для: – стыковых швов – угловых швов.	$h \leq 0,5 s$ $h \leq 0,5 a$	Не допускаются	Не допускаются
	2016	Максимальные размеры для продолговатых полостей, свищей	2 мм		
		Короткие дефекты для: – стыковых швов – угловых швов.	$h \leq 0,5 s$ $h \leq 0,5 a$	$h \leq 0,4 s$ $h \leq 0,4 a$	$h \leq 0,3 s$ $h \leq 0,3 a$
		Максимальные размеры для продолговатых полостей, свищей	4 мм или не больше толщины	3 мм или не больше толщины	2 мм или не больше толщины
6 Твердое включение (кроме меди)	300	Протяженные дефекты для: – стыковых швов – угловых швов.	$h \leq 0,5 s$ $h \leq 0,5 a$	Не допускается	Не допускается
		Максимальные размеры твердых включений	2 мм		
		Короткие дефекты для: – стыковых швов – угловых швов.	$h \leq 0,5 s$ $h \leq 0,5 a$	$h \leq 0,4 s$ $h \leq 0,4 a$	$h \leq 0,3 s$ $h \leq 0,3 a$
		Максимальные размеры твердых включений	4 мм или не больше толщины	3 мм или не больше толщины	2 мм или не больше толщины
7 Включение меди	3042		Не допускается		
8 Несплавление	401		Допускается, но периодически встречающееся и не нарушающее поверхности	Не допускается	

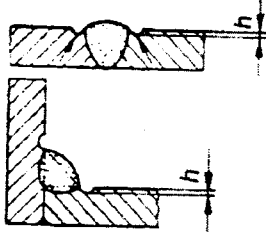
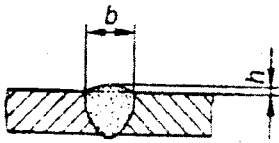
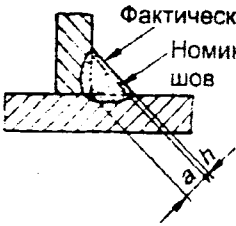
изм. 3, нов.

Продолжение таблицы 10а

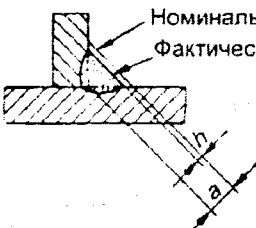
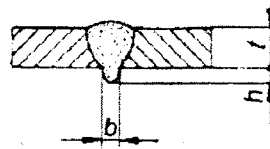
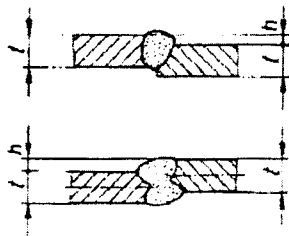
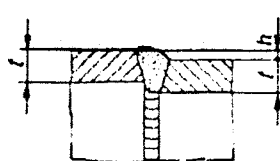
1	2	3	4	5	6
9 Непровар (неполный провар)	402	 Рисунок А  Рисунок Б  Рисунок В	Протяженные дефекты не допускаются		Не допускается
			Короткие дефекты:		
			$h \leq 0,2 s$, макс. 2 мм	$h \leq 0,1 s$, макс. 1,5 мм	
10 Некачественная подгонка, угловые сварные швы	—	Излишний или недостаточный зазор между соединяемыми частями  Зазоры, превышающие соответствующие пределы, могут в определенных случаях компенсироваться соответствующим увеличением толщины шва	$h \leq 1,0 \text{ мм} + 0,3 a$ макс. 4 мм	$h \leq 0,5 \text{ мм} + 0,2 a$ макс. 3 мм	$h \leq 0,5 \text{ мм} + 0,1 a$ макс. 2 мм

Изм 3, нов.

Продолжение таблицы 10а

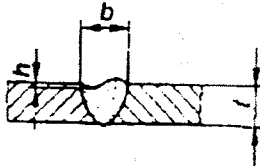
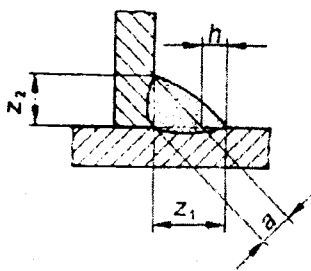
1	2	3	4	5	6
11 Подрез непрерывный	5011 5012	Требуется плавный переход 	$h \leq 1,5 \text{ мм}$	$h \leq 1,0 \text{ мм}$	$h \leq 0,5 \text{ мм}$
12 Превышение выпуклости стыкового шва	502	Требуется плавный переход 	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,25 b, \text{ макс. } 10 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,15 b, \text{ макс. } 7 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,1 b, \text{ макс. } 5 \text{ мм}$
13 Превышение выпуклости углового шва	503		$h \leq 1 \text{ мм} + 0,25 b, \text{ макс. } 5 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,15 b, \text{ макс. } 4 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,1 b, \text{ макс. } 3 \text{ мм}$
14 Угловой сварной шов с толщиной, превышающей номинальную	—	Для многих случаев применения толщина сварного шва, превышающая номинальную, не может служить основанием для браковки изделия 	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,3 a, \text{ макс. } 5 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,2 a, \text{ макс. } 4 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,15 a, \text{ макс. } 3 \text{ мм}$

Продолжение таблицы 10а

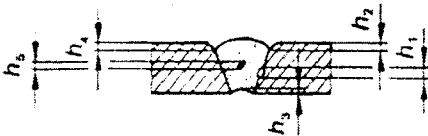
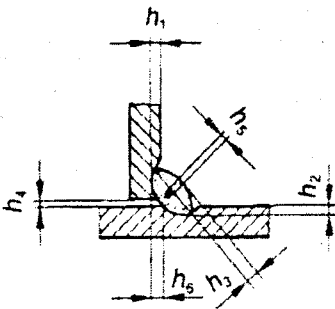
1	2	3	4	5	6
15 Угловой сварной шов с толщиной меньше номинальной	—	Угловой сварной шов с толщиной меньше номинальной не должен рассматриваться как дефектный, если его фактическая толщина, компенсируемая большей глубиной проплавления, соответствует номинальному значению 	Протяженные дефекты не допускаются		Не допускается
			Короткие дефекты: $h \leq 0,3 \text{ мм} + 0,1 a$		
			макс. 2 мм	макс. 1 мм	
16 Превышение проплава	504		$h \leq 1 \text{ мм} + 1,2 b$, макс. 5 мм	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,6 b$, макс. 4 мм	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,3 b$, макс. 3 мм
17 Местное превышение проплава	5041		Допускается	Допускается случайный местный проплав	
18 Линейное смещение	507	Пределы относятся к отклонениям от правильного положения При отсутствии других указаний правильным признается положение при совпадении осевых линий. t относится к меньшей толщине  Рисунок А  Рисунок Б	Рисунок А Плиты и продольные сварные швы:		
			$h \leq 0,25 t$, макс. 5 мм	$h \leq 0,15 t$, макс. 4 мм	$h \leq 0,1 t$, макс. 3 мм
			Рисунок Б Кольцевые сварные швы $h \leq 0,5 t$		
			макс. 4 мм	макс. 3 мм	макс. 2 мм

Цзм.3, нов

Продолжение таблицы 10а

1	2	3	4	5	6
19 Не полностью заполненная разделка кромок Натек	511	Требуется плавный переход 	Протяженные дефекты не допускаются		
	509		Короткие дефекты: $h \leq 0,2 t$, макс. 2,0 мм $h \leq 0,1 t$, макс. 1,0 мм $h \leq 0,05 t$, макс. 0,5 мм		
20 Чрезмерная асимметрия углового шва	512	Предполагается, что особые указания на асимметрию углового шва отсутствуют 	$h \leq 2 \text{ мм} + 0,2 a$	$h \leq 2 \text{ мм} + 0,15 a$	$h \leq 1,5 \text{ мм} - 0,15 a$
21 Вогнутость корня шва	515	Требуется плавный переход 	$h \leq 1,5 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм}$	$h \leq 0,5 \text{ мм}$
Усадочная канавка	5013				
22 Наплыв	506		Короткие дефекты допускаются	Не допускается	
23 Возобновление	517		Допускается	Не допускается	
24 Случайная дуга	601		Допустимость определяется последующей обработкой, зависит от марки основного металла и чувствительности к трещинам		
25 Брызги металла	602		Допустимость зависит от условий применения		

Окончание таблицы 10а

1	2	3	4	5	6			
26 Много- численные дефекты в любом поперечном сечении	—	Для толщин $s \leq 10$ мм или $a \leq 10$ мм могут устанавливаться специальные требования  $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 \leq \Sigma h$  $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 = \Sigma h$	Максимальная суммарная высота коротких дефектов Σh: <table><tr><td>0,25 s или 0,25 a, макс. 10 мм</td><td>0,2 s или 0,2 a, макс. 10 мм</td><td>0,15 s или 0,15 a, макс. 10 мм</td></tr></table>			0,25 s или 0,25 a, макс. 10 мм	0,2 s или 0,2 a, макс. 10 мм	0,15 s или 0,15 a, макс. 10 мм
0,25 s или 0,25 a, макс. 10 мм	0,2 s или 0,2 a, макс. 10 мм	0,15 s или 0,15 a, макс. 10 мм						

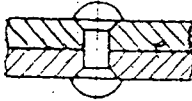
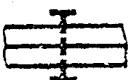
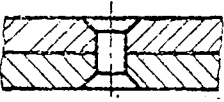
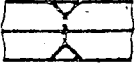
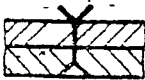
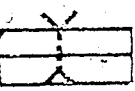
ЦЗМ.З.нов

8 Швы неразъемных соединений, получаемых клепкой, пайкой и склеиванием

8.1 Соединения клепаные

8.1.1 Примеры условного изображения соединений, получаемых клепкой, приведены в таблице 11.

Таблица 11 - Основные виды соединений, получаемых клепкой

Вид соединения	Изображение	Условное обозначение	
		в сечении	на виде
1. Заклепкой с полукруглой, плоской, скругленной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой			
			
2. Заклепкой с потайной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой			
3. Заклепкой с потайной головкой и с потайной замыкающей головкой			
4. Заклепкой с полупотайной головкой и с полупотайной замыкающей головкой			

Продолжение таблицы 11

Вид соединения	Изображение	Условное обозначение	
		в сечении	на виде
5. Заклепками специальными			

8.1.2 Если предмет, изображенный на сборочном чертеже, имеет ряд однотипных соединений с заклепками одного типа и с одинаковыми размерами, то заклепки, входящие в соединение, следует показать условно в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных - центровыми или осевыми линиями (рис.17).

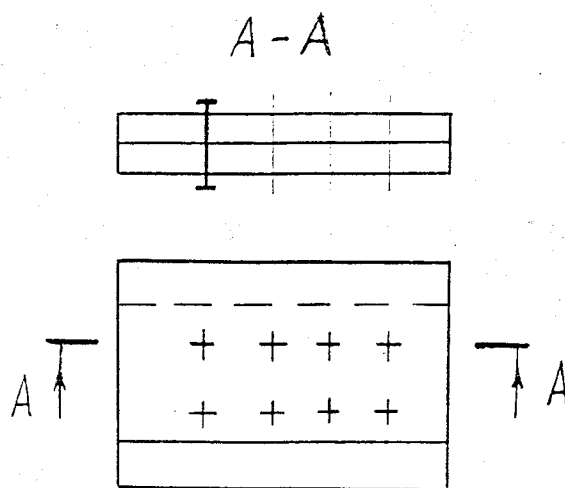


Рисунок 17

8.1.3 Если на чертеже необходимо показать несколько групп заклепок различных типов и размеров, то рекомендуется отмечать одинаковые заклепки одним и тем же условным знаком (рис.18) или одинаковыми буквами (рис.19)

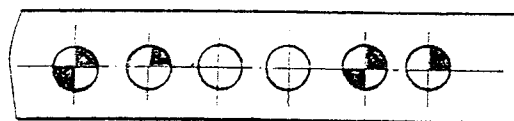


Рисунок 18

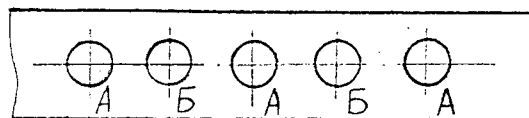


Рисунок 19

8.2 Соединения паяные и клееные

8.2.1 В соединениях, получаемых пайкой и склеиванием, место соединения элементов следует изображать сплошной линией толщиной $2s$ (рис.20)

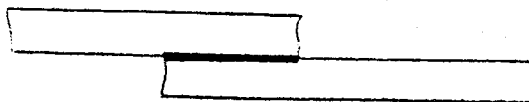


Рисунок 20

8.2.2 Для обозначения паяного и клееного соединения следует применять условный знак, который наносят на линии-выноске сплошной основной линией:

(— для пайки (рис.21)

К — для склеивания (рис.22)

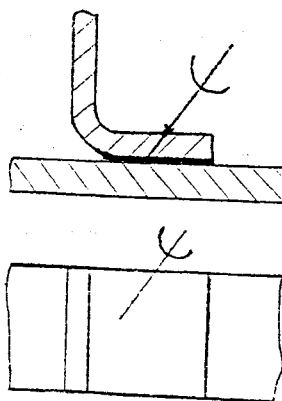


Рисунок 21

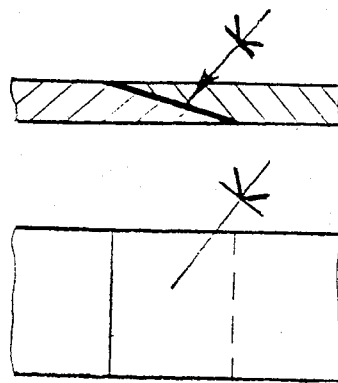


Рисунок 22

8.2.3 Швы, выполняемые по замкнутой линии. следует обозначать окружностью диаметром от 3 до 5 мм, выполняемой тонкой линией (рис.23)

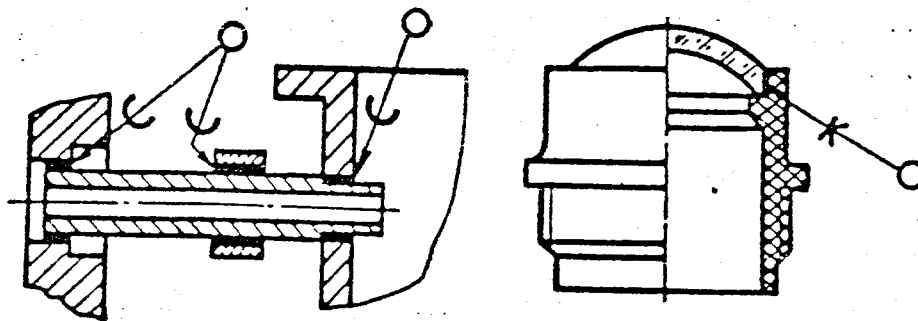


Рисунок 23

8.2.4 Швы, ограниченные определенным участком, следует обозначать, как показано на рис.24

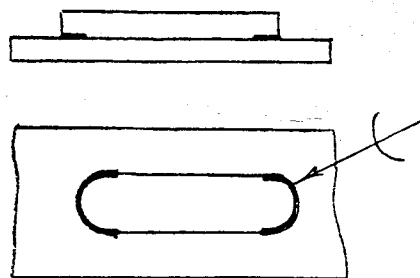


Рисунок 24

8.2.5 На изображении паяного соединения при необходимости следует указывать размеры шва и обозначение шероховатости поверхности.

8.2.6 Обозначение припоя или клея (клеящего вещества) по соответствующему стандарту или техническим условиям следует проводить в технических требованиях чертежа записью по типу: " ПОС 40 ГОСТ..." или " Клей БФ-2 ГОСТ..."

При необходимости в том же пункте технических требований следует приводить требования к качеству шва. Ссылку на номер пункта следует помещать на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва.

8.2.7 При выполнении швов припоями или клеями различных марок всем швам, выполняемым одним и тем же материалом, следует присваивать один порядковый номер, который следует наносить на линии-выноске. При этом в технических требованиях материал следует указывать записью по типу:

" ПОС 4 ГОСТ...(N1), ПМЦ 36 ГОСТ...(N2), клей БФ-2 ГОСТ...(N3)".

9 Детали гнутые. Выбор и расчет размеров

9.1 Выбор размеров

9.1.1 Выбор толщины s листового материала, используемого для изгибаемых деталей, производят конструктивно с учетом следующего:

- а) для щитков ограждения, как правило, $s_{\max}=1,5$ мм
(для крупных щитков ограждения $s_{\max}=2$ мм);
- б) для деталей, подлежащих контактной сварке, s от 1 до 5 мм.

9.1.2 Выбор длины L (рис.25) производят конструктивно с учетом следующего:

- а) для $s \leq 2$ мм
 - 1) при $b=b_{\min} - 1,2b_{\min}$ длина $L_{\max}=1000$ мм,
 - 2) при $b > 1,2b_{\min}$ длина $L_{\max}=2000$ мм,
- б) для s от 3 до 20 мм
 - 1) при $b=b_{\min} - 1,2b_{\min}$ длина $L_{\max}=1500$ мм,
 - 2) при $b > 1,2b_{\min}$ длина $L_{\max}=2000$ мм.

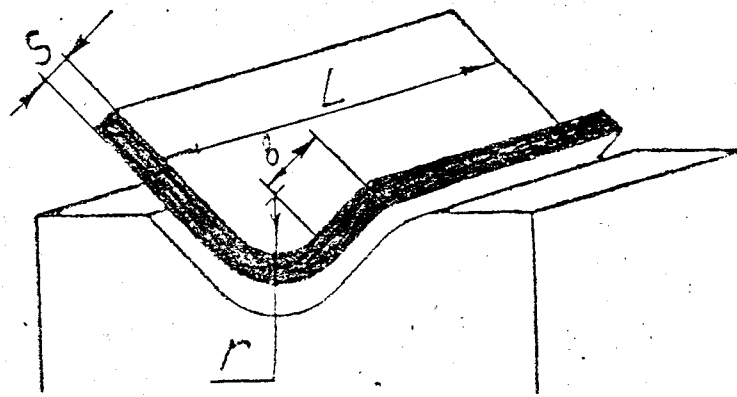


Рисунок 25

Примечание - Допускается $L > 2000$ мм для деталей коробов электроразводки, а также для других деталей по согласованию с технологическим бюро сварки.

9.1.3 Угол изгиба φ (рис.26) должен соответствовать таблице 12.

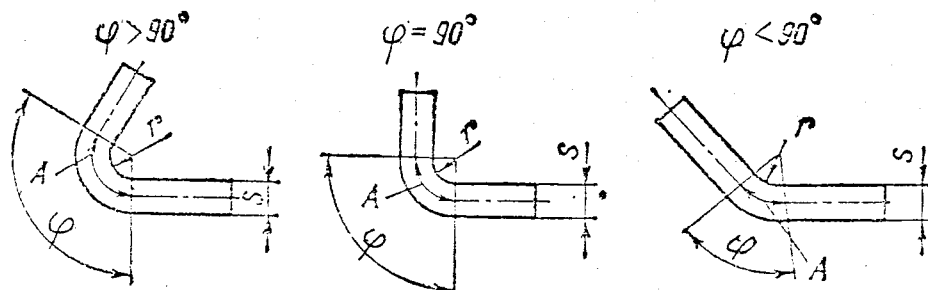


Рисунок 26

Таблица 12 - Рекомендуемые значения угла изгиба φ в зависимости от толщины листового материала

Толщина листового материала s , мм	Угол изгиба φ , град.
1-5	15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135
5-20	15, 30, 45, 60, 75, 90

Примечание - Допускаются другие значения φ по согласованию с технологическим бюро сварки.

9.1.4 Для деталей типа "цилиндр", "сегмент" должны выдерживаться соотношения согласно таблице 13.

Таблица 13 - Рекомендуемые значения диаметра и длины деталей в зависимости от толщины листового материала, мм

Толщина листового материала s	1-2	3-4	5-10	12-16	20
Минимальный внутренний диаметр d_{min}	100	120	300	400	600
Максимальная длина детали L_{max}	450	550	1000		

Примечание - Допускается применять другие соотношения размеров по согласованию с технологическим бюро сварки.

9.1.5 Для деталей с двойным односторонним изгибом под углом 90° (рис.27) должно выдерживаться следующее

соотношение: $b \geq 1,1h$

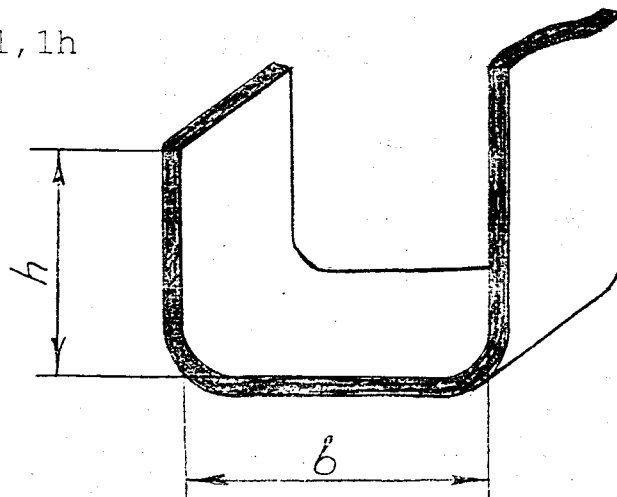


Рисунок 27

smax=2MM; bmin=15MM; Lmax= 650MM

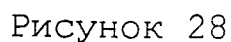
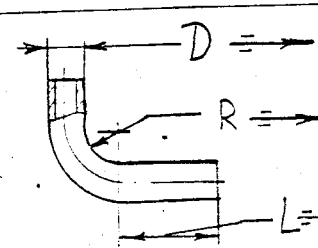


Таблица 14 - Рекомендуемые значения радиуса гибки r листового материала и размера b_{min} прямолинейного участка загибаемой части, мм

[illegible]

9.1.8 Радиус гибки R стальных труб и размер L прямолинейного участка короткой стороны должны соответствовать таблице 15.

Таблица 15 - Радиус гибки стальных труб и длина прямолинейного участка короткой стороны, мм

	13,5	17	21,3	26,8	33,5	42,3	48	60
	50	60	65	80	90	130	150	180
	60	60	70	70	100	100	100	120

Примечания

- 1 В таблице приведены оптимальные значения R и L ;
- 2 Значения R меньше приведенных в таблице 15 применять по согласованию с технологическим бюро сварки;
- 3 При изгибе из труб деталей типа "кольцо" резьбовые концы должны привариваться. На длине L резьба не допускается.

9.1.9 Радиусы изгиба медных и латунных труб, изготавливаемых соответственно по ГОСТ 617-90 и 494-90 должны соответствовать таблице 16.

Таблица 16 - Радиусы изгиба медных и латунных труб, мм

Наружный диаметр d_n	3	4	6	8	10	12	15	18	24	30
Наименьший радиус изгиба R	6	8	12	16	20	24	30	36	72	90
Наименьшая длина прямого участка l_{min}	10	12	18	25	30	35	45	50	55	60

При выборе радиуса изгиба следует по возможности предпочитать для изгиба трубы в холодном состоянии.

9.1.10 Разделка полки для изгиба уголков изображена на рис.29. Размеры приведены в таблице 17.

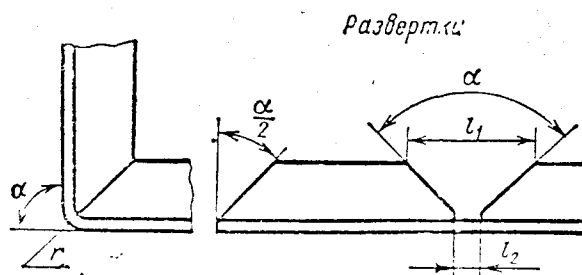


Рисунок 29

Таблица 17 - Разделка уголкового стали при гибке, мм

Размеры профилей	r	Угол гибки, градусы															
		30		45		60		75		90		105		120		135	
		<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂	<i>l</i> ₁	<i>l</i> ₂
20×20×3	3	9	2	14	4	20	5	26	6	34	7	44	8	59	9	82	11
25×25×4	4	11		17		22		32		42		55		73		102	
32×32×4		15		23		32		43		56		73		97		135	
36×36×4		17		27		37		49		64		84		111		155	
40×40×4		20	3	30	5	42	6	55	8	72	10	94	11	125	13	174	15
45×45×4		22		34		48		63		82		107		142		193	
50×50×4		25		38		53		71		92		120		160		222	
63×63×6	6	31		48		66		88		114		149		198		275	
75×75×6		37	4	58	6	80	9	106	10	138	13	180	15	239	17	333	20

9.1.11 Минимальные радиусы гибки металлов круглого (R1) и квадратного (R2) сечений (рис.30) приведены в таблице 18.

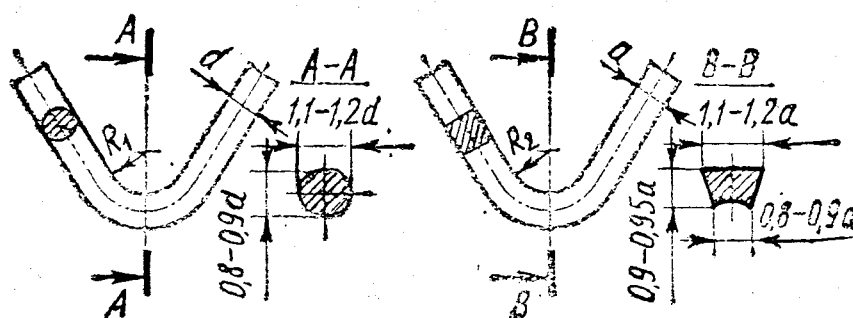


Рисунок 30

Таблица 17 - Минимальные радиусы гибки металлов круглого (R1) и квадратного (R2) сечений, мм

Диаметр круга d или сторона квадрата a	Марки металла					
	Ст3; 20		Ст5; 45		60Г; 60С2	М3; Л63
	R1	R2	R1	R2	R1	R2
2	0,6	-	-	-	-	0,6
2,5	-	-	-	-	-	0,6
3	1	-	-	-	-	1
4	1	-	2	-	-	1
5	2	-	3	-	-	2
6	2	3	4	6	5	2
8	3	4	5	8	6	2
9	-	-	-	-	-	3
10	8	10	10	10	13	6
12	10	-	13	-	16	6
14	10	-	-	-	18	8
16	13	16	16	16	22	10
18	16	-	18	-	22	10
20	16	20	20	20	25	13
22	18	22	22	22	30	13
25	20	25	25	25	30	16
28	22	-	30	-	35	16
30	25	30	30	30	40	18

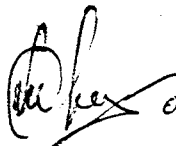
Примечание - В случае конструктивной недопустимости искажения профиля, согласно сечениям А-А и В-В, радиусы гибки принимают $R1 > 1,5d$ и $R2 > 1,5a$.

9.2 Расчет разверток

Формулы для расчета разверток, значения величины u , учитывающей изменение длины развертки в зависимости от толщины материала и радиуса гибки, значения коэффициента x , определяющего положение нейтрального слоя при гибке, приведены в приложении К.

67.666

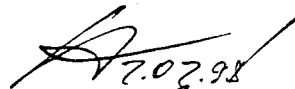
Главный инженер БСЗ
АО " Атлант "

 03.08.98 А.А.Моргун

Начальник бюро
стандартизации

 24.04.98 Э.И.Боровкова

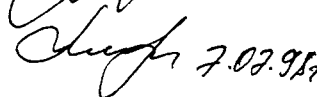
Начальник КО

 27.07.98 Г.А.Королько

Руководитель разработки:
Ведущий конструктор

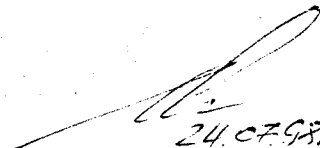
 2.02.98, А.А.Сидоров

Исполнитель:
Инженер - конструктор

 7.07.98, Л.С.Храпуцкая

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по
управлению качеством
БСЗ АО " Атлант "

 24.07.98. Н.К.Елецкий

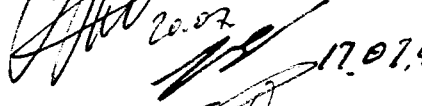
Зам. главного инженера
по подготовке производства

 20.07.98 А.К.Лешкевич

Начальник СП

В.М.Марченко

Главный технолог

 17.07.98. В.А.Шерышев

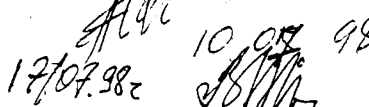
Начальник ОТК

В.В.Клименков

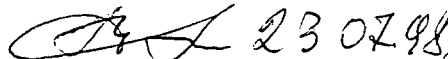
Начальник ОСТО

Е.А.Чешко

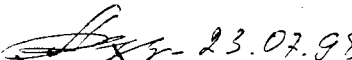
Начальник цеха 02

 10.07.98 17.07.98 В.А.Мартинчик

Начальник КБи ТС ПК

 23.07.98 В. Г. Романов

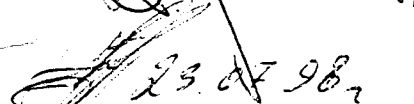
Начальник КВо ТС ПК

 23.07.98 Н. И. Войтов

Главный энергетик

 23.07.98 А. С. Синдель

Главный механик

 23.07.98 А. А. Нестерович

Приложение А

Минимальные значения катетов угловых швов

Таблица Б.1 Минимальные значения катетов угловых швов, мм

Предел текучести свариваемой стали, МПа	Минимальный катет углового шва для толщины более толстого из свариваемых элементов							
	От 3 до 4	Св.4 до 5	Св.5 до 10	Св.10 до 16	Св.16 до 22	Св.22 до 32	Св.32 до 40	Св.40 до 80
До 400	3	4	5	6	7	8	9	10
Св.400 до 450	4	5	6	7	8	9	10	12

Примечание - Минимальное значение катета не должно превышать 1,2 толщины более тонкого элемента.

Приложение Б

Предельные отклонения размера катета углового шва

Таблица Б.1 Предельные отклонения размера катета углового шва, мм

Номинальный размер катета углового шва	Предельные отклонения размера катета углового шва
От 3 до 5	+1,0 -0,5
Св.5 " 8	+2,0 -1,0
" 8 " 12	+2,5 -1,5
" 12	+3,0 -2,0

Приложение В

Оптимальные разряды и относительные степени точности сварных конструкций устанавливаемые разрядами точности *(при кован практически все не присоединяется)* ³

Таблица В.1 Экономически оптимальные разряды точности сварных конструкций

Разряд точности	Состояние свариваемых кромок	Способ сборки и сварки металлоконструкций	Вид сварки
1т, 1	Обработанные	В специальных сборочно-сварочных приспособлениях, по шаблону	Дуговая Контактная
2, 3	Обработанные, необработанные	В универсальных сборочных и сборочно-сварочных приспособлениях, по разметке	Дуговая Газовая Контактная
4, 5	Необработанные	По разметке	Дуговая Газовая

Таблица В.2 Относительные степени точности сварных конструкций

Вид отклонения	Разряды точности					
	1т	1	2	3	4	5
Линейных размеров	высокая	повышенная	нормальная	пониженная	низкая	
От прямолинейности	--	повышенная	нормальная	пониженная	--	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В. 2

Вид отклонения	Разряды точности					
	1т	1	2	3	4	5
От плоскостности	--	повышенная	нормальная	пониженная	--	
От перпендикулярности	--	повышенная	нормальная	пониженная	--	
От круглости и профиля продольного сечения	высокая	повышенная	нормальная	пониженная	низкая	

Приложение Г

Предельные отклонения и допуски размеров сварных конструкций

Таблица Г.1 Предельные отклонения размеров, мм

При новом проектировании не применять (3)

Интервалы номинальных размеров		Разряды точности					
		Лр1т	Лр1	Лр2	Лр3	Лр4	Лр5
Свыше	До	Предельные отклонения $\pm$ или (2)					
	100	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
100	160	0,5	1,0	1,0	2,0	3,0	4,0
160	250	1,0	1,0	1,5	2,5	4,0	6,0
250	400	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0	8,0
400	630	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0	10,0
630	1000	1,5	2,5	4,0	5,0	8,0	12,0
1000	1600	2,0	3,0	5,0	7,0	10,0	16,0
1600	2500	2,5	4,0	6,0	9,0	13,0	20,0
2500	4000	3,5	5,0	8,0	12,0	18,0	28,0
4000	6300	5,0	7,0	11,0	17,0	26,0	40,0
6300	10000	7,0	10,0	15,0	24,0	36,0	56,0
10000	16000	9,0	13,0	20,0	32,0	48,0	72,0
16000	25000	11,0	17,0	26,0	40,0	60,0	88,0
25000	40000	15,0	22,0	34,0	52,0	80,0	120,0

Продолжение приложения Г

Таблица Г.2 Допуски прямолинейности, мм

Интервалы номинальных размеров		Разряды точности			
		Пр1	Пр2	Пр3	Пр4
Свыше	До	Допуски ^{Допуски} Предельные отклонения ^{или} или			
	100	0,5	0,5	1,0	2,0
100	160	0,5	1,0	1,0	2,5
160	250	1,0	1,0	2,0	3,0
250	400	1,0	1,5	2,5	4,0
400	630	1,0	2,0	3,0	5,0
630	1000	1,5	2,5	4,0	6,0
1000	1600	2,0	3,0	5,0	8,0
1600	2500	2,5	4,0	6,0	10,0
2500	4000	3,0	5,0	8,0	12,0
4000	6300	4,0	6,0	10,0	16,0
6300	10000	5,0	8,0	12,0	20,0
10000	16000	6,0	10,0	16,0	25,0
16000	25000	8,0	12,0	20,0	30,0
25000	40000	10,0	16,0	25,0	40,0

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 Допуски плоскостности, мм

Ширина		Длина изделия											
изде- лия	Свыше	100	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000	6300	10000	
Свыше	До	100	160	250	400	630	1000	1600	2500				

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 Допуски плоскостности, мм

[illegible]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 Допуски плоскостности, мм

Ширина		Длина изделия											
изде- лия	Свыше	100	160	250	400	630	1000	1600	2500	4000	6300	10000	
Свыше	До	100	160	250	400								

Продолжение предложения Г

Таблица Г 4 Допуски плоскостности, мм

[illegible]

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 Допуски перпендикулярности, мм

Интервалы номинальных размеров		Разряды точности			
		Пр1	Пр2	Пр3	Пр4
Свыше	До	Допуски			
	100	0,5	1,0	1,0	1,5
100	160	1,0	1,0	1,5	2,0
160	250	1,0	1,5	2,0	2,5
250	400	1,5	2,0	2,5	3,0
400	630	2,0	2,5	3,0	4,0
630	1000	2,5	3,0	4,0	5,0
1000	1600	3,0	4,0	5,0	6,0
1600	2500	4,0	5,0	6,0	8,0
2500	4000	5,0	6,0	8,0	10,0
4000	6300	6,0	8,0	10,0	12,0
6300	10000	8,0	10,0	12,0	16,0

Продолжение приложения Г

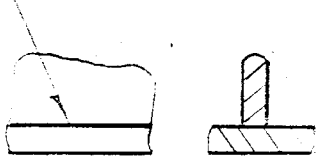
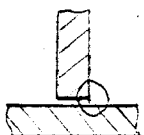
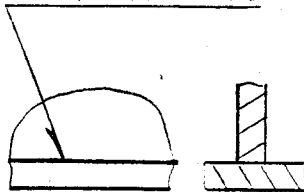
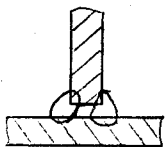
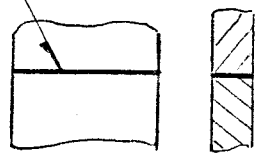
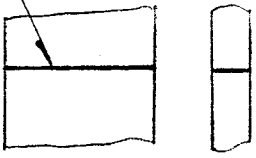
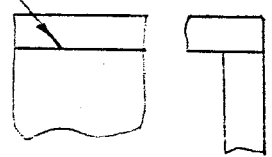
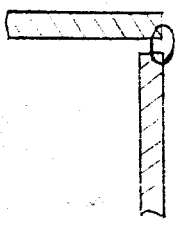
Таблица Г.6 Допуски круглости и профиля продольного сечения, мм

Интервалы номинальных размеров		Разряды точности					
		Кр1т	Кр1	Кр2	Кр3	Кр4	Кр5
Свыше	До	Допуски					
	100	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
100	160	0,5	1,0	1,0	2,0	3,0	4,0
160	250	1,0	1,0	1,5	2,5	4,0	6,0
250	400	1,0	1,5	2,0	3,0	5,0	8,0
400	630	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0	10,0
630	1000	1,5	2,5	4,0	5,0	8,0	12,0
1000	1600	2,0	3,0	5,0	7,0	10,0	16,0
1600	2500	2,5	4,0	6,0	9,0	13,0	20,0
2500	4000	3,5	5,0	8,0	12,0	18,0	28,0
4000	6300	5,0	7,0	11,0	17,0	26,0	40,0
6300	10000	9,0	13,0	20,0	24,0	36,0	56,0

Приложение Д

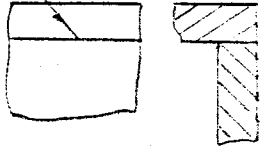
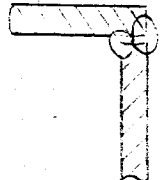
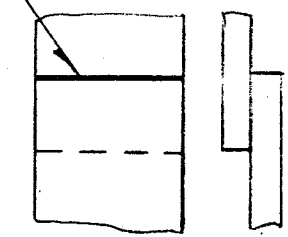
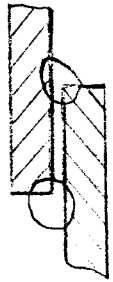
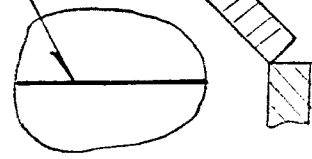
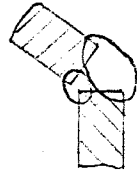
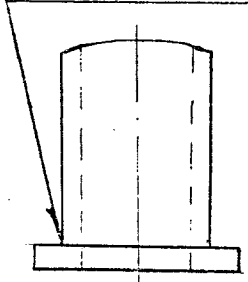
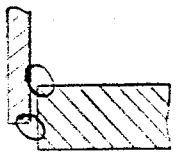
Часто применяемые сварные швы

Таблица Д.1 Часто применяемые сварные швы

Наименование шва или способа сварки	Условное обозначение сварного шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже (с лицевой стороны)	Вид сварного соединения
Шов таврового соединения без скоса кромок, односторонний, выполняемый электродуговой сваркой в защитных газах	T1	ГОСТ 14771-75-T1 	
Шов таврового соединения без скоса кромок, двусторонний, выполняемый электродуговой сваркой в защитных газах	T3	ГОСТ 14771-75-T3 	
Шов стыкового соединения без скоса кромок, односторонний, выполняемый электродуговой сваркой в защитных газах	C2	ГОСТ 14771-75-C2 	
Шов стыкового соединения без скоса кромок, двусторонний, выполняемый электродуговой сваркой в защитных газах	C7	ГОСТ 14771-75-C7 	
Шов углового соединения без скоса кромок, односторонний, выполняемый электродуговой сваркой в защитных газах	У4	ГОСТ 14771-75-У4 	

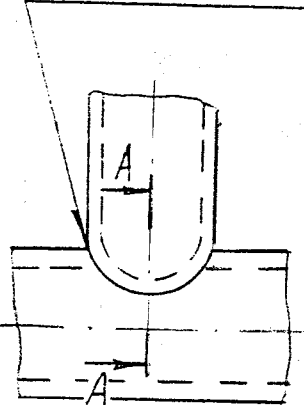
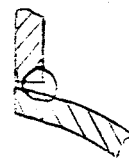
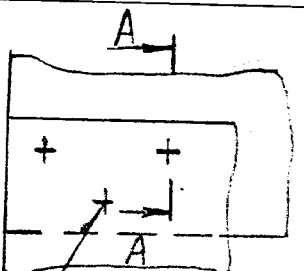
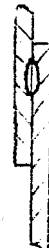
Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование шва или способа сварки	Условное обозначение сварного шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже (с лицевой стороны)	Вид сварного соединения
Шов углового соединения без скоса кромок, двусторонний, выполняемый электродуговой сваркой в защитных газах	У5	ГОСТ 14771-76-У5 	
Шов соединения внахлестку без скоса кромок, двусторонний, выполняемый электродуговой сваркой в углекислом газе плавящимся электродом	Н2	ГОСТ 14771-76-Н2-УП 	
Шов углового соединения под острыми и тупыми углами без скоса кромок двусторонний, выполняемый ручной дуговой сваркой	У3	ГОСТ 11534-75-У3 	
Шов углового соединения фланцев с трубами без скоса кромок, двусторонний, выполняемый ручной дуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах	У5	ГОСТ 16037-80-У5 	

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Наименование шва или способа сварки	Условное обозначение сварного шва	Условное обозначение шва, изображенного на чертеже (с лицевой стороны)	Вид сварного соединения
Шов углового соединения отрезка, ответвительного штуцера или приварыша с трубой без скоса кромок, односторонний, выполняемый ручной электродуговой сваркой или полуавтоматической сваркой плавящимся электродом в защитных газах, или газовой сваркой	У17	ГОСТ 16037-80-У17 	A-A 
Контактная точечная сварка группы соединения А	Кт	 ГОСТ 15878-79-А-Кт	A-A 

Продолжение приложения Ж

50С64DC

/ 3356E1C

ГОСТ 2.004 - 88

Перв. примен.		Фт.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Справ. №		A3			БЗС0253.650.502СБ	Сборочный чертеж		142кг
		A4			БЗС0253.650.502/01	Платик	2	
		A4			БЗС0253.650.502/02	Пластина	2	
		БЧ			БЗС0253.650.502/03	Труба Труба 40х40х3 ГОСТ 8639-82 В 10 ГОСТ 13663-86 L=570h16 шерох. 25, по торцам	2	1,92 кг
		БЧ			БЗС0253.650.502/04	Стяжка Труба 40х40х3 ГОСТ 8639-82 В 10 ГОСТ 13663-86 L=460h16 шерох. 25, по торцам	2	1,55 кг
					БЗС0253.650.502			
Инв. № подл.	Разраб.	Храпуцкая	Подп.	Дата	Стойка	Лит.	Лист	Листов
403/91	Пров.	Маевский		5/8/88		и		1
	Принял	Сидоров						
	Н.контр.	Сидоров						
	Утв.	Сидоров						
						БСЗ ОГК КБ№6		

91

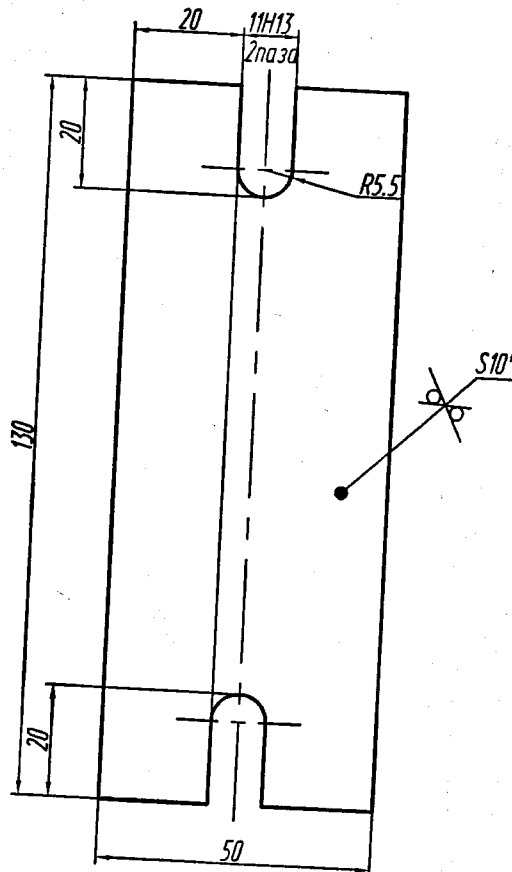
Формат А4

Лист 3, Зона 1

Продолжение приложения Ж

БЗСО253.650.502/02

$\sqrt{Ra12.5(\sqrt{1})}$



1. *Размер для справок.
2. ГОСТ 30893.1-с.
3. Маркировать обозначение на бирке.

БЗСО253.650.502/02

Пластина

Лит.	Масса	Масштаб
И	0.5	1:1

Лист 1

БЗ ОГК КБ1

Формат А4

Изм. 3
Изм. 2
Изм. 1
Изм. 0
Изм. -1
Изм. -2
Изм. -3
Изм. -4
Изм. -5
Изм. -6
Изм. -7
Изм. -8
Изм. -9
Изм. -10
Изм. -11
Изм. -12
Изм. -13
Изм. -14
Изм. -15
Изм. -16
Изм. -17
Изм. -18
Изм. -19
Изм. -20
Изм. -21
Изм. -22
Изм. -23
Изм. -24
Изм. -25
Изм. -26
Изм. -27
Изм. -28
Изм. -29
Изм. -30
Изм. -31
Изм. -32
Изм. -33
Изм. -34
Изм. -35
Изм. -36
Изм. -37
Изм. -38
Изм. -39
Изм. -40
Изм. -41
Изм. -42
Изм. -43
Изм. -44
Изм. -45
Изм. -46
Изм. -47
Изм. -48
Изм. -49
Изм. -50
Изм. -51
Изм. -52
Изм. -53
Изм. -54
Изм. -55
Изм. -56
Изм. -57
Изм. -58
Изм. -59
Изм. -60
Изм. -61
Изм. -62
Изм. -63
Изм. -64
Изм. -65
Изм. -66
Изм. -67
Изм. -68
Изм. -69
Изм. -70
Изм. -71
Изм. -72
Изм. -73
Изм. -74
Изм. -75
Изм. -76
Изм. -77
Изм. -78
Изм. -79
Изм. -80
Изм. -81
Изм. -82
Изм. -83
Изм. -84
Изм. -85
Изм. -86
Изм. -87
Изм. -88
Изм. -89
Изм. -90
Изм. -91
Изм. -92
Изм. -93
Изм. -94
Изм. -95
Изм. -96
Изм. -97
Изм. -98
Изм. -99
Изм. -100

Изм.	Лист	Изм. докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	Изм. докум.	Подп.	Дата
Разр.	Гончар	Гончар	Гончар	Гончар
Пров.	Сидоров	Сидоров	Сидоров	Сидоров
Т.контр.	Сидоров	Сидоров	Сидоров	Сидоров
Принял	Гончар	Гончар	Гончар	Гончар
Н.контр.	Сидоров	Сидоров	Сидоров	Сидоров
Утв.	Сидоров	Сидоров	Сидоров	Сидоров

Лист Б-ПН-О-10х1500х6000ГОСТ19903-74
Ст3 пс ГОСТ1637-89

Изм. 3 Загл. 1