

# Глава 4.

## Выдержки из стандартов на швы сварных соединений

Высокие требования к обеспечению надежности изделий, выполненных с помощью сварки, большое разнообразие способов сварки и конструктивных особенностей сварных соединений деталей, а также накопленный производственный опыт закреплены в стандартах на сварные швы. Поэтому при разработке конкретной конструкции изделия, в котором используется соединение деталей сваркой, необходимо руководствоваться требованиями этих стандартов.

Мы познакомимся с их общими требованиями к сварным соединениям, обозначениями и конструктивными элементами швов. В учебном пособии приведены выдержки из отдельных стандартов, содержание которых позволяет понять их общую структуру и использовать для выполнения учебных работ.

С целью сокращения общего объема пособия сделаны некоторые отступления от официальных стандартов в структуре представленных далее таблиц, которые даны для использования в учебных работах. Однако эти отступления не искажают смысла, содержания и требований стандарта и дают возможность его полноценного использования.

*Заметьте: если конструкция или параметры конкретного соединения не соответствуют стандарту, то такие соединения оформляются по правилам обозначения нестандартных швов, то есть конструктивные элементы и параметры шва разрабатываются конструктором и показываются на чертеже.*

Стандарты, требованиям которых должен соответствовать сварной шов, указываются в обозначении шва или в технических требованиях над основной надписью, как это показано в разделе 2.3. Стандартами устанавливаются условные обозначения способов сварки, типов сварных швов, их буквенно-цифровые обозначения и параметры.

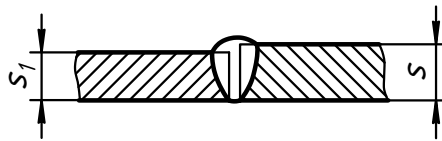
Стандарты сопровождаются определенными регламентами. Например, в стандарте указывается, что сварка стыковых соединений деталей неодинаковой толщины при разнице, не превышающей значений, указанных в табл. 4.1, производится так же, как деталей одинаковой толщины (рис. 4.1).

При этом размеры элементов шва следует выбирать по большей толщине детали  $s$ . При большей разности толщины деталей, чем показано в табл. 4.1, у детали большей толщины должен быть сделан скос с одной или двух сторон (рис. 4.2). При

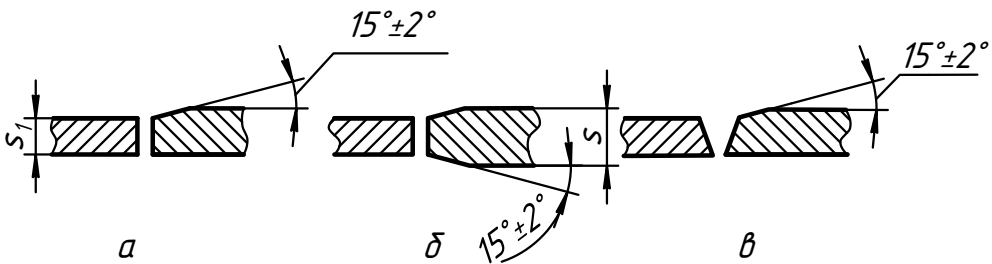
этом размеры элементов кромок и шва в соответствии с назначаемым типом шва выбирают по меньшей толщине детали.

**Таблица 4.1.** Допустимая разница толщины деталей, мм

Толщина $s_1$ тонкой детали	Допустимая разница толщины
От 1 до 4	1
Свыше 4 до 20	2
Свыше 20 до 30	3
Свыше 30	4

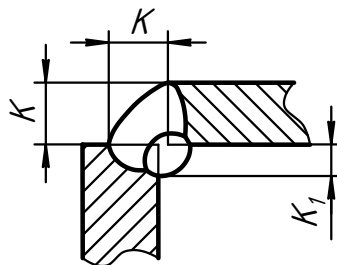


**Рис. 4.1.** Сварка деталей при разности толщины в пределах, указанных в табл. 4.1



**Рис. 4.2.** Подготовка к сварке деталей разной толщины

Размеры  $K$  и  $K_1$  катета шва устанавливаются расчетом при проектировании (рис. 4.3). При этом размер катета должен быть не более 3 мм для деталей толщиной до 3 мм включительно и  $1,2s$ , где  $s$  — толщина более тонкой детали, при сварке деталей толщиной свыше 3 мм.



**Рис. 4.3.** Величины катета шва определяются расчетом

Допускается выпуклость (рис. 4.4, *а*) и вогнутость (рис. 4.4, *б*) шва до 30 % его катета, но не более 3 мм. Катетом  $K_n$  шва, установленного при проектировании, является катет наибольшего прямоугольного треугольника, вписанного во внешнюю часть углового шва. При симметричном шве за катет  $K_n$  принимается любой из равных катетов, при несимметричном шве — меньший. В ответственных конструкциях требуются разделка кромок присоединяемой детали и проварка шва на всю ее толщину (рис. 4.4, *в*). В этом случае расчетной величиной является наименьшая толщина присоединяемой детали.

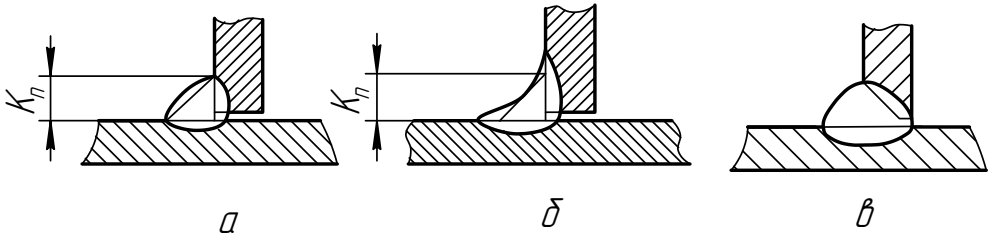


Рис. 4.4. Допустимая форма шва

Указанным регламентом и рекомендациями можно пользоваться в тех случаях, когда они не противоречат условиям используемого стандарта. Например, они не распространяются на ГОСТ 16037–80\* «Соединения сварные стальных трубопроводов».

Предельные значения ширины  $e$  шва, приведенные в табл. 4.2, соответствуют предельным значениям интервала толщин  $s$  металла, допускаемых для данного типа шва. В стандарте даются более мелкие интервалы промежуточных значений толщин свариваемых деталей и соответствующая им ширина  $e$  шва, а в учебных работах ее можно определить линейной интерполяцией.

Например, для шва *У9* и *У10* (табл. 4.2) в интервале толщин металла 3...60 мм ширина  $e$  шва должна быть в пределе 8...65 мм.

Обозначим  $s_{\min} = 3$  мм — нижняя предельная толщина детали;  $s_{\max} = 60$  мм — верхняя предельная толщина детали;  $e_{\min} = 8$  мм — ширина шва, соответствующая  $s_{\min}$ ;  $e_{\max} = 65$  мм — ширина шва, соответствующая  $s_{\max}$ . Среднее приращение ширины шва, приходящееся на единицу приращения толщины металла,

$$\delta e = \frac{e_{\max} - e}{s_{\max} - s}$$

Для промежуточной толщины  $s$  деталей в заданном интервале ширина шва должна быть

$$e = e_{\min} + \delta e (s - s_{\min}).$$

Например, свариваются детали толщиной  $s = 15$  мм угловым швом *У9*. В нашем примере

$$\delta e = \frac{e_{\max} - e_{\min}}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{65 - 8}{60 - 3}$$

и номинальная ширина шва должна составлять

$$e = e_{\min} + \delta e (s - s_{\min}) = 8 + 1 (15 - 3) = 20 \text{ мм.}$$

Такой интерполяцией для определения параметра шва рекомендуется пользоваться во всех случаях, когда у вас нет подробных таблиц стандартных данных.

Основные типы, конструктивные элементы и размеры элементов сварных соединений, выполненных дуговой сваркой в защитном газе, устанавливаются ГОСТ 14771–76 для изделий из сталей и сплавов на железо-никелевой и никелевой основе. В стандарте приняты следующие условные обозначения способов сварки:

- ИН – в инертных газах неплавящимся электродом без присадочного материала;
- ИН<sub>п</sub> – то же, но с присадочным металлом;
- ИП – в инертных газах и их смесях с углекислым газом и кислородом плавящимся электродом;
- УП – в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом.

Конструкция швов при сварке в защитных газах и их условное обозначение соответствуют таковым по ГОСТ 5264–80 (табл. 4.2), а численные значения геометрических параметров рекомендуется брать непосредственно по таблицам ГОСТ 14771–76, которые в данной работе не приведены.

## 4.1. Ручная электродуговая сварка

Выдержка из ГОСТ 5264–80 «Ручная электродуговая сварка» приведена в табл. 4.2. В ней показаны названия, конструктивные элементы подготовленных кромок деталей до соединения и после выполненной сварки, рекомендуемое применение данного шва и его условное обозначение. Ее содержание рекомендуется использовать для учебных практических работ с учетом замечаний, изложенных в начале главы 4. При недостатке информации следует обратиться непосредственно к стандарту.

**Таблица 4.2.** Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы швов, их конструктивные элементы и размеры, мм, в соответствии с ГОСТ 5264–80 (краткая выдержка)

Форма подготовки кромок	Характер выполненного шва	Форма поперечного сечения и основные параметры подготовленных кромок		Толщина свариваемых деталей	Условное обозначение шва
		выполненного шва			
Соединение стыковое					
Без скоса кромок	Односторонний			1...4	Л2
	Двусторонний			2...5	Л7
Со скосом одной кромки	Односторонний			3...60	Л8
	Двусторонний			3...60	Л12