

**СТАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, ВЫПОЛНЕННЫЕ
ДУГОВОЙ СВАРКОЙ****РУКОВОДСТВО ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УРОВНЕЙ КАЧЕСТВА
СТАЛЬНЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ДЕФЕКТОВ ШВА**

ARC-WELDED JOINTS IN STEEL

GUIDANCE ON QUALITY LEVELS FOR IMPERFECTIONS

**ISO
5817–1992(E)
(EN 25817)**

Три уровня качества, обозначенные как D — низкий, C — средний и B — высокий, определяемые этим стандартом, предназначены только для выработки базовых справочных данных. Эти уровни качества относятся только к типам сварных соединений, а не к готовым изделиям или узлам. Следовательно, возможно применение различных уровней качества к отдельным сварным соединениям в одном и том же изделии или узле. Хотя рассматриваемый международный стандарт относится к сварке материалов в диапазоне толщин 3–63 мм, он может быть легко применен и к более тонким и более толстым сварным соединениям при условии учета технических факторов, влияющих на качество сварных соединений.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Высота рабочего сечения углового сварного шва — высота наибольшего равнобедренного треугольника, который можно вписать в сечение сварного шва.

Глубина проплавления — минимальное расстояние от поверхности детали до нижней границы проплавления, которое не может быть меньше наиболее тонкой детали.

Короткие дефекты — это один или более дефектов с общей длиной не более чем 25 мм на каждые 100 мм длины сварного шва или максимум 25 % от длины шва при его длине менее 100 мм.

Длинные дефекты — это один или более дефектов с общей длиной более чем 25 мм на каждые 100 мм длины сварного шва или минимум 25 % от длины шва при его длине менее чем 100 мм.

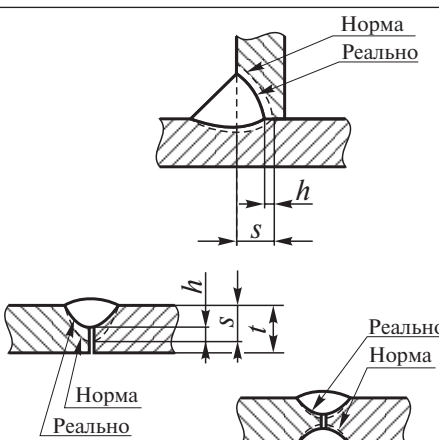
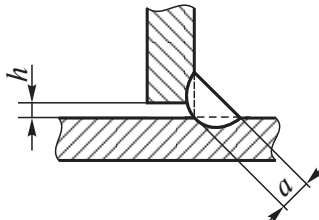
Площадь ширины проплавления — площадь, равная произведению длины шва и максимальной толщины шва.

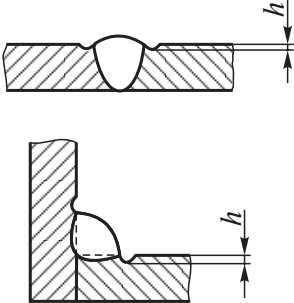
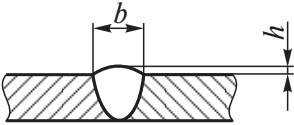
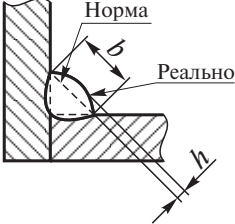
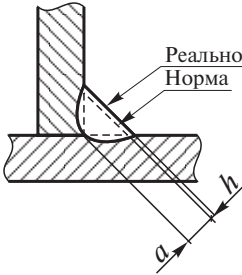
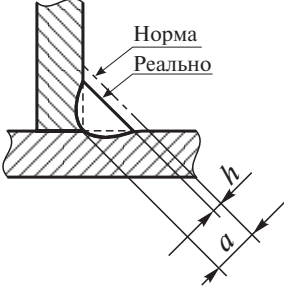
Площадь глубины проплавления — площадь, равная произведению длины шва и глубины проплавления.

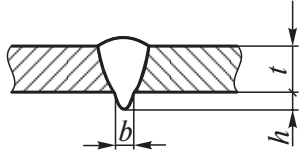
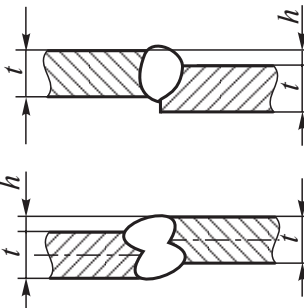
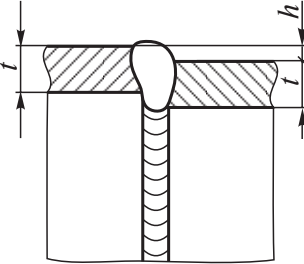
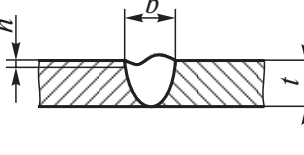
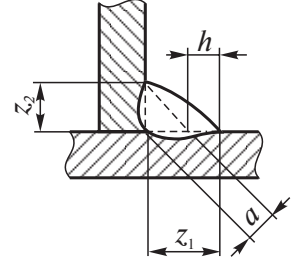
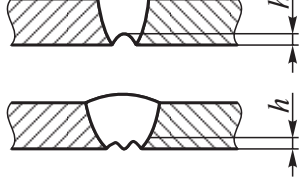
Ограничения на дефекты и их параметры даны в таблице.


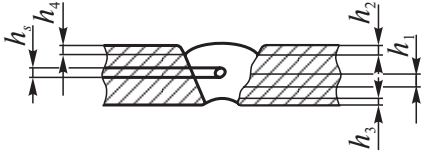
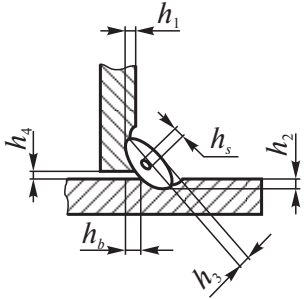
Оценка уровней качества сварных швов согласно ИСО 5817

№ п/п	Наименование дефектов	Характеристика дефектов	Дефекты и их параметры для различных уровней качества		
			D	C	B
1	2	3	4	5	6
1	Трещины	Все типы трещин за исключением микротрещин ($hl < 1 \text{ мм}^2$) и кратерных трещин	Не допускаются		
2	Кратерные трещины		Допускаются	Не допускаются	
3	Пористость и газовые поры	Относительная суммарная площадь в сечении сварного соединения (ширина проплавления или его глубина, умноженная на длину шва) максимальный размер наибольшей поры: для стыкового сварного шва для углового сварного шва максимальный размер одиночной поры	4 % $d \leq 0,5s$ $0,5a$ 5 мм	2 % $d \leq 0,4s$ $0,4a$ 4 мм	1 % $d \leq 0,3s$ $0,3a$ 3 мм
4	Локализованная (групповая) пористость	Суммарная площадь пор в группе суммируется и вычисляется в процентах по наибольшей из двух площадей: поверхности, окружающей все поры, или круга с диаметром, соответствующим ширине сварного шва Максимальное значение относительной суммарной площади в сечении сварного соединения (ширина проплавления или его глубина, умноженная на длину шва) максимальный размер наибольшей поры: для стыкового сварного шва для углового сварного шва максимальный размер локализованной групповой пористости	16 % $d \leq 0,5s$ $0,5a$ 4 мм	8 % $d \leq 0,4s$ $0,4a$ 3 мм	4 % $d \leq 0,3s$ $0,3a$ 2 мм
5	Удлиненные полости, газовые раковины	Длинные дефекты: для стыкового сварного шва для углового сварного шва В любом случае максимальный размер	$h \leq 0,5s$ $0,5a$ 2 мм	Не допускаются	Не допускаются
		Короткие дефекты: для стыкового сварного шва для углового сварного шва В любом случае максимальный размер	$h \leq 0,5s$ $0,5a$ 4 мм или не больше, чем толщина сварного шва	$h \leq 0,4s$ $0,4a$ 3 мм или не больше, чем толщина сварного шва	$h \leq 0,3s$ $0,3a$ 2 мм или не больше, чем толщина сварного шва

1	2	3	4	5	6
6	Твердые включения (отличные от медных)	Длинные дефекты: для стыкового сварного шва для углового сварного шва В любом случае максимальный размер	$h \leq 0,5s$ $h \leq 0,5a$ 2 мм	Не допускаются	Не допускаются
		Короткие дефекты: для стыкового сварного шва для углового сварного шва В любом случае максимальный размер	$h \leq 0,5s$ $0,5a$ 4 мм или не больше, чем толщина сварного шва	$h \leq 0,4s$ $0,4a$ 3 мм или не больше, чем толщина сварного шва	$h \leq 0,3s$ $0,3a$ 2 мм или не больше, чем толщина сварного шва
7	Медные включения		Не допускаются		
8	Несплавления		Допускаются прерывистые и без разрушения поверхности	Не допускаются	
9	Отсутствие проплавления (неполное проплавление)		Длинные дефекты не допускаются	Не допускаются	
			Короткие дефекты $h \leq 0,2s$ максимально 2 мм	$h \leq 0,1s$ максимально 1,5 мм	
10	Неправильная сборка заготовок под сварку	Чрезмерный или недостаточный зазор между соединяемыми деталями  Зазоры, превышающие установленные размеры, в некоторых случаях могут быть компенсированы соответствующим увеличением размера шва	$h \leq 0,1 \text{ мм} + 0,3a$ максимально 4 мм	$h \leq 0,5 \text{ мм} + 0,2a$ максимально 3 мм	$h \leq 0,5 \text{ мм} + 0,1a$ максимально 2 мм

1	2	3	4	5	6
11	Подрез	Необходим плавный переход канавки к основному металлу и шву 	$h \leq 1,5$ мм	$h \leq 1,0$ мм	$h \leq 0,5$ мм
12	Чрезмерная выпуклость шва	Необходим плавный переход выпуклости шва к основному металлу 	$h \leq 1$ мм + + 0,25b максимально 10 мм	$h \leq 1$ мм + + 0,15b максимально 7 мм	$h \leq 1$ мм + + 0,1b максимально 5 мм
13	Чрезмерная выпуклость шва		$h \leq 1$ мм + + 0,25b максимально 5 мм	$h \leq 1$ мм + + 0,25b максимально 4 мм	$h \leq 1$ мм + + 0,25b максимально 3 мм
14	Угловой шов, имеющий большую высоту рабочего сечения	Для многих применений излишняя высота рабочего сечения шва не является причиной отбраковки 	$h \leq 1$ мм + + 0,3a максимально 5 мм	$h \leq 1$ мм + + 0,2a максимально 4 мм	$h \leq 1$ мм + + 0,15a максимально 3 мм
15	Угловой шов, имеющий недостаточную высоту рабочего сечения, не следует рассматривать как дефектный, если она компенсирована глубиной проплавления		Длинные дефекты не допускаются	Не допускается	
			Короткие дефекты $h \leq 0,3$ мм + 0,1a		
			Максимально 2 мм		

1	2	3	4	5	6
16	Чрезмерный провар корня шва		$h \leq 1 \text{ мм} + 1,2b$ максимально 5 мм	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,6b$ максимально 4 мм	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,3b$ максимально 3 мм
17	Локальный выступ		Допускается	Случайные локальные выступы допускаются	
18	Смещение кромок	Обычно правильному положению кромок соответствует совпадение центров свариваемых деталей 	Продольные швы		
			$h \leq 0,25t$ максимально 5 мм	$h \leq 0,15t$ максимально 4 мм	$h \leq 0,1t$ максимально 3 мм
			Кольцевые швы $h \leq 0,5t$		
			Максимально 4 мм	Максимально 3 мм	Максимально 2 мм
19	Неполномерный шов	Необходим гладкий переход от шва к основному металлу 	Длинные дефекты не допускаются		
			Короткие дефекты		
			$h \leq 0,5t$ максимально 2 мм	$h \leq 0,1t$ максимально 1 мм	$h \leq 0,05t$ максимально 0,5 мм
20	Ассиметричный угловой шов	Ассиметрия не предусмотрена 	$h \leq 2 \text{ мм} + 0,2a$	$h \leq 2 \text{ мм} + 0,15a$	$h \leq 1 \text{ мм} + 0,15a$
21	Вогнутость корня шва. Коробление корня шва	Необходим плавный переход канавок в сварное соединение 	$h \leq 1,5 \text{ мм}$	$h \leq 1 \text{ мм}$	$h \leq 0,5 \text{ мм}$

1	2	3	4	5	6
22	Наплыв, натек		Короткие дефекты допускаются	Не допускаются	
23	Плохое возобновление шва		Допускается	Не допускается	
24	Следы дуги		На возможность приемки влияет последующая обработка и свойства основного материала, в частности чувствительность к трещинообразованию		
25	Брызги		На возможность приемки влияет характер эксплуатации		
26	Множественные дефекты в одном сечении	При $s \leq 10$ мм или $a \leq 10$ мм или меньше необходима специальная оценка качества	Максимальная суммарная высота коротких дефектов		
		 $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_s = \Sigma h$	0,25s или 0,25a максимально 10 мм	0,2s или 0,25a максимально 10 мм	0,15s или 0,15a максимально 10 мм
26	Множественные дефекты в одном сечении	При $s \leq 10$ мм или $a \leq 10$ мм или меньше необходима специальная оценка качества	Максимальная суммарная высота коротких дефектов		
		 $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_s + h_b = \Sigma h$	0,25s или 0,25a максимально 10 мм	0,2s или 0,25a максимально 10 мм	0,15s или 0,15a максимально 10 мм

Обозначения:

a — высота рабочего сечения углового сварного шва;

b — ширина выпуклости сварного шва (ширина проплавления);

d — диаметр поры;

h — размер (высота или ширина) дефекта;

l — длина дефекта;

s — номинальная ширина стыкового сварного шва или глубина проплавления (в случае частичного проплавления);

t — толщина стенки свариваемых деталей;

z — калибр углового шва, то есть катет прямоугольного треугольника, представляющего рабочее сечение шва; если сечение в виде равнобедренного прямоугольного треугольника, $z = a\sqrt{2}$.