

**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.

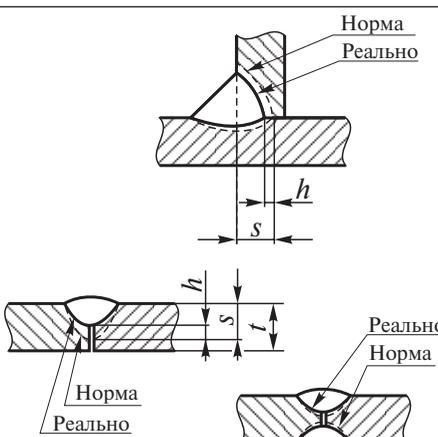
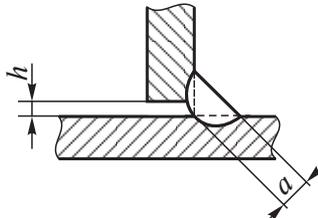
Площадь ширины проплавления — площадь, равная произведению длины шва и максимальной толщины шва.

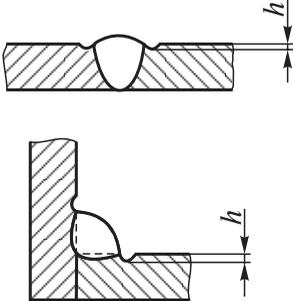
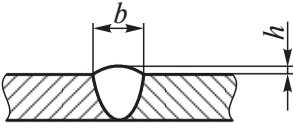
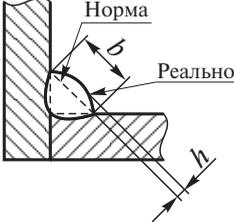
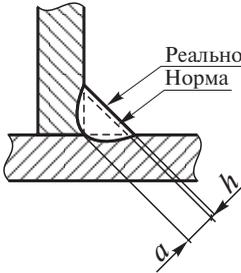
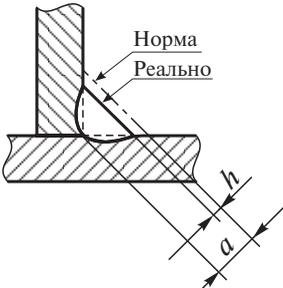
Площадь глубины проплавления — площадь, равная произведению длины шва и глубины проплавления.

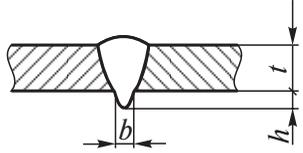
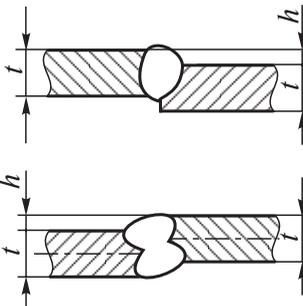
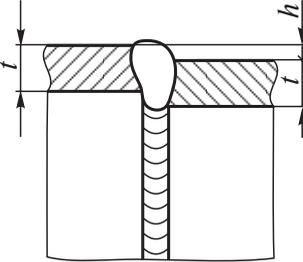
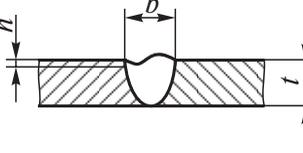
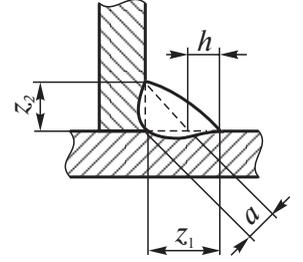
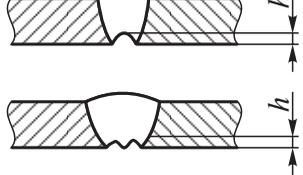
Ограничения на дефекты и их параметры даны в таблице.

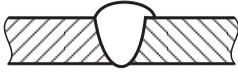
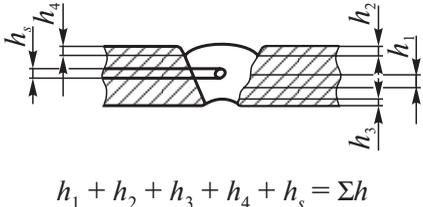
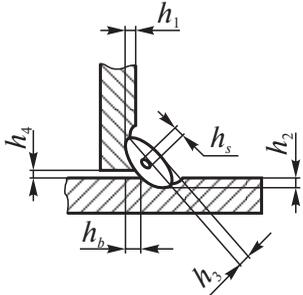
Оценка уровней качества сварных швов согласно ИСО 5817

№ 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 	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
		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, $z = a\sqrt{2}$.