МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 5817— 2025

Сварка

СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ИЗ СТАЛИ, НИКЕЛЯ, ТИТАНА И ИХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫЕ СВАРКОЙ ПЛАВЛЕНИЕМ (ИСКЛЮЧАЯ ЛУЧЕВЫЕ СПОСОБЫ СВАРКИ)

Уровни качества

(ISO 5817:2023, Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Саморегулируемой организацией Ассоциация «Национальное Агентство Контроля Сварки» (СРО Ассоциация «НАКС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 72 «Сварка и родственные процессы»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 сентября 2025 № 189-П)

За принятие проголосовали

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2025 г. № 1614-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 5817—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2026 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 5817:2023 «Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества по дефектам» [«Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections», IDT].

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 10 «Управление качеством в области сварки» Технического комитета ISO/TC 44 «Сварка и родственные процессы» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе межгосударственных стандартов.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р ИСО 5817—2021[1)]

[1)] Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2025 г. № 1614-ст ГОСТ Р ИСО 5817—2021 отменен с 1 января 2026 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2023
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025



В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
4 Обозначения 3
5 Оценка дефектов 3
Приложение А (справочное) Примеры определения процента пористости 22
Приложение В (справочное) Дополнительные критерии для сварных швов сталей, подверженных усталости 24
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 27
Библиография 28

Введение

Настоящий стандарт рекомендуется применять при разработке стандартов на продукцию. Стандарт содержит упрощенную выборку дефектов сварки плавлением на основе обозначений, приведенных в ISO 6520-1.

Некоторые виды дефектов, описанных в ISO 6520-1, использованы напрямую, другие сгруппированы.

Целью стандарта является определение размеров типичных дефектов, которые могут возникать при обычном производстве. Настоящий стандарт рекомендуется использовать в рамках системы качества при выполнении сварных соединений. Стандарт устанавливает три группы размеров, по которым можно сделать выбор для конкретной задачи. Уровень качества, необходимый в каждом отдельном случае, определяют по стандарту на продукцию или ответственным производителем, потребителем и/или другими заинтересованными сторонами. Уровень качества определяют до начала производства, предпочтительно на стадии запроса или заказа. Для конкретных задач могут быть установлены дополнительные требования.

Если на сварные швы впоследствии будет нанесено защитное покрытие, грунтовка или краска, для достижения требований ISO 8501-3, то может потребоваться более тщательная обработка после сварки или финишная обработка поверхности.

Уровни качества, приведенные в настоящем стандарте, представляют собой основные справочные данные, а не относятся к конкретной задаче. Эти уровни относятся к типам сварных соединений в процессе производства, а не к самому изделию или узлу. Поэтому к отдельным сварным соединениям одного и того же изделия или узла могут применяться различные уровни качества.

Основные положения настоящего стандарта не оценивают годность конструкции.

Для конкретного сварного соединения пределы размеров всех дефектов можно охватить путем задания одного уровня качества. В некоторых случаях может потребоваться установление различных уровней качества в отношении различных дефектов одного и того же сварного соединения.

При выборе уровня качества следует учитывать аспекты проектирования, последующую обработку (например, поверхности), режим нагрузок (например, статический, динамический), условия эксплуатации (например, температуру, условия окружающей среды) и последствия аварий. Экономические факторы также важны и рекомендуется учитывать не только стоимость сварки, но и стоимость контроля, испытаний и ремонта.

Хотя настоящий стандарт включает типы дефектов, относящихся к процессам сварки плавлением, приведенным в разделе 1, необходимо учитывать только те, которые применимы к рассматриваемому процессу и последующему применению продукции.

Дефекты приводятся согласно их фактическим размерам, а их обнаружение и оценка могут потребовать применения одного или нескольких методов неразрушающего контроля. Обнаружение и определение размеров дефекта зависит от методов контроля и объема испытаний, установленных стандартом на применение продукции или договором. В настоящем стандарте не рассматриваются методы, используемые для обнаружения дефектов. ISO 17635 устанавливает взаимосвязь между уровнем качества и уровнем приемки для различных методов неразрушающего контроля.

Настоящий стандарт применим к визуальному контролю сварных швов и не содержит подробностей о рекомендуемых методах обнаружения и определения размеров неразрушающими методами. Следует учитывать трудности при использовании пределов для установления соответствующих критериев, применяемых к методам неразрушающего контроля, таких как ультразвуковой, радиографический, вихретоковый контроль, контроль проникающими веществами, магнитопорошковая дефектоскопия, и может потребоваться введение дополнительных требований к контролю, исследованиям и испытаниям.

Значения, приведенные для дефектов, касаются сварных швов, получаемых с помощью установившейся практики сварки. Требования к меньшим (более строгим) значениям, как, например, для уровня качества B, могут включать дополнительные технологические процессы, например, шлифовку, обработку TIG.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Сварка

СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ИЗ СТАЛИ, НИКЕЛЯ, ТИТАНА И ИХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫЕ СВАРКОЙ ПЛАВЛЕНИЕМ (ИСКЛЮЧАЯ ЛУЧЕВЫЕ СПОСОБЫ СВАРКИ)

Уровни качества

Welding. Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded). Quality levels

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает, в зависимости от дефектов, уровни качества сварных соединений, полученных сваркой плавлением (исключая лучевую сварку), для всех марок сталей, никеля, титана и их сплавов. Он применяется для материалов толщиной 0,5 мм и более. Стандарт применяется для стыковых сварных швов с полным проплавлением и всех видов угловых швов. Его положения также применимы к стыковым сварным швам с частичным проплавлением.

Уровни качества для стальных сварных соединений, полученных лучевыми способами сварки, изложены в ISO 13919-1.

Для широкого применения стандарта в сварочном производстве установлены три уровня качества. Они обозначены буквами B, C и D. Уровень качества B соответствует самым высоким требованиям к готовому сварному шву.

Рассматриваются несколько видов нагрузок, например, статическая, тепловая, коррозионная, нагрузка от давления. Дополнительные указания по усталостным нагрузкам приведены в приложении B.

Уровни качества относятся к производству и к качеству изготовления.

Настоящий стандарт применяется:

a) к нелегированным и легированным сталям;

b) к никелю и никелевым сплавам;

c) к титану и титановым сплавам;

d) к ручной, механизированной и автоматической сварке;

e) ко всем положениям при сварке;

f) ко всем типам сварных швов, например, стыковым, угловым и соединениям патрубков;

g) к процессам сварки и их группам согласно ISO 4063:

- 11 — сварка дуговая плавящимся электродом без защитного газа;
- 12 — сварка дуговая под флюсом;
- 13 — сварка дуговая плавящимся электродом в защитном газе;
- 14 — сварка дуговая неплавящимся вольфрамовым электродом в защитном газе;
- 15 — сварка дуговая плазменная;
- 31 — сварка газокислородная (только для сталей).

В настоящем стандарте не рассматриваются металлургические характеристики сварного соединения, например, размер зерна и твердость.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий стандарт [для датированной ссылки применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированной — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 25901 (all parts), Welding and allied processes — Vocabulary [Сварка и родственные процессы. Словарь (все части)].

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **уровень качества** (quality level): Описание качества сварного шва на основе типа, размера и количества обнаруженных дефектов.

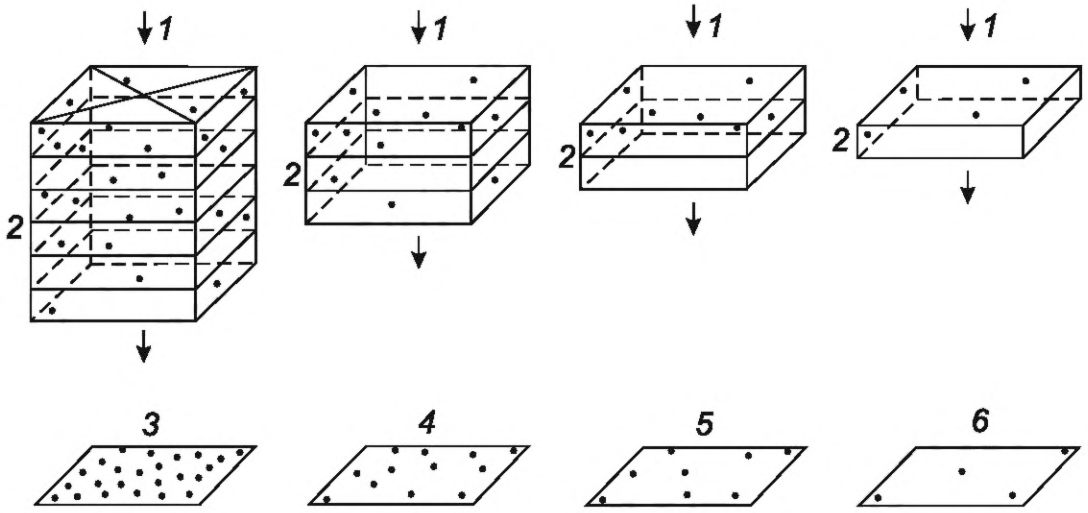
3.2 **короткий дефект** (short imperfection) (сварные швы длиной 100 мм и более): Дефект, общая длина которого не более 25 мм на 100 мм сварного шва, содержащего наибольшее количество дефектов.

3.3 **короткий дефект** (short imperfection) (сварные швы длиной менее 100 мм): Дефект, общая длина которого не более 25 % длины сварного шва.

3.4 **систематический дефект** (systematic imperfection): Дефект, который многократно распределен по длине контролируемого сварного шва, при этом размер одиночного дефекта находится в установленных пределах.

3.5 **площадь проекции** (projected area): Площадь, на которой дефекты, распределенные по объему контролируемого сварного шва, отображаются в двух измерениях.

Примечание 1 — В отличие от площади поперечного сечения, распространение дефектов на площади проекции зависит от толщины сварного шва, при радиографическом исследовании (см. рисунок 1).



1 — направление рентгеновского излучения; *2* — четыре поры на единицу объема; *3* — шестислойная толщина; *4* — трехслойная толщина; *5* — двухслойная толщина; *6* — однослойная толщина

Рисунок 1 — Радиографические снимки образцов с идентичным распределением пор на единицу объема

3.6 **площадь поперечного сечения** (cross-sectional area): Площадь, которую следует рассматривать после разрушения или разреза.

3.7 **плавный переход** (smooth transition): Ровная поверхность без резкого перехода между валиком сварного шва и основным материалом или соседним(и) валиком(ами).

3.8 **класс усталости FATx** (fatigue class): Классификационная ссылка на кривую *S*—*N*.

Примечание 1 — *x* — диапазон напряжений, МПа, при $2 \cdot 10^6$ циклов.

Примечание 2 — Усталостные свойства описываются *S*—*N* кривой (кривая напряжение — количество циклов).

Примечание 3 — См. приложение В.

4 Обозначения

a — номинальная толщина углового шва (см. ISO 2553);

a_A — фактическая толщина шва (толщина шва готового сварного соединения) (см. ISO/TR 25901-1);

A — область, окружающая газовую пору;

b — ширина выпуклости сварного шва;

d — диаметр газовой поры;

d_A — диаметр области, окружающей газовую пору;

h — высота или ширина дефекта;

i — проплавление углового шва;

l — длина дефекта в продольном направлении сварного шва;

l_p — длина проекции или поперечного сечения;

r — радиус нижней части шва;

s — номинальная толщина стыкового сварного шва;

t — толщина стенки или полки (номинальный размер);

w_p — ширина сварного шва или ширина или высота площади поперечного сечения;

z — катет углового шва (см. ISO 2553);

α — угол в месте перехода основного металла к сварному шву;

β — угол углового смещения.

5 Оценка дефектов

Ограничения на дефекты согласно ISO 6520-1 приведены в таблице 1.

Если для выявления дефектов применяется исследование макроструктуры, то учитывают только те дефекты, которые могут быть выявлены не более чем десятикратным увеличением. Исключением являются микроскопические несплавления (см. таблицу 1, 1.5) и микротрещины (см. таблицу 1, 2.2).

Систематические дефекты допускаются только для уровня качества D при условии выполнения прочих требований таблицы 1.

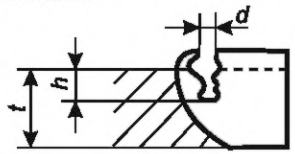
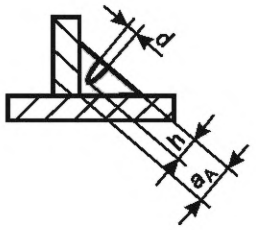
Сварное соединение следует оценивать отдельно по каждому виду дефектов (см. таблицу 1, 1.1—3.2).

В случае наличия дефектов различного вида в каком-либо поперечном сечении сварного соединения требуется отдельное рассмотрение (см. множественные дефекты в таблице 1, 4.1).

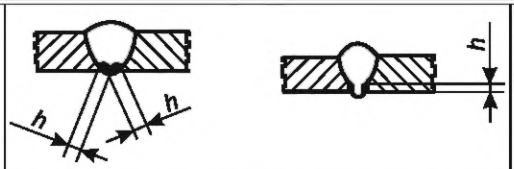
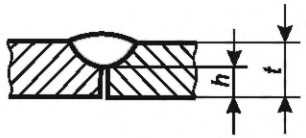
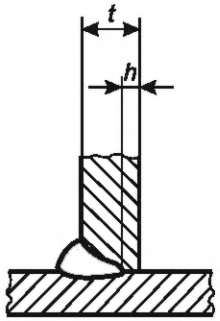
Ограничения на множественные дефекты применимы в случаях, когда требования к одиночным дефектам не превышены.

Любые два соседних дефекта, расположенные на расстоянии менее чем больший размер меньшего дефекта, рассматривают как одиночный дефект.

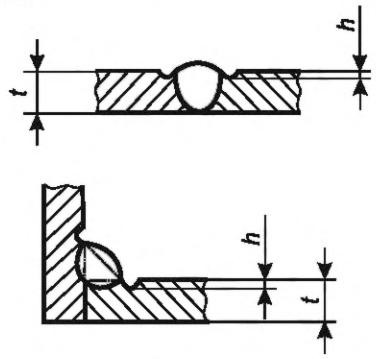
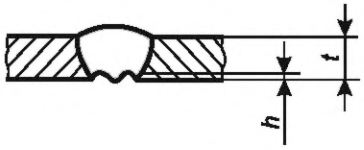
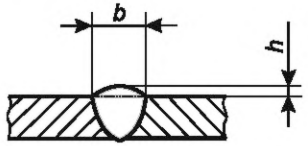
Таблица 1 — Ограничения на дефекты

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1 Поверхностные дефекты							
1.1	100	Трещина	—	≥ 0,5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
1.2	104	Кратерная трещина	—	≥ 0,5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
1.3	2017	Поверхностная пора	На поверхности сварного шва или в корне. Максимальный размер одиночной поры	0,5—3	Стыковые швы: $d \le 0{,}3\ s$; угловые швы: $d \le 0{,}3\ a_A$	Не допускаются	Не допускаются
				> 3	Стыковые швы: $d \le 0{,}3\ s$, но не более 3 мм; угловые швы $d \le 0{,}3\ a_A$, но не более 3 мм	Стыковые швы: $d \le 0{,}2\ s$, но не более 2 мм; угловые швы: $d \le 0{,}2\ a_A$, но не более 2 мм	Не допускаются
1.4	2025	Незаваренный кратер	Стыковые швы 	0,5—3	Стыковые швы $h \le 0{,}2\ s$, $d \le 0{,}3\ s$; угловые швы: $h \le 0{,}2\ a_A$, $d \le 0{,}3\ a_A$	Не допускаются	Не допускаются
			Угловые швы 	> 3	Стыковые швы: $h \le 0{,}2\ s$, но не более 2 мм, $d \le 0{,}3\ s$, но не более 3 мм; угловые швы: $h \le 0{,}2\ a_A$, но не более 2 мм, $d \le 0{,}3\ a_A$, но не более 3 мм	Стыковые швы: $h \le 0{,}1\ s$, но не более 1 мм, $d \le 0{,}2\ s$, но не более 2 мм; угловые швы: $h \le 0{,}1\ a_A$, но не более 1 мм, $d \le 0{,}2\ a_A$, но не более 2 мм	Не допускаются

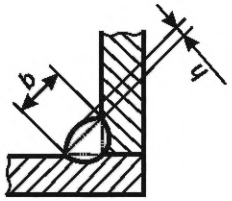
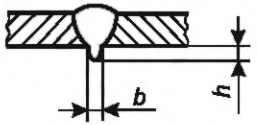
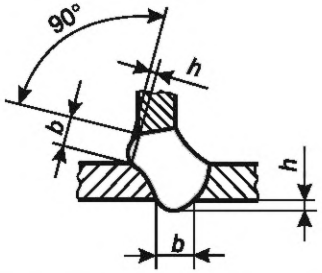
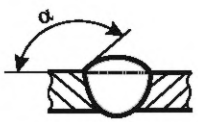
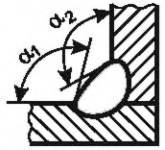
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.5	401	Несплавление (неполное сплавление)		≥ 0,5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
	4014	Микроскопическое несплавление	Определяется только при микроскопическом исследовании (≥ 50×)	≥ 0,5	Допускаются	Допускаются	Не допускаются
1.6	4021	Непровар в корне сварного шва	Только для односторонней сварки стыкового сварного шва (полное проплавление)  	≥ 0,5	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\ t$, но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются

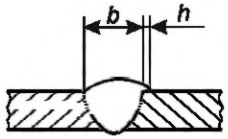
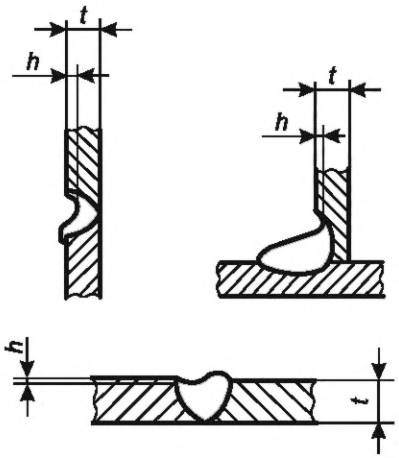
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.7	5011 5012	Непрерывный подрез Прерывистый подрез (короткий дефект)	Требуется плавный переход. Не рассматривается как систематический дефект 	0,5—3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\ t$	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$	Не допускаются
				> 3	$h \le 0{,}2\ t$, но не более 1 мм	$h \le 0{,}1\ t$, но не более 0,5 мм	$h \le 0{,}05\ t$, но не более 0,5 мм
1.8	5013	Усадка в корне шва	Требуется плавный переход 	0,5—3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t + 0{,}2$ мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$	Не допускаются
				> 3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\ t$, но не более 2 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$, но не более1 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}05\ t$, но не более 0,5 мм
1.9	502	Превышение выпуклости (стыковой шов)	Требуется плавный переход между завершающими проходами и поверхностью пластины и/или прилегающими сварными швами 	≥ 0,5	$h \le 0{,}25\ b + 1$ мм, но не более 10 мм	$h \le 0{,}15\ b + 1$ мм, но не более 7 мм	$h \le 0{,}1\ b + 1$ мм, но не более 5 мм

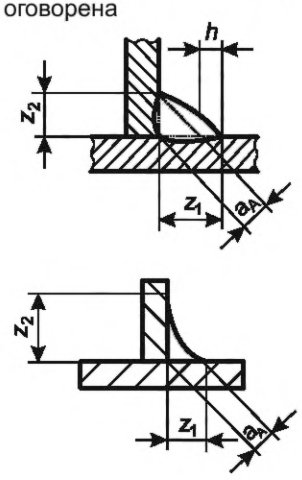
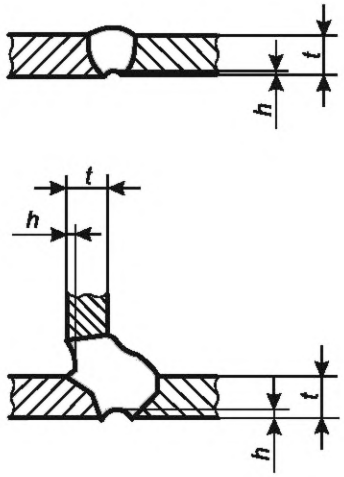
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.10	503	Превышение выпуклости (угловой шов)		≥ 0,5	$h \le 0{,}25\ b + 1$ мм, но не более 5 мм	$h \le 0{,}15\ b + 1$ мм, но не более 4 мм	$h \le 0{,}1\ b + 1$ мм, но не более 3 мм
1.11	504	Превышение проплава		0,5—3	$h \le 0{,}6\ b + 1$ мм	$h \le 0{,}3\ b + 1$ мм	$h \le 0{,}1\ b + 1$ мм
				> 3	$h \le 1{,}0\ b + 1$ мм, но не более 5 мм	$h \le 0{,}6\ b + 1$ мм, но не более 4 мм	$h \le 0{,}2\ b + 1$ мм, но не более 3 мм
1.12	505	Неправильный профиль сварного шва	Стыковые швы 	≥ 0,5	α ≥ 90°	α ≥ 110°	α ≥ 150°
			Угловые швы  $\alpha_1 \ge \alpha$ и $\alpha_2 \ge \alpha$	≥ 0,5	α ≥ 90°	α ≥ 100°	α ≥ 110°

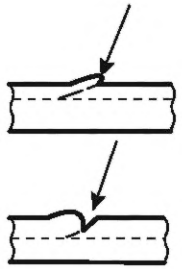
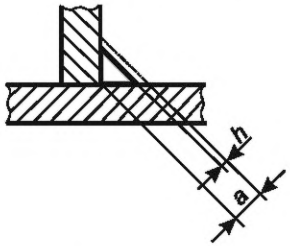
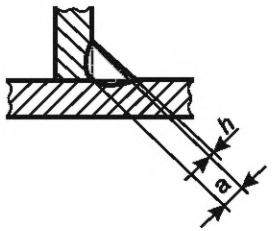
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.13	506	Натек		≥ 0,5	$h \le 0{,}2\ b$	Не допускаются	Не допускаются
1.14	509 511	Протек Незаполненная разделка кромок	Требуется плавный переход 	0,5—3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}25\ t$	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$	Не допускаются
				> 3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}25\ t$, но не более 2 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$, но не более 1 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}05\ t$, но не более 0,5 мм
1.15	510	Прожог	—	≥ 0,5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются

Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.16	512	Асимметрия углового шва (существенное неравенство катетов шва)	Для случаев, когда асимметрия углового шва не оговорена  $h = \lvert z_1 - z_2 \rvert$	≥ 0,5	$h \le 0{,}2\ a_A + 2$ мм	$h \le 0{,}15\ a_A + 2$ мм	$h \le 0{,}15\ a_A + 1{,}5$ мм
1.17	515	Вогнутость корня шва	Требуется плавный переход  	0,5—3	$h \le 0{,}1\ t + 0{,}2$ мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$	Не допускаются
				> 3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\ t$, но не более 2 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ t$, но не более 1 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}05\ t$, но не более 0,5 мм

Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.18	516	Корневая пористость	Пористая структура в корне сварного шва из-за выделения газа из металла шва в момент кристаллизации (например, недостаточная газовая защита нижней части шва)	≥ 0,5	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии	Не допускаются	Не допускаются
1.19	517	Плохое повторное возбуждение дуги		≥ 0,5	Допускаются. Ограничения зависят от типа дефекта, возникшего из-за плохого повторного возбуждения дуги	Не допускаются	Не допускаются
1.20	5213	Занижение толщины углового шва	Не применимо к процессам, обеспечивающим большую глубину проплавления 	0,5—3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\,a + 0{,}2$ мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2$ мм	Не допускаются
				> 3	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\,a + 0{,}3$ мм, но не более 2 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\,a + 0{,}3$ мм, но не более 1 мм	Не допускаются
1.21	5214	Превышение толщины углового шва	Фактическая толщина углового шва слишком велика 	≥ 0,5	Допускаются	$h \le 0{,}2\,a + 1$ мм, но не более 4 мм	$h \le 0{,}15\,a + 1$ мм, но не более 3 мм

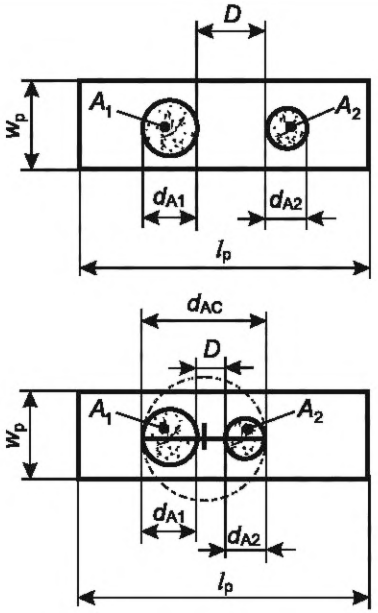
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
1.22	601	Ожог дугой	—	≥ 0,5	Допускаются, если это не влияет на свойства основного металла	Не допускаются	Не допускаются
1.23	602	Брызги металла	—	≥ 0,5	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии
1.24	610	Цвета побежалости (видимая оксидная пленка)	—	≥ 0,5	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии	Допустимость зависит от применения, например, материал, защита от коррозии
2 Внутренние дефекты							
2.1	100	Трещина	Все типы трещин, кроме микротрещин и кратерных трещин	≥ 0,5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
2.2	1001	Микротрещина	Трещина, как правило, видимая только под микроскопом (≥ 50×)	≥ 0,5	Допускаются	Допустимость зависит от вида основного металла и его склонности к образованию трещин	Допустимость зависит от вида основного металла и его склонности к образованию трещин

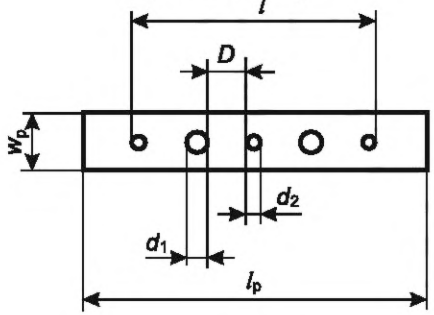
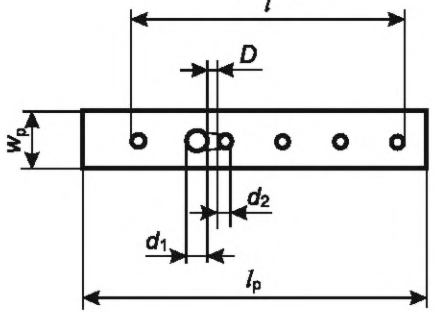
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.3	2011 2012	Газовая пора Равномерная пористость	Должны выполняться следующие условия и ограничения для дефектов. См. приложение А для информации.				
			a1) Максимальный размер дефектной области (в том числе систематических дефектов) по отношению к площади проекции. Пористость в площади проекции зависит от числа слоев (объема сварного шва).	≥ 0,5	Для одного слоя ≤ 2,5 %; для многослойных ≤ 5 %	Для одного слоя ≤ 1,5 %; для многослойных ≤ 3 %	Для одного слоя ≤ 1 %; для многослойных ≤ 2 %
			a2) Максимальный размер площади поперечного сечения дефектной области (в том числе систематических дефектов) по отношению к площади излома (применимо только для испытательных образцов: при испытаниях продукции, аттестационных испытаниях сварщика или аттестации процедуры сварки).	≥ 0,5	≤ 2,5 %	≤ 1,5 %	≤ 1 %
			b) Максимальный размер одиночной поры:	≥ 0,5			
			- для стыковых швов;		$d \le 0{,}4\ s$, но не более 5 мм;	$d \le 0{,}3\ s$, но не более 4 мм;	$d \le 0{,}2\ s$, но не более 3 мм;
			- для угловых швов		$d \le 0{,}4\ a_A$, но не более 5 мм	$d \le 0{,}3\ a_A$, но не более 4 мм	$d \le 0{,}2\ a_A$, но не более 3 мм

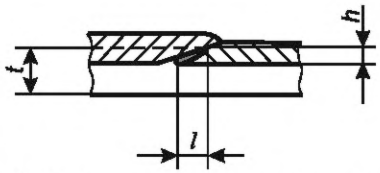
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.4	2013	Скопление пор	 Контрольная длина l_p = 100 мм. Общая площадь газовых пор внутри скопления представлена кругом диаметром d_A, окружающим все газовые поры. Требование к одной газовой поре должно быть таким же как ко всем газовым порам в этом круге. Допустимая зона пористости должна быть локальной. Возможность того, что скопление пор маскирует другие дефекты, принимают во внимание. Если *D* меньше, чем d_{A1} или d_{A2}, в зависимости от того что меньше, то общая площадь газовых пор представлена окружностью диаметром d_{AC}, где $d_{AC} = d_{A1} + d_{A2} + D$. Систематическое скопление пор не допускается. d_A соответствует d_{A1}, d_{A2} или d_{AC}, в зависимости от того, что применимо	≥ 0,5	$d_A \leq 25$ мм или $d_{A,\,max} \leq w_p$	$d_A \leq 20$ мм или $d_{A,\,max} \leq w_p$	$d_A \leq 15$ мм или $d_{A,\,max} \leq w_p/2$

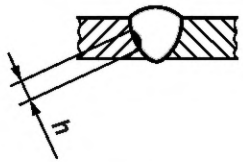
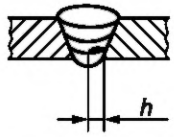
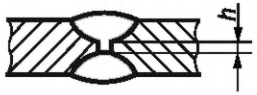
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.5	2014	Линейная пористость	Стыковые швы	≥ 0,5	$h \le 0{,}4\ s$, но не более 4 мм; $l \le s$, но не более 75 мм	$h \le 0{,}3\ s$, но не более 3 мм; $l \le s$, но не более 50 мм	$h \le 0{,}2\ s$, но не более 2 мм; $l \le s$, но не более 25 мм
			Угловые швы	≥ 0,5	$h \le 0{,}4\ a$, но не более 4 мм; $l \le a$, но не более 75 мм	$h \le 0{,}3\ a$, но не более 3 мм; $l \le a$, но не более 50 мм	$h \le 0{,}2\ a$, но не более 2 мм; $l \le a$, но не более 25 мм
			Случай 1 ($D > d_2$)  Случай 2 ($D < d_2$)  Контрольная длина l_p = 100 мм. Для случая 1: $d_1 = h$. Для случая 2: $d_1 + d_2 + D = h$	—	—	—	—

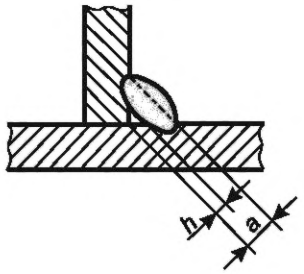
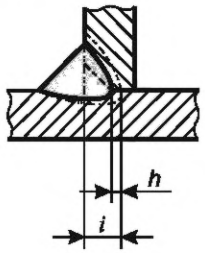
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.6	2015 2016	Вытянутая полость Свищ	Стыковые швы	≥ 0,5	$h \le 0,4\ s$, но не более 4 мм; $l \le s$, но не более 75 мм	$h \le 0,3\ s$, но не более 3 мм; $l \le s$, но не более 50 мм	$h \le 0,2\ s$, но не более 2 мм; $l \le s$, но не более 25 мм
			Угловые швы	≥ 0,5	$h \le 0,4\ a$, но не более 4 мм; $l \le a$, но не более 75 мм	$h \le 0,3\ a$, но не более 3 мм; $l \le a$, но не более 50 мм	$h \le 0,2\ a$, но не более 2 мм; $l \le a$, но не более 25 мм
2.7	202	Усадочная раковина	—	≥ 0,5	Короткие дефекты допускаются, но не нарушающие поверхность: - стыковые швы: $h \le 0,4\ s$, но не более 4 мм; - угловые швы: $h \le 0,4\ a$, но не более 4 мм	Не допускаются	Не допускаются
2.8	2024	Кратерная усадочная раковина	 Необходимо измерить большую величину *h* или *l*	0,5—3	h или $l \le 0,2\ t$	Не допускаются	Не допускаются
				> 3	h или $l \le 0,2\ t$, но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются

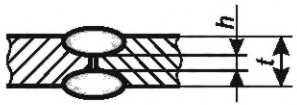
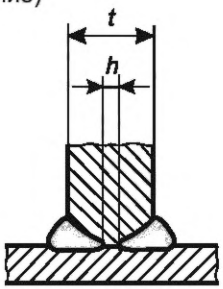
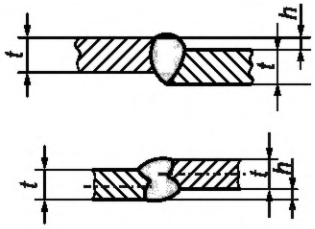
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.9	300 301 302 303	Твердое включение Шлаковое включение Флюсовое включение Оксидное включение	Стыковые швы	≥ 0,5	$h \le 0{,}4\ s$, но не более 4 мм; $l \le s$, но не более 75 мм	$h \le 0{,}3\ s$, но не более 3 мм; $l \le s$, но не более 50 мм	$h \le 0{,}2\ s$, но не более 2 мм; $l \le s$, но не более 25 мм
			Угловые швы	≥ 0,5	$h \le 0{,}4\ a$, но не более 4 мм; $l \le a$, но не более 75 мм	$h \le 0{,}3\ a$, но не более 3 мм; $l \le a$, но не более 50 мм	$h \le 0{,}2\ a$, но не более 2 мм; $l \le a$, но не более 25 мм
2.10	304	Металлическое включение, кроме меди	Стыковые швы	≥ 0,5	$h \le 0{,}4\ s$, но не более 4 мм	$h \le 0{,}3\ s$, но не более 3 мм	$h \le 0{,}2\ s$, но не более 2 мм
			Угловые швы	≥ 0,5	$h \le 0{,}4\ a$, но не более 4 мм	$h \le 0{,}3\ a$, но не более 3 мм	$h \le 0{,}2\ a$, но не более 2 мм
2.11	3042	Включение меди	—	≥ 0,5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
2.12	401	Несплавление		≥ 0,5	Короткие дефекты допускаются: - стыковые швы: $h \le 0{,}4\ s$, но не более 4 мм; - угловые швы: $h \le 0{,}4\ a$, но не более 4 мм	Не допускаются	Не допускаются
	4011	Несплавление по расплавляемой поверхности					
	4012	Несплавление между валиками					
	4013	Несплавление в корне сварного шва					

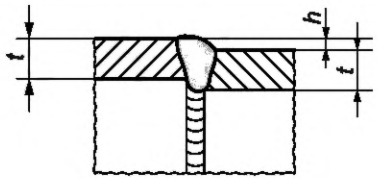
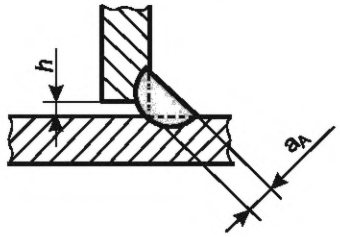
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.13	4021	Непровар в корне сварного шва	 Т-образное соединение (угловой шов)	> 0,5	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\ a$, но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются
	402	Непровар	 Т-образное соединение (частичное проплавление)  Стыковое соединение (частичное проплавление)	≥ 0,5	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\ s$ или $h \le 0{,}2\ i$, но не более 2 мм	Короткие дефекты: $h \le 0{,}1\ s$ или $h \le 0{,}1\ i$, но не более 1,5 мм	Не допускаются

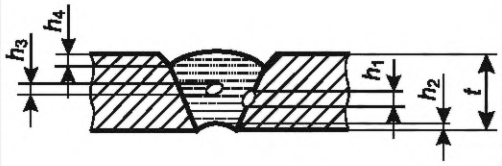
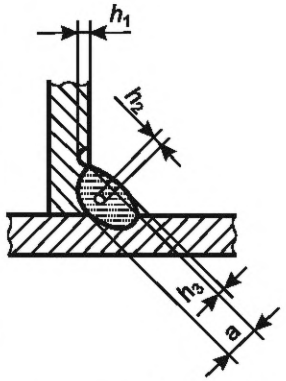
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
			 Стыковое соединение (полное проплавление)  Т-образное соединение (полное проплавление)	≥ 0,5	Короткие дефекты: $h \le 0{,}2\,t$, но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются
3 Дефекты геометрии соединения							
3.1	507	Линейное смещение	Ограничения относятся к отклонениям от правильного положения. Если не указано иное, правильное положение таково, что когда центральные линии совпадают (см. раздел 1), *t* относится к меньшей толщине				
	5071	Линейное смещение листов	 Продольные сварные швы листов и полых профилей	0,5—3	$h \le 0{,}25\,t + 0{,}2$ мм	$h \le 0{,}15\,t + 0{,}2$ мм	$h \le 0{,}1\,t + 0{,}2$ мм
				> 3	$h \le 0{,}25\,t$, но не более 5 мм	$h \le 0{,}15\,t$, но не более 4 мм	$h \le 0{,}1\,t$, но не более 3 мм

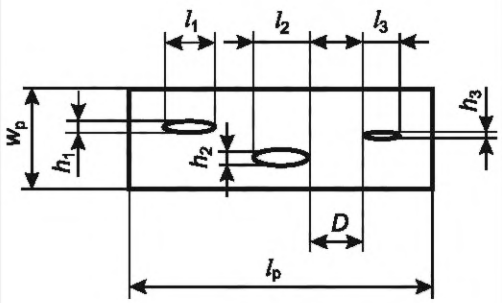
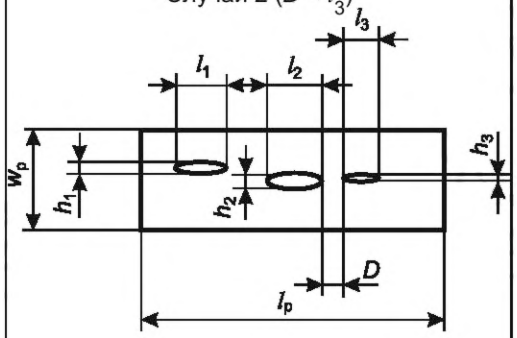
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
	5072	Линейное смещение труб	 Кольцевые сварные швы труб и полых профилей	≥ 0,5	$h \le 0{,}5\ t$, но не более 4 мм	$h \le 0{,}5\ t$, но не более 3 мм	$h \le 0{,}5\ t$, но не более 2 мм
3.2	617	Неправильный зазор в корне угловых швов	Зазор между соединяемыми деталями. Зазоры, превышающие определенные пределы, могут быть в некоторых случаях компенсированы за счет соответствующего увеличения толщины шва 	0,5—3	$h \le 0{,}1\ a_A + 0{,}5$ мм	$h \le 0{,}1\ a_A + 0{,}3$ мм	$h \le 0{,}1\ a_A + 0{,}2$ мм
				> 3	$h \le 0{,}3\ a_A + 1$ мм, но не более 4 мм	$h \le 0{,}2\ a_A + 0{,}5$ мм, но не более 3 мм	$h \le 0{,}1\ a_A + 0{,}5$ мм, но не более 2 мм

Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
4 Многочисленные дефекты							
4.1	Отсутствует	Многочисленные дефекты в любом поперечном сечении, изменяющие площадь данного поперечного сечения	502 Превышение выпуклости (стыковой шов), 503 Превышение выпуклости (угловой шов), 504 превышение проплава, 505 Неправильный профиль сварного шва, 506 Натек, 512 Асимметрия углового шва и 5214 Превышение толщины углового шва  $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = \sum h$  $h_1 + h_2 + h_3 = \sum h$	0,5—3	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
				> 3	Максимальная общая высота дефектов: $\Sigma h \le 0{,}4\ t$ или $\le 0{,}25\ a$	Максимальная общая высота дефектов: $\Sigma h \le 0{,}3\ t$ или $\le 0{,}3\ a$	Максимальная общая высота дефектов: $\Sigma h \le 0{,}2\ t$ или $\le 0{,}2\ a$

Окончание таблицы 1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	Примечания	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
4.2	Отсутствует	Площадь проекции или площадь поперечного сечения в продольном направлении	Случай 1 ($D > l_3$)  $h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l$ Случай 2 ($D < l_3$)  $h_1 \times l_1 + h_2 \times l_2 + \left(\frac{h_2 + h_3}{2}\right) \times D + h_3 \times l_3 = \Sigma h \times l$ Сумму площадей $\Sigma h \times l$ рассчитывают в процентах к области оценки $l_p \times w_p$ (случай 1). Если D меньше, чем меньшая длина одного из соседних дефектов, то объединение двух дефектов должно быть принято, как сумма дефектов (случай 2). См. приложение А для информации.	≥ 0,5	$\Sigma h \times l \leq 16$ %	$\Sigma h \times l \leq 8$ %	$\Sigma h \times l \leq 4$ %

Приложение А
(справочное)

Примеры определения процента пористости

Рисунки А.1 — А.9 иллюстрируют различную степень пористости. Они предназначены для оценки пористости на площадях проекций (радиографических) или на площадях поперечного сечения.

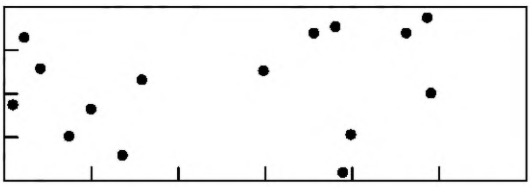


Рисунок А.1 — 1 % поверхности, 15 пор, d = 1 мм

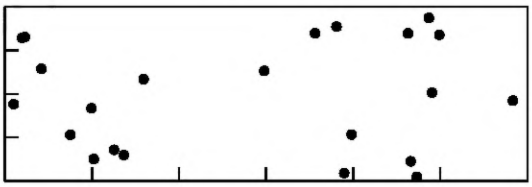


Рисунок А.2 — 1,5 % поверхности, 23 поры, d = 1 мм

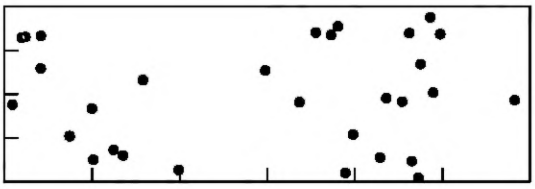


Рисунок А.3 — 2 % поверхности, 30 пор, d = 1 мм

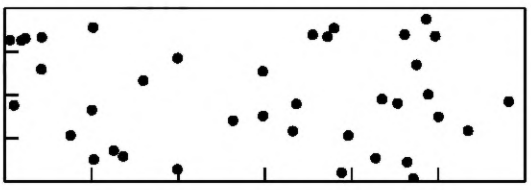


Рисунок А.4 — 2,5 % поверхности, 38 пор, d = 1 мм

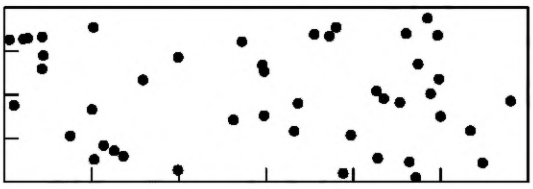


Рисунок А.5 — 3 % поверхности, 45 пор, d = 1 мм

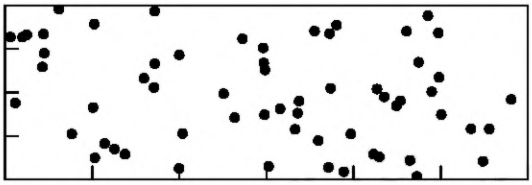


Рисунок А.6 — 4 % поверхности, 61 пора, *d* = 1 мм

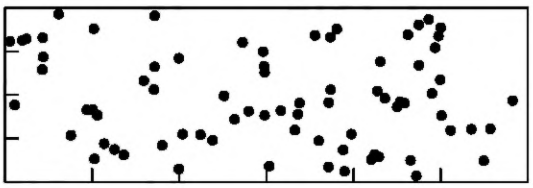


Рисунок А.7 — 5 % поверхности, 76 пор, *d* = 1 мм

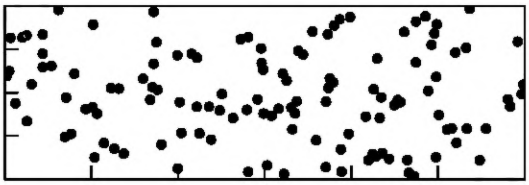


Рисунок А.8 — 8 % поверхности, 122 поры, *d* = 1 мм

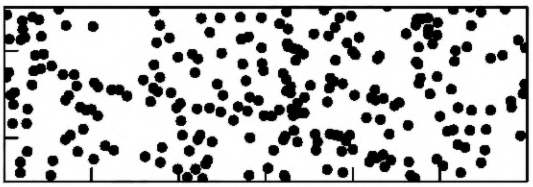


Рисунок А.9 — 16 % поверхности, 244 поры, *d* = 1 мм

Приложение В
(справочное)

Дополнительные критерии для сварных швов сталей, подверженных усталости

В.1 Общие положения

В этом приложении приведены дополнительные требования соответствия уровням классов усталости (FAT — fatigue class).

Для некоторых областей применения обозначения относятся к среднему значению минус два стандартных отклонения, что соответствует вероятности работоспособности 97,7 %. Для вероятности сохранения 95 % работоспособности двухсторонних швов при достоверном среднем значении в 75 % (односторонних 87,5 %, иногда 95 %), учитывая обычный разброс усталостных испытаний, разница по нагрузке должна составлять менее 2 %, которой можно пренебречь.

Для сварных швов, подверженных усталостной нагрузке, таблица 1 должна быть дополнена дополнительными требованиями в соответствии с В.2 — В.5.

В.2 Уровни качества

Дополнительные требования к уровням качества В и С состоят в том, чтобы скорректировать допустимость дефектов для FAT 90 до уровня качества В, обозначив В90, и FAT 63 для уровня качества С, обозначив С63.

Уровень качества В125, соответствующий FAT 125, представлен дополнительными требованиями к уровню В для некоторых дефектов. Уровень В125, как правило, не достижим при сварке.

Угловые швы исключены из уровня В125.

Приложение В не применимо к уровню D.

Дополнительные требования не применяются к уровню D.

Примечание — Уровень С63 охватывает FAT 63 и ниже, уровень В90 — FAT 90 и ниже, а уровень В125 — FAT 125 и ниже.

Таблица В.1 содержит дополнительные требования к уровням С и В для сварных швов, подверженных усталостной нагрузке. В столбце для уровня В125 представлены дополнительные требования для уровня В. Если ограничения не представлены, требования уровня В125 соответствуют требованиям уровня В.

В.3 Плавный переход

Для плавного перехода в таблице 1 применяется радиус перехода в соответствии с 1.12 таблица В.1.

В.4 Стыковые и угловые швы с неполным проплавлением

Для стыковых и угловых швов с неполным проплавлением условием допустимости дефектов для соответствующего уровня качества, является выполнение требования по расчетной величине глубины проплавления.

Примечание — Если величина глубины проплавления не достигнута, условия допустимости дефектов можно не принимать во внимание, поскольку ресурс по усталостной прочности будет определяться величиной конструктивного непровара.

В.5 Обозначение

Чтобы показать, что требование к качеству включает в себя требования приложения В, обозначение уровней В и С дополнено классом усталости FAT.

Пример 1 — ГОСТ ISO 5817-С63.

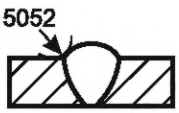
Пример 2 — ГОСТ ISO 5817-В90.

Пример 3 — ГОСТ ISO 5817-В125.

Таблица В.1 — Дополнительные требования к таблице 1 для сварных швов сталей, подверженным усталостной нагрузке

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
				С63[c]	В90[c]	В125
1.5	401	Микронесплавление	≥ 0,5	a	a	a

Продолжение таблицы В.1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
				C63[c]	B90[c]	B125
1.7	5011 5012	Непрерывный подрез Прерывистый подрез	> 3	a	a	Не допускаются
1.8	5013	Подрез корня шва	> 3	a	a	Не допускаются
1.9	502	Превышение выпуклости (стыковой шов)	≥ 0,5	a	a	$h \le 0{,}2$ мм + 0,1 b, но не более 2 мм
1.10	503	Превышение выпуклости (угловой шов)	≥ 0,5	a	a	b
1.11	504	Превышение проплава	0,5—3	a	a	$h \le 0{,}2$ мм + 0,05 b
			> 3	a	a	$h \le 0{,}2$ мм + 0,05 b, но не более 1 мм
1.12	505	Неправильный профиль сварного шва	≥ 0,5	a	a	a
—	5052	Неправильный радиус перехода шва к основному металлу  	≥ 0,5	b	$r \ge 1$ мм	$r \ge 4$ мм
1.14	509 511	Протек Незаполненная разделка кромок	> 3	a	a	Не допускаются
1.16	512	Асимметрия углового шва (существенное неравенство катетов шва)	≥ 0,5	a	a	b
1.17	515	Вогнутость корня шва	> 3	a	a	Не допускаются
1.23	602	Брызги металла	≥ 0,5	a	a	Не допускаются
2.3	2011 2012	Газовая пора Равномерная пористость	≥ 0,5	a	a	Для одного слоя: ≤ 1 %; для многослойных: ≤ 2 % $d \le 0{,}1\ s$, но не более 1 мм
2.4	2013	Скопление пор	≥ 0,5	a	≤ 3 %[d], $d \le 0{,}2\ s$, $d \le 0{,}2\ a$, $d \le 2{,}5$ мм	≤ 2 %[d], $d \le 0{,}1\ s$, но не более 0,5 мм

Окончание таблицы В.1

№	Обозначение по ISO 6520-1	Наименование дефекта	*t*, мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
				C63[c]	B90[c]	B125
2.5	2014	Линейная пористость	≥ 0,5	[a]	[a]	Для одного слоя: ≤ 1 %[d]; для многослойных: ≤ 2 %[d] $d \leq 0{,}1\ s$, но не более 1 мм
2.6	2015 2016	Вытянутая полость Свищ	≥ 0,5	[a]	$h \leq 0{,}2\ s$ или $0{,}2\ a$ h не более 2 мм после сварки, l не более 2,5 мм; после термообработки $l \leq 20$ мм	[a]
2.9	300 301 302 303	Твердое включение Шлаковое включение Флюсовое включение Оксидное включение	≥ 0,5	[a]	$h \leq 0{,}2\ s$ или $0{,}2\ a$, h не более 2 мм После сварки l не более 2,5 мм После термообработки $l \leq 20$ мм	Не допускаются
3.1	5071	Линейное смещение листов	≥ 0,5	[a]	$h \leq 0{,}1\ t$, но не более 3 мм	$h \leq 0{,}05\ t$, но не более 1,5 мм
	5072	Линейное смещение труб	≥ 0,5	[a]	$h \leq 0{,}5\ t$, но не более 1 мм	[a]
3.3	508	Угловое смещение[b]	≥ 0,5	$\beta \leq 2°$	$\beta \leq 1°$	$\beta \leq 1°$

[a] Те же значения, что и для уровней качества B и C соответственно в таблице 1.

[b] Не определено.

[c] Значения идентичны IIW-Doc. XIII-2323–10. Значения подтверждены IIW для толщины материала 10 мм и более. Может быть применима меньшая толщина материала.

[d] Ограничения по дефектам соответствуют соотношению между суммой различных областей пор и областью оценки. Если расстояние между двумя областями пор меньше диаметра наименьшей площади пор, область, окружающая обе области пор, считается одной областью дефекта. Если расстояние между двумя порами меньше диаметра одной из соседних пор, полная соединенная площадь двух пор является суммой областей дефектов.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 25901 (all parts)	—	*,[1)]
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.		

[1)] В Российской Федерации действуют ГОСТ Р 58904—2020/ISO/TR 25901-1:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие термины», ГОСТ Р 58905—2020/ISO/TR 25901-3:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы», ГОСТ Р 58906—2020/ISO/TR 25901-4:2016 «Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 4. Дуговая сварка».

Библиография

[1] ISO 2553 Welding and allied processes — Symbolic representation on drawings — Welded joints (Сварка и родственные процессы. Условные обозначения на чертежах. Сварные соединения)

[2] ISO 4063 Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers (Сварка, пайка и резка. Перечень и условные номера процессов)

[3] ISO 6520-1 Welding and allied processes — Classification of geometric imperfections in metallic materials — Part 1: Fusion welding (Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением)

[4] ISO 8501-3 Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 3: Preparation grades of welds, edges and other areas with surface imperfections (Подготовка стальных поверхностей под окраску и другие виды покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности. Часть 3. Степени очистки сварных швов, кромок и других участков с дефектами поверхностей)

[5] ISO 13919-1 Electron and laser-beam welded joints — Requirements and recommendations on quality levels for imperfections — Part 1: Steel, nickel, titanium and their alloys (Соединения, полученные электронно-лучевой и лазерной сваркой. Требования и рекомендации по уровням качества для дефектов. Часть 1. Сталь, никель, титан и их сплавы)

[6] ISO 17635 Non-destructive testing of welds — General rules for metallic materials (Неразрушающий контроль сварных соединений. Общие правила для металлических материалов)

[7] IIW-Catalogue, Reference radiographs for the assessment of weld imperfections in accordance with ISO 5817. DVS Media Verlag, Düsseldorf

[8] Hobbacher A. ed. Recommendations for fatigue design of welded joints and components IIW document XIII-1823-0. Welding Research Council New York, WRC-Bulletin 520, 2009

[9] Hobbacher A, & Kassner M On Relation between Fatigue Properties of Welded Joints, Quality Criteria and Groups in ISO 5817. IIW-document XIII-2323-10

[10] Karlsson N., & Lenander P.H. Analysis of fatigue life in two weld class sys-tems, Master thesis in Solid Mechanics, LITH-IKP-EX-05/2302-SE, Linkö-pings University, Sweden, 2005

УДК 621.791:006.354 МКС 25.160.10
25.160.40 IDT

Ключевые слова: уровни качества; дефекты при сварке; сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 04.12.2025. Подписано в печать 18.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,34.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru