ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 5817-2021

Сварка

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

Уровни качества

(ISO 5817:2014, Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

Предисловие

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 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 «Сварка и родственные процессы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июня 2021 г. No 549-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 5617:2014 «Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая луче* вые способы сварки). Уровни качества по дефектам» (ISO 5817:2014 «Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections». IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 44 «Сварка и родственные процессы», подкомитетом SC 10 «Управление качеством в области сварки».

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

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 5817—2009

Правила ***применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от*** **29** ***июня 2015 г. Nt 162-ФЗ*** **«О** ***стандартизации в Российской Федерации». Информация об*** **из*** ***менениях к настоящему стандарту публикуется*** **в** ***ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок —*** **в** ***ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства ло техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)***

Содержание

Введение

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

Некоторые виды дефектов, описанных в ИСО 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 комплекса значений размеров, по которым можно сделать выбор для конфетной задачи. Уровень качества, необходимый в каждом отдельном случае, рекомендуется определять по стандарту на продукцию или совместно ответственным проектировщиком и 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.

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

Естественно предполагать, что 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 в одном и том же сварном соединении.

При выборе уровня качества следует учитывать аспекты проектирования, последующую обработку (например, обработку поверхности), режим нагрузок (например, статический, динамический), условия эксплуатации (например, температуру, условия окружающей среды) и последствия аварий. Экономические факторы также играют важную роль 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 рассматривать только те из них. которые применимы к рассматриваемому процессу и последующему применению продукции.

Дефекты приводятся согласно их фактическим размерам, и 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. Однако ИСО 17635 устанавливает взаимосвязь между уровнем качества и уровнем приемки для различных методов нераэрушающего контроля.

Настоящий стандарт применим к визуальному контролю сварных швов и не содержит подробностей о рекомендуемых методах обнаружения и определения размеров неразрушающими методами. Рекомендуется учитывать возникновение определенных трудностей при использовании пределов для установления соответствующих критериев, применяемых к методам неразрушающего контроля, таким как ультразвуковой, радиационный контроль, дефектоскопия вихретоковым методом, проникающими веществами, магнитопорошковая дефектоскопия. Может потребоваться введение дополнительных требований к контролю, исследованиям и измерениям.

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

В приложении С представлены требования к сварным швам сталей, подверженным усталости.

ГОСТ Р ИСО 5817—2021

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сварка

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

Уровни качества

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

Дата введения — 2021—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает, в зависимости от дефектов, уровни качества сварных со* единений, полученных сваркой плавлением (исключая лучевую сварку), для всех видов сталей, никеля, титана и их сплавов. Он применяется для материалов толщиной 0.5 мм и более. Стандарт распространяется на стыковые сварные швы с полным проплавлением и на все виды угловых швов. Его положе* ния также применимы к стыковым швам с частичным проплавлением.

Уровни качества для стальных сварных соединений, полученных лучевыми способами сварки, изложены в ИСО 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.

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

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;

0 ко всем типам сварных швов, например стыковым, угловым, и соединениям патрубков:

д) к процессам сварки и их вариантам согласно ИСО 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 неллавящимся вольфрамовым электродом в защитном газе.

• 15 —сварка дуговая плазменная.

- 31 — сварка газокислородная (только для сталей).

Металлургические стороны, например величина зерна, твердость, в настоящем стандарте не рассматриваются.

2 Нормативные ссылки

8 настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующий стандарт. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта. Для недатированных — последнее издание (включая все изменения).

Издание официальное

ISO 6520*1:2007, 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)

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 конкретных дефектов.

3.2 соответствие назначению (fitness*for*purpose): Способность изделия, процесса или услуги соответствовать определенному назначению при заданных условиях.

3.3 короткие дефекты (short imperfections): Дефекты, общая длина которых не более 25 мм на 100-миллиметровом участке, содержащем наибольшее количество дефектов, при условии, что сварной шов имеет длину 100 мм и более.

3.4 короткие дефекты (short imperfections): Дефекты, общая длина которых не более 25 % длины сварного шва при условии, что сварной шое длиной менее 100 мм.

3.5 систематические дефекты (systematic imperfections): Дефекты, которые многократно распределены по длине контролируемого сварного шва. причем размер одиночного дефекта находится в определенных пределах.

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

Примечание 1 — В отличие от площади поперечного сечения распространенность дефектов на площади проекции зависит от толщины сварного шва. подвергнутого радиографии (см. рисунок 1).

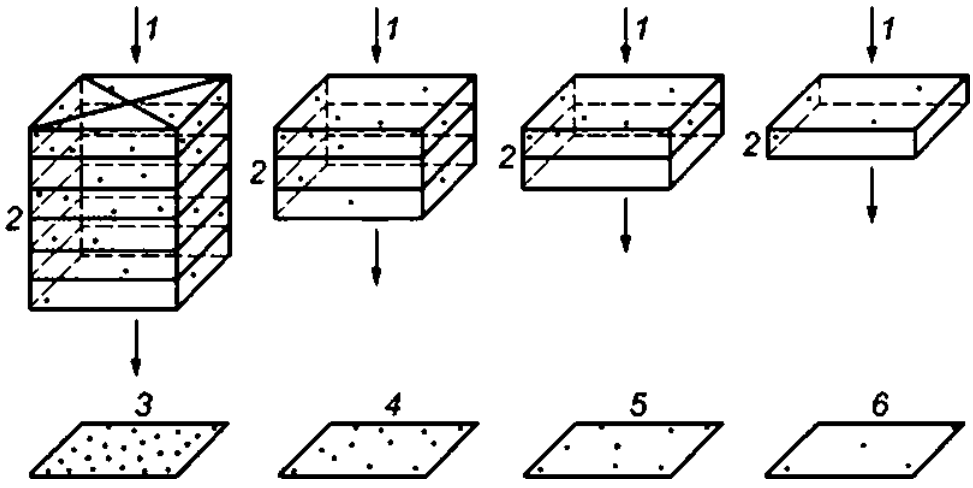
3.7 площадь поперечного сечения (cross-sectional area): Площадь, которая будет рассмотрена после разрушения или разреза.

3.8 плавный переход сварного шва (smooth weld transition): Ровная поверхность без резкого перехода между валиком сварного шва и исходным материалом.

3.9 класс усталости (FATx) (fatigue class): Классификационная ссылка на кривую S— *N.* где x — диапазон напряжений в МПа при 2-10° циклов.

Примечание 1 — Усталостные свойства описываются кривой S—W (кривая напряжение—число циклов).

Примечание 2 — См. приложение С.



f — направление рентгеновского излучения: *2* — элемент объема с четырьмя порами. 3 — шестислойная толщина: *4* – трехслойная толщина: *S* — двухслойная толщина: *6* — однослойная толщина

Рисунок 1 — Радиографические снимки образцов с идентичной распространенностью пор на единицу объема

4 Условные обозначения

В таблицах 1 и С.1 применены следующие условные обозначения:

а — номинальная толщина углового шва (см. ИСО 2553):

Д — область, окружающая газовую пору;

***Ь* — ширина выпуклости сварного шва;**

***d* — диаметр газовой поры:**

d_A— диаметр области, окружающей газовую пору;

***h* — высота или ширина дефекта;**

***l* — длина дефекта вдоль направления сварного шва;**

/р — длина проекции или поперечного сечения:

з — номинальная толщина стыкового сварного шва (см. ИСО 2553);

***t* — толщина стенки или полки (номинальный размер);**

w_p — ширина сварного шва. или ширина, или высота площади поперечного сечения:

z— катет углового шва (см. ИСО 2553);

о — угол в месте перехода основного металла и сварного шва:

|3 — угол смещения;

***/* — проплавление углового шва;**

г— радиус нижней части шва.

5 Оценка дефектов

Ограничения на дефекты приведены в таблице 1.

Если для выявления дефектов применяется исследование макроструктуры, то должны учитываться 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).

8 случае наличия дефектов различного вида в каком-либо поперечном сечении сварного соединения требуется отдельное рассмотрение (см. многочисленные дефекты в таблице 1.4.1).

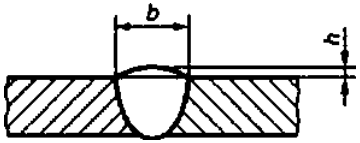
Ограничения на многочисленные дефекты применимы только в тех случаях, когда требования к одиночным дефектам не превышены.

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

л Таблица 1 — Ограничения на дефекты

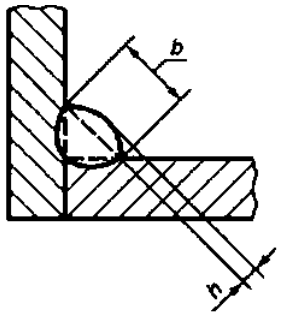
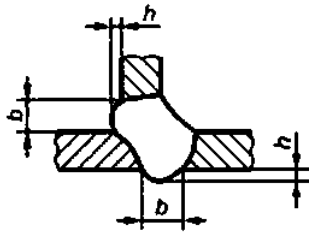
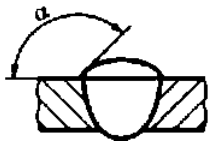
На	ОбОДОквние ПО ИСО «520-1	Вид дефекте	примечания	*1. мм*	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	с	в
1 Поверхностные дефекты							
1.1	100	Трещина		20.5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
1.2	104	Кратерная трещина		20.5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
1.3	2017	Поверхностная пора	Максимальный размер оденочной лоры: • для стьковых швов: - угловых шаов	0.5—3	 ds03s ds0.3a	Не допускаются	Не допускаются
			Максимальный размер одиночной поры: - для стыковых швов; • угловых швов	>3	 ds0.3 s. ноне более3мм; dso.3a. но не более 3мм	 ds0.2s, ноне более2мм; c/5 0.2 a. но не более 2мм	Не допускаются
1.4	2025	Незаваренньм кратер	рыбХ\\\\	0.5-3 >3	л 5 0.2 /: ftso.2 /. но не более 2 мм	Не допускаются /TS0.1t. но не более 1 мм	Не допускаются Не допускаются
1.5	401	Не сплавлен не	—	20.5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
		Макроскопическое несллаеление	Определяется только при микроскопическом исследовали	20.5	Допускаются	Допускаются	Не допускаются
1.6	4021	Непровар в корне сварного шва	Только для одной стороны стыкового сварного шва 4К\\\ <	20.5	Короттме дефекты: hsO.2/. но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются

Продолжение таблицы 1

		Вид дефекта	Примечания	I. мм	Ограничения ле дефектам для уровней качества		
					О	С	В
1.7	5011	Непрерывный подрез	Требуется плавный переход. Не рассматривается как систематический дефект	0.5-3	Короткие дефекты: Л s 0.2 (;	Короткие дефекты: Л s 0.1 Г;	Не допускаются
	5012	Прерывистый подрез			Л 5 0.2 Г. но не более 1 мм	Л 5 0.1/. но не более 0,5 мм	*h £* 0.05*1.* но не более 0.5 мм
	5013	Усадка в корне шва	Требуется плданый переход 		Короткие дефекты: ft 5 0,2мм * 0,1*1*	Короткие дефекты: Л 50,1 *t*	Не допускаются
					Короткие дефекты: /15 0,2 *I.* но не более 2 мм	Короткие дефекты: ft 5 0.1/. но не более 1 мм	Короткие дефекты: Л 5 0,05 /. но не более 0.5 мм
	502	Превышение выпуклости (стыковой шов)	Требуется плавный переход 	ао.5	ft5 1 мм ♦ 0.25 *Ь.* но не более 10 мм	Л5 1 мм ♦0.15Ь. но не более 7 мм	fts 1 мм +0.1 *Ь. но не* более 5 мм

<Л

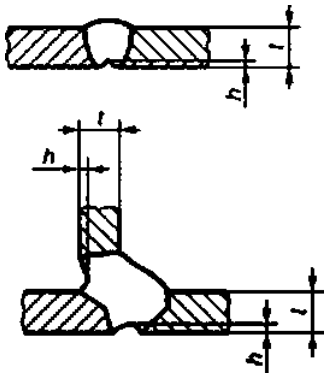
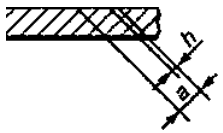
Продалменив таблицы 1

№	Обазнэкение по ИСО 6520-1	Вид дофокта	Примечания	*I.* мм	Ограничения по дефактам для уровней качестве		
					D	C	B
1.10	503	Превышение выпуклости (угловой шов)		20.5	Л S 1 мм + 0.25 Ь. но не более 5 мм	fts 1 мм +0.156, но не более 4 мм	AS1 мм+ 0.1 6. но не более 3 мм
1.11	504	Превышение проплава		0,5 — 3	Л s 1 мм * 0.6 6:	л« 1мм+ 0.3 ft	Л5 1 мм +0.1 Ь'.
				>3	л s 1 мм ♦ 1.0Ь. но не более 5 мм	fts 1 мм *0.6 Ь, но не более 4 мм	h s 1 мм ♦ 0.2 Ь. но не более 3 мм
1.12	505	Неправильный профи гъ свар-ного шва	Стыковые швы 	20.5	«2 90’	«2 110’	«2150’

Продолжение таблицы 1

		Вид дефекта	Примечания		Ограничения ле дефектам для уровней качества	
					С	В
	505	Неправильный профи/ъ свар-ного шва	Угловые ШВЫ		«2100*	«2110*
1.13	506	Натек		20.5	*hs0,2b*	Не допускаются	Не допускаются
1.14	509	Протек	Требуется плавный переход	0,5—3	Короткие дефекты: *h* £0.251	Короткие дефекты: Л £0.1 Г	Не допускаются
	511	Незаполненная разделка кромок		>3	Короткие дефекты: h S 0.25 f, но не более 2 мм	Короткие дефекты: ft £ 0.11. но не более 1 мм	Короткие дефекты: *h* £ 0,05*1.* но не более 0.5 мм
1.15	510	Прожог		20.5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
1.16	512	Асимметрия углового шва (существенное неравенство катетов шва)	Для случаев, когда асимметрия углового шва не оговорена	20.5	й£2 мм* 0.2 а	й £ 2 мм ♦ 0,15 а	й £ 1.5 мм * 0,15 а

св *Продалменив таблицы 1*

№	Обозрение по ИСО 6520-1	Вид дофокта	Примечания	*l.* мм	Ограничения по дефектам для уровней качестве		
					о	с	в
1.17	515	Вогнутость корня шва	Требуется плавный переход 	0.5—3	ft S 0.2 мм +0,1*1*	Короткие дефекты: *h* $0.1 *t*	Не допускаются
				> 3	Короткие дефекты: /15 0,2*l.* но не более 2 мм	Короткие дефекты: Л $0.1/. но не более 1 мм	Короткие дефекты: *h* 5 0,05 /. но не более 0.5 мм
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)	20.5	Допускаются локально	Не допускаются	Не допускаются
1.19	517	Плохое повторное возбуждение дуги		20.5	Допускаются. Ограничения зависят от типа дефекта, возникшего из-за пложзго повторного возбуждения дуги	Не допускаются	Не допускаются
1.20	5213	Занижение толщины углового шва	Не гриненимо к процессам, обеспечивающим большую глубину проплавления 	0.5-3	Короткие дефекты: Л $0.2 мм + 0.1 а	Короткие дефекты: л $0,2 мм	Не допускаются
				>3	Короткие дефекты: Л $0.3 мм *0.1 а. но не более 2мм	Короткие дефекты: Л$ 0.3 мм +0.1 а, но не более 1 мм	Не допускаются

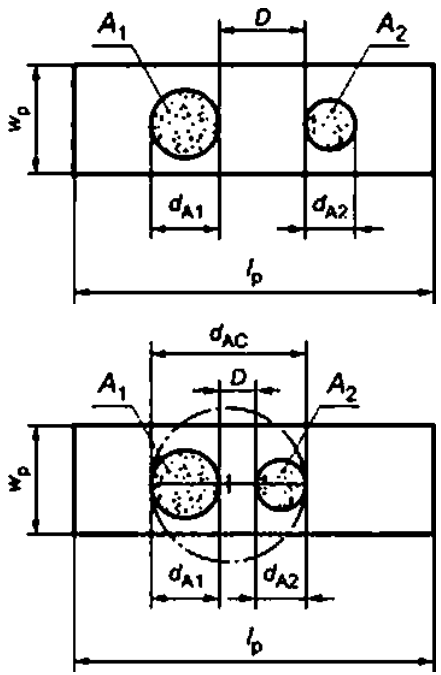
Продолжение таблицы 1

№	Обатнгнеиие по ИСО 6520-1	Вид дефекта	Примечания	*1.* мм	Ограничения ле дефектам для уровней качества		
					D	C	в
1.21	5214	Превышение толщиш углового шва	Фактическая толщина углового шва слишком велика	20.5	Допускаются	*h*-*s* 1 мм *0.2 а, но не более 4 мм	AS1 мм*0.15а. но не более 3 мм
1.22	601	Ожог дугой		20.5	Допускаются, если это не влияет на свой-ства основного металла	Не допускаются	Не допускаются
1.23	602	Брызги металла		20.5	Допустимость за-висит от приме-нения. например материал, защи-та от коррозии	Допустимость ЗаВИСИТОТ применения, на-пример матери-ал. защита от коррозии	Допустимость зависит от применения, нэтример мате-риал. защита от коррозии
1.24	610	Цвета побежа-лости (види-мая оксидная пленка)		20.5	Допустимость за-висит от приме-нения. например материал, защи-та от коррозии	Допустимость ЗаВИСИТОТ применения, на-пример матери-ал. защита от коррозии	Допустимость зависит от применения, например мате-риал. защита от коррозии
2 Внутренние дефекты							
2.1	100	Трещина	Все типы трещин, «фоме микротрещин и кратерных трещин	20.5	Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются

q *Продолжение таблицы 1*

№	Обозначение по ИСО 6520-1	Вид дефекта	примечание	*1.* мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					D	C	B
2.2	1001	Микротрещина	Трещина, как правило, видимая только под микроскопом (50х)	20.5	Допускаются	Допустимость ЭаВИСИТОТ вида осHosioro металла и его стойкости к образованию трещюч	Допустимость зависит от вида основно-го металла и его стойкости к образованию трещ>ы
2.3	2011	Газовая пора	Должш выполняться следующие условия и ограничения для дефектов (см. приложение А для информации):				
	2012	Равномерная пористость	а1) Максимальны) размер дефектной области (в том числе систематических дефектов) по отношению к площади проекции. Примечание —Пористость в площади проекции зависит от числа слоев (объема сварного шва).	20.5	Для одного слоя 52.5% Для многослой-ных $ 5%	Для одного слоя $1,5% Для многослой-ных $3 %	Для одного слоя $ 1 % Для многослой-ных $2%
			а2) Максимальный размер площади поперечного сечения дефектной области (в том числе систематических дефектов) по отношению к площади излома (применимо только для испытательных образцов: при испытаниях продушим, апестационных испытаниях сварщика игы аттестации процедуры сварки)	20.5	5 2.5%	$1.5%	$1 %
			Ь) Максимальный размер одиночной поры: - для стыковых швов; - угловых швов	20.5	d$0.4s. ноне более 5 мм; ds 0.4 а, но не более5 мм	d$0.3 «.ноне более 4 мм; ds0.3a.Но не более 4 мм	d$0.2s. но не болеез мм; 0$ 02 а, но не болеез мм

Продолжение таблицы 1

Вид дефекта	Примечания	Ограничения ле дефектам для трооней качества		
		D	C	B
2013 Скопление лор	 Контрогъная длина l_p = 100 мм. Общая площадь газовых пор внутри скопления представлена кругом доаметром d_A. окружающим все газовые поры. Требование к одной газовой поре делимо быть таким же, как ко всем газовым порам в этом круге. Допустимая эона пористости долина быть локальной. Возможность того, что скопление пор маскирует другие дефекты, деляна быть принята во внимание. Ест О меньше, чем d_{A1} или о^, в зависимости от того, что меньше, то общая площадь газовых пор деедсгавлена окружностью диаметром *d^.,* где^дс = d_{A1} ♦ d_{A2}* *D.*	Од^25 мм или d_{A} Атак н и*)	d_As 20 мм ит	d_As 15 мм или 3. wJ2 A. так п

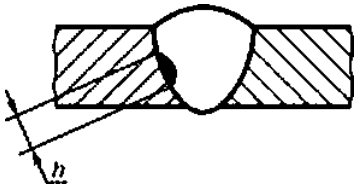
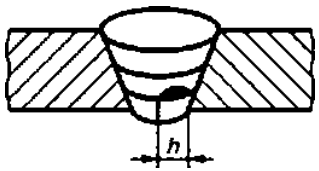
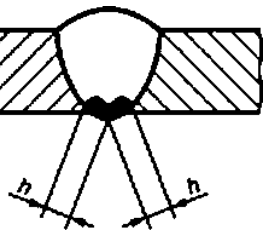
Продолжение таблицы 1

№	Обозрение по ИСО 6520-1	Вид дефекта	примечания	1. мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					0	С	В
2.4	2013	Скопление пор	Систематическое скопление пор не допускается. d_A соответствует d_{A1}. d_{A2} или d^. в зависимости от того, что применимо				
2.5	2014	Линейная пористость	Стыковые швы	го.5	ft £0.4 з. но не более 4 мм *ls* з. но не более 75 мм	*ft S* 0.3 8. но не более 3 мм /$ s. но не более 50 мм	ft £0.2 8. но не более 2 мм/£ з.ноне более 25 мм
			Угловые швь Случай 1 (D > d^) / D г > о J л р Случай 2 (D < d_2) / ■ О 3 ООО >0 Контрольная длина = 100 мм. Дляслучая 1: d_t = ft. Дляслучая 2: d, ♦ d_2 ♦ О = ft	20.5	ft£0.4a. но не более 4 мм(£ а. но не более 75 мм	ft£0.3a. но не более 3 мм / £ *a.* но не более 50 мм	ft £02 а. но не более 2 мм *ls a.* ноне более 25 мм

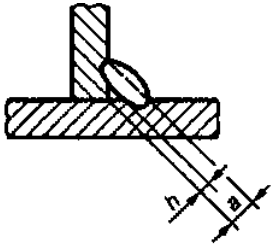
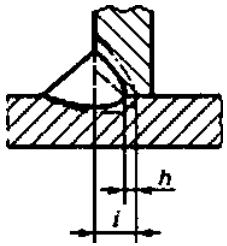
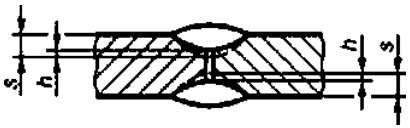
Продолжение таблицы 1

№	Обатначеиие по ИСО 6520-1	Вид дефекта	Примечания	*1.* мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
					0	С	в
2.6	2015	Вытянутая полость	Стьжовыешеы	20.5	*h* £ 0.4 $. но не более 4 мм; / £ з. но но более 75 мм	Л£ 0.38. но не более 3 мм; /£8. но не более 50 мм	Л £0.2 8. но не более 2 мм; /£8. но не более 25 мм
	2016	Свищ	Угловые швы	20.5	Л£0.4 а. но не более 4 мм; */£ а.* но не более 75 мм	/|£0.3а,но не более 3 мм; /£ а. но не более 50 мм	Л£02 а. но не более 2 мм; /£а. ноне более 25 мм
2.7	202	Усадочная раковина		20.5	Кор от we дефек-ты допускаются, но не наруша-ющие поверх-ность: стыковые швы: Л £0.4 8. нонеболее4мм; угловые швы: *h* £0.4 а. но не более 4 мм	Не допускаются	Не допускаются
2.8	2024	Кратерная усадочная раковина	Необходимо измерить большую величину *h* или/	0,5-3 >3	*h* или/£ 0,2 /; Л или/£ 0,2 /, но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются
2.9	300	Твердое включение	Стыковые швы	20,5	Л £ 0.4 8. ноне более4мм; / £ з. но не более 75 мм	Л £ 0.3 8. но не более 3 мм; *1* £ 8. но не более 50 мм	Л £0.2 8. но не более 2 мм; /£8. но не более 25 мм

£ Продалмение таблицы 1

	Обозначение по ИСО «520-1	Вид дефекта	примечание	Ограничения пр дефектам для уровней качества		
				D	с	
2.9	301	Шлаковое включение	Угловые швы	Л $0,4 а, но не более 4 мм; /$а,но не более 75 мм	Л$0,3а.но не более 3 мм: / $ а, но не более 50 мм	Л $02 а. но не более 2 мм: *ls a.* ноне более 25 мм
	302	Флюсовое включение				
	303	Оксидное включение				
2.10	304	Металлическое включение, кроме меди	Стыковые швы	20.5 Л $0.4 $.		Н 0.2. но не более 2 мм
			Угловые швы	г0.5 Л $0.4 а. ноне более 4 мм	Л $0.3 а, но не более 3 мм	Л $0.2 а. ноне более 2 мм
2.11	3042	Включение меди		20.5 Не допускаются	Не допускаются	Не допускаются
2.12	401	Несплавление (неполное сплавление)		20.5 Короткие дефекты допускаются: стыковые швы: Л $0.4 $, но не более 4 мм; угловые швы: *h* $ 0.4 а. но не более 4 мм	Не допускаются	Не допускаются
	4011	Не сплавление по расплавляемой поверхности				
	4012	меэду валиками				
	4013	Несплаеление в корне сварного шва				

Продолжение таблицы 1

	Вид дефекта	Примечания	Ограничения ле дефектам для уровней качества		
				С	В
2.13	402 Непровар	 Т-образное соединение (угловой шов)	Короткие дефекты: Лзо.2а. но не более 2 мм	Не допускаются	Не допускаются
		 Т-образное соединение (частичное проплавление)	г0.5 Короткие дефекты: стыковое соединение: Л S0.2 з или/, но не более 2мм Т-образное соединение: Л 50.2 а. но не более 2мм	Короткие дефекты: стыковое соедтнение: ft s 0.1 зили/. но не более 1,5 мм Угловое соединение: *h* 5 0,1 а, но не более 1.5 мм	Не допускаются
		 Стыковое соединение (частичное проплавление)			
		 Стыковое соединение (полное проплавление)	Короткие дефекты: Л5 0.2/. но не 6олее2 мм	Не допускаются	Не допускаются

<л

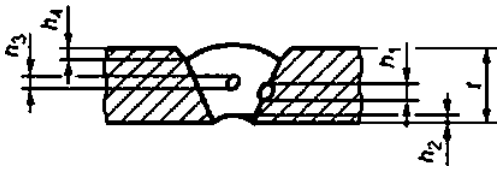
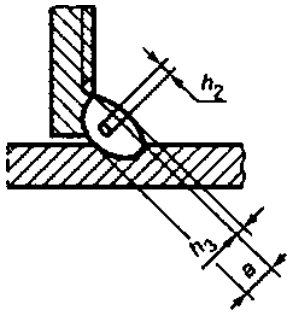
ffi *Продалменив таблицы 1*

№	Обозначение по ИСО «520-1	Вид дофокта	примечания	*1.* мм	Ограничения по дефектам для уровней качестве		
					D	C	B
3 Дефекты геометрии соедтнения							
3.1	507	Линейное смещение	Ограничения относятся к отклонениям от правильного положения. Если не указано иное, положение является правильным, если центральные линии совладают (см. раздел 1). /относится к меньшей толщине				
	5071	Линежое смеидоие листов		0,5—3	ft $0.2 мм + 0.251	ft $0.2 мм+0,151	Л $0.2 мм +0.1*1*
				> 3	ft $ 0.25 *t.* но не более 5 мм	ft $0.151. ноне более 4 мм	ft $ 0.11. ноне более 3мм
			Листы и продольные сварные швы				
	5072	Линейное смещение труб		£0.5	ft $ 0.51, но не более 4 мм	ft $ 0.51, но не более 3мм	ft $ 0,51, но не более 2 мм
			Кольцевые сварные швы				

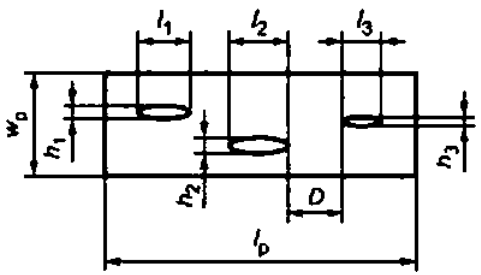
Продолжение таблицы 1

№	Обозначение по ИСО 6520-1	Вид дефекта	Примечания			1. мм	Ограничения ле дефектам для уровней качества		
							0	С	В
3.2	617	Неправильный зазор в корне угловых швов	Зазор М быть 00 определи торыхсл ответств’	ежду част вдинены. нные пред учаях KOMt /тощего уве	ями. которые должны Зазоры, превышающие влы. могут быть в некотенсированы за счет соличения толщины шва	0.5-3 >3	Л $0.5 мм+ 0.1 *а* *Л £ 1 мм* ♦ 0.3 а. но не более 4	Л £ 0.3 мм +0.1 а Л£0,5мм +0.2 а. но не более 3мм	Л£0.2 мм +0.1 а Л £0.5 мм+ 0.1 а. но не более 2 мм

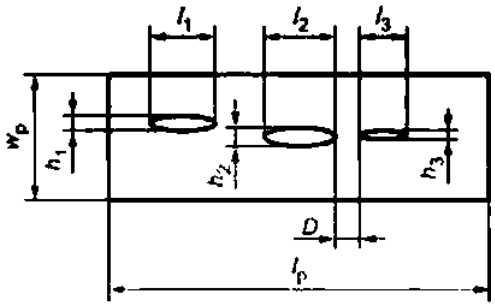
4 Многочисленные дефекты

4.1	Отсутствует	Многочисленные дефекты в любом поперечном сечении	 Л | + /ij * $Л_э$ + h_t = УЛ ,, Л.  Л| + $Л_3$ * Лз = УЛ	0.5-3 > 3	Не допускаются Максимальная общая высота дефектов: ЄЛ£0.4Г или £025а	Не допускаются Максимальная общая высота дефектов: ХЛ £03 г или £0.2 а	Не допускаются Максимальная общая высота дефектов: ХЛ £ 0.2 Г или£0.15 а

Скочамив таблицы 1

Обозначение по ИСО «520-1	Вид дефекта	примечаний
Отсутст-вует	Площадь проек-ции или пло-щадь попереч-ного семей ия в продольном направлении	Случай 1 ($D > l_3$)  й, ♦ rtj • 1_2 ♦ Л3 • l_3 • ХЛ /

Случай 2 ($D < l_3$)



$$h_1 \cdot l_1 + h_2 \cdot l_2 + \frac{h_2 + h_3}{2} \cdot D + h_3 \cdot l_3 = \Sigma h \cdot l$$

Сумму площадей 1Л "/рассчитывают в процентах к области оценки « иг$_p$ (случай 1). Если *D* меньше, чем меньшая длина одного из соседних дефектов, то объединение двух дефектов долхмо быть гринято как сумма дефэстов (случай 2).

См. гриложение А для информации

Ограничений пр дефектам длй уровней качества		
0	С	В
lh ■*IS* 16 %	£Л/«8%	Lh-/S4 %

Приложение А
(справочное)

Примеры определения процента пористости

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

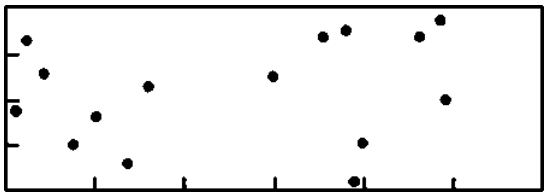


Рисунок А.1 — 1 % поверхности. 15 пор. О = 1 uu

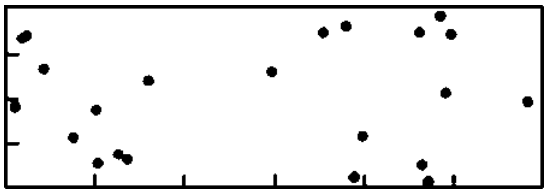


Рисунок А.2 — 1.5% поверхности. 23 поры. 0= 1 мм

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

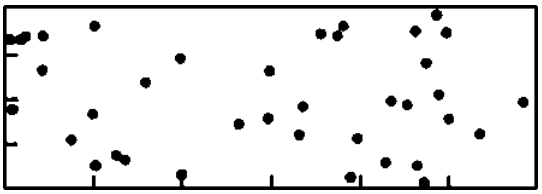


Рисунок А.4 — 2.5 % поверхности. 38 пор, *d* = 1 мм

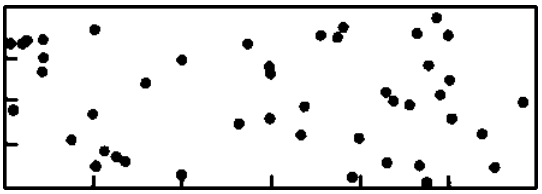


Рисунок А.5 — 3 % поверхности, 45 пор. *d* = 1 мм

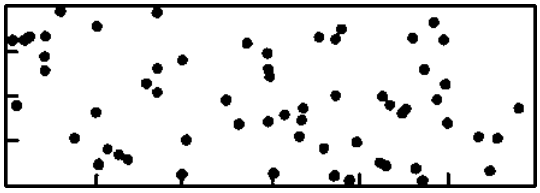


Рисунок А.6 — 4 % поверхности. 61 пора, *d* = 1 мм

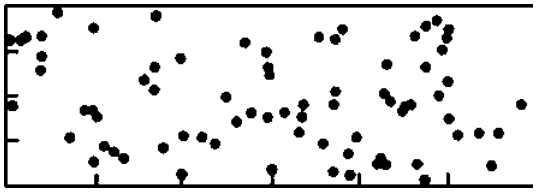


Рисунок А.7 — 5 % поверхности, 76 пор. *d* = 1 мм

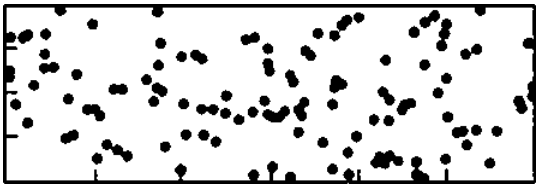


Рисунок А.8 — 8 % поверхности. 122 поры, *d*- 1 мм

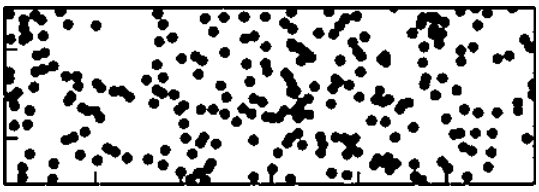


Рисунок А.9 — 16 % поверхности. 244 поры, *d* = 1 мм

Приложение В
(справочное)

Дополнительная информация и рекомендации по применению настоящего стандарта

Настоящий стандарт устанавливает требования к трем уровням качества для дефектов сварных соединений из стали, никеля, титана и их сплавов для процессов сварки плавлением (исключая лучевую сварку) для толщины сварного шва 0.5 мм и более. Он может применяться для других процессов сварки плавлением или другой толщины сварного шва.

Различные изделия производят для разлитого применения, но с одинаковыми требованиями. Однако одни и те же требования должны применяться к идентичным элементам, изготовленным на разных производствах, чтобы гарантировать, чти работа выполняется с использованием одних и тех же критериев. Последовательное применение настоящего стандарта является одним из фундаментов системы менеджмента качества для применения в производстве сварных конструкций.

При суммировании множественных дефектов одиночные дефекты могут накладываться. В таком случае общее суммирование всех допустимых дефектов должно быть ограничено установленными значениями для различных дефектов, т. е. предельное значение одиночного дефекта не более *h*. например для одиночной поры, не должно быть превышено.

Настоящий стандарт может применяться вместе с каталогом иллюстраций, показывающих размеры допустимых дефектов для различных уровней качества, посредством фотографий, показывающих лицевую и корневую стороны, и/или изображений радиограмм и фотографий макроструктуры, показывающих поперечное сечение сварного шва. Пример такого каталога приведен в Справочных рентгенограммах для оценки дефектов сварного шва в соответствии с ИСО 5817. опубликованных Международным институтом сварки (IIW) и DVS Media Verlag. Дюссельдорф. Этот каталог может использоваться со справочными карточками для оценки различных дефектов, а также в том случав, когда относительно допустимого размера дефекта мнения расходятся.

Приложение С
(справочное)

Дополнительные требования к сварным швам сталей, подверженным усталости

С.1 Общие положения

В этом приложении приведены дополнительные требования к уровням качества для соответствия требованиям класса усталости (FAT — fatigue class).

Класс усталости FAT — это допустимый диапазон напряжения, связаннъы с двумя миллионами циклов для вероятности сохранения 95 % работоспособности обеих сторон шва. рассчитанный по среднему значению на основе 75 % предельно допустимых отклонений средних значений для обеих сторон шва. соответствующих Рекомендации 1IW (Документ IIW IIW-1823-07). Рекомендации IIW содержат также информацию о классах усталости FAT для различных типов сварных соединений сталей (например, стыковых и угловых сварных швов).

Для сварных швов, подверженных усталостной нагрузке, таблица 1 должна быть дополнена дополнительными требованиями в соответствии с таблицей С.1 и положениями, приведенными ниже.

С.2 **Уровни качества**

Дополнительные требования к уровням качества С и В состоят в том, чтобы скорректировать допустимость дефектов для класса усталости FAT 63 до уровня качества С. обозначив С6Э. и FAT 90 для уровня качества В. обозначив В90. Уровень качества В125. представляющий уровень усталости FAT 125. представлен дополнительными требованиями к уровню В для некоторых дефектов. Уровень В125. как правило, недостижим для состояния «после сварки». Угловые швы исключены из уровня В125.

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

Таблица С.1 содержит дополнительные требования к уровням С и В для сварных швов, подверженных усталостной нагрузке. Пустые ячейки в столбцах таблицы С.1 для уровней С и В означают, что применяются значения таблицы 1. В столбце для уровня В125 в таблице С.1 представлены дополнительные ограничения к требованиям уровня В. Если ограничения не представлены, требования уровня В125 соответствуют требованиям уровня В.

С.3 Плавный переход

Для плавного перехода в таблице 1 применяется радиус перехода в соответствии с 1.12 таблицы С.1.

С.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 1 —Если величина глубины проплавления не достигнута, условия допустимости дефектов можно не принимать во внимание, поскольку ресурс по усталостной прочности будет определяться вегычиной конструктивного непровара.

Примечание 2 —Для уровней качества, применяемых к уровням классов усталости FAT. глубина проплавления оборотной стороны сварного шва (корневая сторона), которая определяется минимальными требованиями чертежа, должна определяться соответствующими методами анализа и на поздних этапах оцениваться с помощью контроля.

С.5 Обозначение

Чтобы показать, что требование к качеству включает в себя требования приложения С. обозначение уровней В и С дополнено классом усталости. Обозначение уровня О не дополняется.

Пример 1 — ИСО 5817-С63

Пример 2—ИСО S817-B90

Пример 3—ИСО 5817-B125

Таблица С.1 —Дополнительные требования ктабгмце 1 для сварных швов сталей, подверженных усталостной нагрузке

№	Обозначение по ИСО 6520-1	Вид дефекта	*Г.* мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
				свз[e]	ввО*	В125
1.5	401	Микроскопическое несплавление	2 0.5	Я	3	а
1.7	5011 5012	Непрерывный подрез Прерывистый подрез	>3	3	3	Не допускаются
1.8	5013	Подрез корня шва	>3	а	3	Не допускаются
1.9	502	Превышение выпуклости (стыковой шов)	2 0.5	з	3	*hi* 0,2 мм + 0.1 *b.* но не более 2 мм
1.10	503	Превышение выпуклости (угловой шов)	2 0.5	з	3	ь
1.11	504	Превышение проплава	0,5—3	з	3	*h* S 0.2 мм + 0.05 *b*
			>3	а	3	*h* $ 0.2 мм + 0.05 *b.* но не более 1 мм
1.12	505	Неправильный профиль сварного шва	2 0.5	а	3	а
	5052	Неправильный радиус перехода шва к основному металлу 5052	2 0.5	Ь	в	г2 4 мм
1.14	509 511	Протек Незаполненная разделка кромок	>3	3	3	Не допускаются
1.16	512	Асимметрия углового шва (существенное неравенство катетов шва)	2 0.5	3	3	ь
1.17	515	Вогнутость корня шва	>3	3	3	Не допускаются
1.23	602	Брызги металла	2 0.5	3	3	Не допускаются
2.3	2011 2012	Газовая пора Равномерная пористость	2 0.5	3	3	Для одного слоя: $ 1 % Для многослойных: S 2 % dS0.1 s. none более 1 мм
2.4	2013	Скопление лор	2 0.5	3	S3%[d] dSO.2 s. dS0.2 a. d$2.5 mm	S2%[d] dS0.1 s. none более 0.5 мм

Окончание таблицы С. 1

Nt	Обозначение по ИСО 6520-1	вид дефекта	*t.* мм	Ограничения по дефектам для уровней качества		
				C63[e]	B90[C]	B125
2.5	2014	Линейная пористость	2 0.5	a	a	Для одного слоя: s 1 %[d] Для многослойных: s 2 %[d] *d s* 0.1 s. но не более 1 мм
2.6	2015 2016	Вытянутая полость Свищ	2 0.5	a	*hi 0.2 s* или 0.2 a. /1 не более 2 мм после сварки: *1* не более 2.5 мм: после термообработки: *1*S 20 мм	a
2.9	300 301 302 ЗОЭ	Твердое включение Шлаковое включение Флюсовое включение Оксидное включение	2 0.5	a	*h* S 0.2 *s* или 0.2 a. /1 не более 2 мм после сварки: *t* не более 2.5 мм после термообработки: *1*S 20 мм	Не допускаются
3.1	5071	Линейное смещение листов	2 0.5	a	*h* £ 0.1 /. но не более 3 мм	*h* £ 0,05*1.* но не более 1.5 мм
	5072	Линейное смещение труб	2 0.5	a	*h* $ 0.5*1.* но не более 1 мм	a
3.3	508	Угловое смещение[6]	2 0.5	0S2*	psr	psi*

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

[Ь] Не определено.

[c] Значения идентичны IIW-Doc. XI1I-2323—10. Значения подтверждены IfW для толщины материала 10 мм и более. Может быть применима меньшая толщина материала.

[0] 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 национальным стандартам

Таблица ДАЛ

Обозначение ссылочного и е жду народ н от о стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
130 6520-1:2007	1DT	ГОСТ Р ИСО 6520-1—2012 «Сварка и родственные процессы. Классификация дефектов геометрии и сплошности в металлических материалах. Часть 1. Сварка плавлением»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

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

[2] ISO 2553, Welding and allied processes — Symbolic representation on drawings — Welded, brazed and soldered joints (Сварка и родственные процессы. Условные обозначения на чертежах. Соединения сварные и паянные твердым и мягким припоем)

[3] ISO 4063, Welding and allied processes — Nomenclature of processes and reference numbers (Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов)

[4] ISO 13919-1. Welding — Electron and laser-beam welded joints — Guid-ance on quality levels for imperfections — Part 1: Steel (Сварка. Соединения, полученные электронно-лучевой и лазерной сваркой. Руководство по оценке уровня качества для дефектов. Часть 1. Сталь)

[5] HW-Catalogue. Reference radiographs for the assessment of weld imperfec-bons in accordance with ISO 5817. OVS Media Verlag. Dusseldorf

[6] Hobbacher A. ed. RecoMMendations for fatigue design of welded joints and components HW document XIII-1823-0. Welding Research Council New York. WRC-BJletn 520. 2009

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

[8] 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. Linkd-pings University. Sweden. 2005

УДК 621.791:006.354 **ОКС 25.160.10.25.160.40**

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

Технический редактор И.Е. *Черепкова*
Корректор EJJ. *Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано о набор 17.06.2021 Подписано в печать 24.06.202t. Формат 60*84%. Гарнитура Ариал.
Усп. печ. л. 3.72. Уч.<идд. л. 3.16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов.
117418 Москва. Нахимовский пр-т, д. 3t. к. 2.
www.90slinfo.ru info@gostnfo.ru