ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15626— 2025

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Дифракционно-временной способ (TOFD) Уровни приемки

(ISO 15626:2018, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника», Негосударственным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Научно-учебный центр «Контроль и диагностика» («НУЦ «Контроль и диагностика») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2025 г. № 1843-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15626:2018 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Дифракционно-временной способ (TOFD). Уровни приемки» [ISO 15626:2018 «Non-destructive testing of welds — Time-of-flight diffraction technique (TOFD) — Acceptance levels», IDT].

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

Дополнительные примечания и сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях 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 по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2018
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

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 1
3 Термины и определения 1
4 Обозначения и сокращения 2
5 Соотношение между уровнями качества и уровнями приемки 2
6 Определение условной протяженности и условной высоты несплошностей 2
6.1 Общие положения 2
6.2 Определение условной протяженности несплошностей 2
6.3 Определение условной высоты несплошностей 4
7 Уровни приемки 5
7.1 Общие положения 5
7.2 Индикации от одиночных несплошностей 5
7.3 Суммарная условная протяженность несплошностей 7
7.4 Группирование несплошностей 7
7.5 Точечные несплошности 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 9
Библиография 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Дифракционно-временной способ (TOFD)
Уровни приемки

Non-destructive testing of welds. Time-of-flight diffraction technique (TOFD). Acceptance levels

Дата введения — 2026—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает уровни приемки для дифракционно-временного способа (TOFD) при контроле сварных соединений с полным проплавлением, выполненных из ферритных сталей толщиной от 6 до 300 мм, соответствующие уровням качества, приведенным в ИСО 5817.

Данные уровни приемки применимы к несплошностям[1)], классифицированным в соответствии с ИСО 10863[2)].

2 Нормативные ссылки

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

ISO 5577, Non-destructive testing. Ultrasonic testing. Vocabulary (Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 5577, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО, доступная по адресу: gost.e-ecolog.ru ;
- Электропедия МЭК, доступная по адресу: gost.e-ecolog.ru

3.1 **внутренняя несплошность** (embedded discontinuity): Несплошность в объеме материала, не выходящая на его поверхности.

3.2 **несплошность, выходящая на поверхность** (surface-breaking discontinuity): Несплошность, выходящая на поверхность ввода ультразвуковых волн (поверхность сканирования) или донную (противоположную) поверхность сканирования.

---

1) В тексте настоящего стандарта произведена замена термина «индикация» (англ. «indication») на «несплошность» (англ. «discontinuity») ввиду неточности применения данных терминов в международном стандарте ИСО 15626:2018.

2) Положения настоящего стандарта применяются в отношении продукции (товаров, работ, услуг), для которой устанавливаются требования безопасности в области использования атомной энергии, а также в отношении процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией в части, не противоречащей законодательству в области использования атомной энергии.

Издание официальное

4 Обозначения и сокращения

h — условная высота несплошности;
l — условная протяженность несплошности;
t — номинальная толщина стенки согласно чертежу или табличным размерам.

5 Соотношение между уровнями качества и уровнями приемки

Определены три уровня приемки. Соотношение между этими уровнями приемки и уровнями качества, указанными в ИСО 5817, приведено в таблице 1.

Таблица 1 — Уровни приемки

Уровень качества в соответствии с ИСО 5817	Уровень контроля в соответствии с ИСО 10863	Уровень приемки
B (жесткий)	C	1
C (средний)	как минимум B	2
D (умеренный)	как минимум A	3

6 Определение условной протяженности и условной высоты несплошностей

6.1 Общие положения

Размеры несплошности характеризуются условной протяженностью и условной высотой ее индикации.

Условная протяженность определяется разностью *x*-координат индикации.

Условная высота определяется как максимальная разность *z*-координат в любом заданном положении по оси *X*.

6.2 Определение условной протяженности несплошностей

6.2.1 Общие положения

В зависимости от типа индикации должен применяться один из способов определения условной протяженности в соответствии с 6.2.2 или 6.2.3.

6.2.2 Определение условной протяженности удлиненных линейных несплошностей

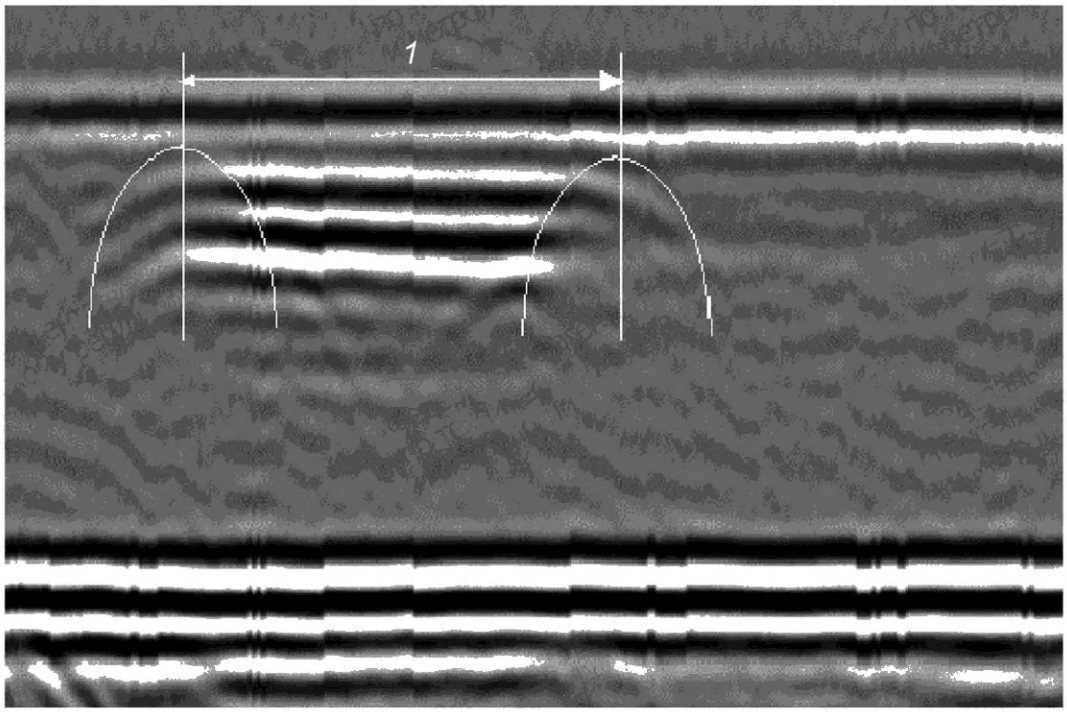
Этот тип несплошности существенно не изменяется по высоте в направлении толщины сварного шва.

Параболические курсоры устанавливаются на индикацию. Предполагая, что несплошность вытянута и имеет конечную длину, курсоры устанавливаются на обоих концах индикации. Измеренное расстояние между позициями курсоров на обоих концах индикации принимается за условную протяженность данной несплошности (см. рисунок 1).

Примечание — В тексте международного стандарта ISO 15626:2018 допущена ошибка, данные требования по измерению протяженности должны относиться только ко внутренним несплошностям (см. подпункт 12.6.2.2 ГОСТ ISO 10863—2022).

6.2.3 Определение условной протяженности удлиненных изогнутых несплошностей

Этот тип несплошности существенно изменяется по высоте в направлении толщины сварного шва.

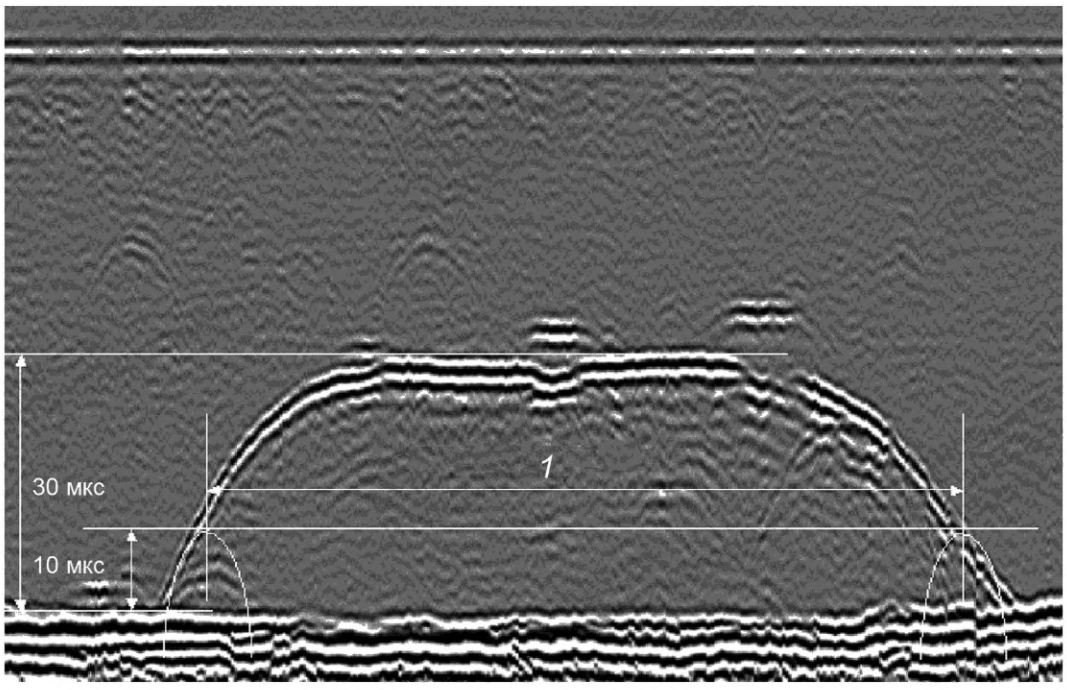


1 — условная протяженность несплошности

Рисунок 1 — Определение условной протяженности путем установки параболических курсоров

Параболические курсоры устанавливаются на обоих концах индикации с временной задержкой, равной $^{1}/_{3}$ высоты индикации. Расстояние между положениями курсоров на обоих концах индикации принимается за условную протяженность несплошности (см. рисунок 2).

Примечание — Указанные требования к способу измерения условной протяженности изогнутых протяженных несплошностей должны применяться только к выходящим на поверхность несплошностям (см. подпункт 12.6.2.3 ГОСТ ISO 10863—2022).



1 — условная протяженность несплошности

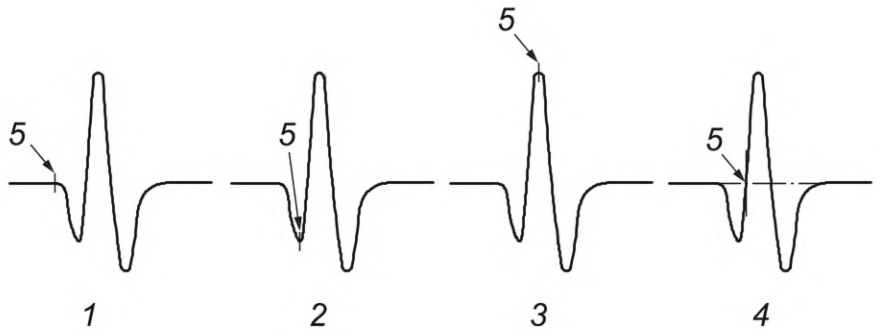
Рисунок 2 — Определение условной протяженности изогнутой протяженной несплошности

6.3 Определение условной высоты несплошностей

6.3.1 Общие положения

Определение условной высоты несплошности выполняют на А-развертке выбором одинаковых положений в измеряемых сигналах с учетом изменения фазы. Рекомендуется использовать один из следующих способов (как показано на рисунке 3):

- способ 1 — измерение времени прохождения между передними фронтами сигналов;
- способ 2 — измерение времени прохождения между первыми пиками;
- способ 3 — измерение времени прохождения между максимальными амплитудами сигналов;
- способ 4 — измерение времени прохождения сигналов между первыми переходами через ноль.

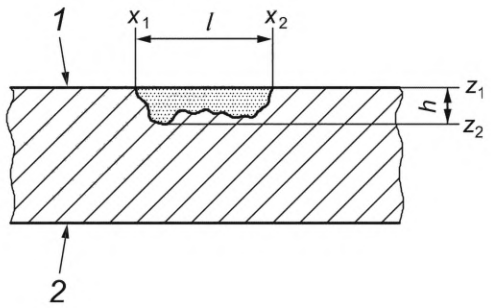


1 — способ 1; *2* — способ 2; *3* — способ 3; *4* — способ 4; *5* — положения измерения времени прохождения

Рисунок 3 — Положение курсора для измерения времени — способы 1, 2, 3 и 4

6.3.2 Несплошности, выходящие на поверхность сканирования

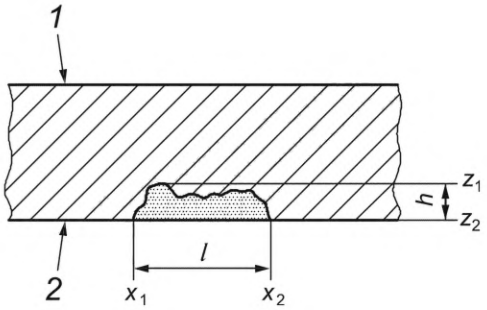
Условная высота несплошности, выходящей на поверхность сканирования, определяется максимальной разностью между LW-сигналом (сигналом боковой волны) и дифракционным сигналом от нижней кромки несплошности.



1 — поверхность сканирования; *2* — донная поверхность; x_1 — начало несплошности; x_2 — конец несплошности; z_1 — начальная глубина несплошности; z_2 — конечная глубина несплошности; h — условная высота ($h = z_2 - z_1$); l — условная протяженность ($l = x_2 - x_1$)

Рисунок 4 — Определение условной высоты несплошности, выходящей на поверхность сканирования

Условная высота несплошности, выходящей на донную поверхность сканирования, определяется максимальной разностью между дифракционным сигналом от верхней кромки несплошности и донным сигналом (см. рисунок 5).

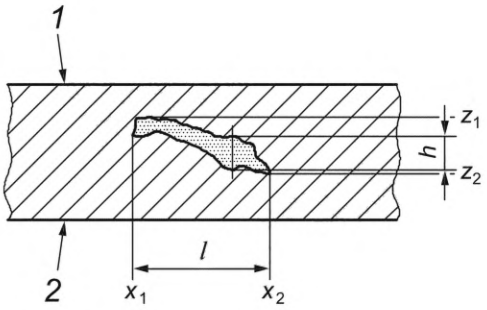


1 — поверхность сканирования; *2* — донная поверхность; x_1 — начало несплошности; x_2 — конец несплошности; z_1 — начальная глубина несплошности; z_2 — конечная глубина несплошности; h — условная высота ($h = z_2 - z_1$); l — условная протяженность ($l = x_2 - x_1$)

Рисунок 5 — Определение условной высоты несплошности, выходящей на донную поверхность

6.3.3 Внутренние несплошности

Условная высота внутренней несплошности определяется максимальной разностью между дифракционным сигналом от верхней кромки и дифракционным сигналом от нижней кромки несплошности по одной и той же координате *x* (см. рисунок 6).



1 — поверхность сканирования; *2* — донная поверхность; x_1 — начало несплошности; x_2 — конец несплошности; z_1 — начальная глубина несплошности; z_2 — конечная глубина несплошности; h — условная высота ($h = z_2 - z_1$); l — условная протяженность ($l = x_2 - x_1$)

Рисунок 6 — Определение условной высоты внутренней несплошности

7 Уровни приемки

7.1 Общие положения

Классифицированные несплошности оцениваются в соответствии с одним из уровней приемки, перечисленных в 7.2 и 7.3, с учетом дополнительных пояснений для групп несплошностей и точечных несплошностей в 7.4 и 7.5 соответственно.

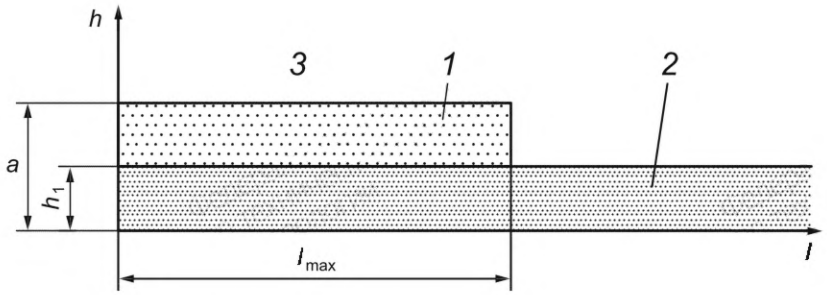
Для разнотолщинных сварных соединений применяются уровни приемки для более тонкого материала.

Для сварных соединений, подверженных динамической нагрузке или чувствительных к растрескиванию (например, продольному, поперечному), могут устанавливаться более жесткие уровни приемки для подповерхностных несплошностей или использоваться дополнительные методы или способы неразрушающего контроля.

7.2 Индикации от одиночных несплошностей

7.2.1 Общие положения

Обозначения h_1, h_2 и h_3, используемых в таблицах 2, 3 и 4, пояснены на рисунке 7.



a — условная высота: h_2 — для внутренней несплошности; h_3 — для несплошности, выходящей на поверхность.

1 — приемка для $l \leq l_{max}$; *2* — приемка для $l > l_{max}$; *3* — брак; h_1 — максимально допустимая условная высота для любой несплошности, если $l > l_{max}$

Рисунок 7 — Общая схема для условий приемки

7.2.2 Уровень приемки 1

Таблица 2 — Уровень приемки 1

Диапазон толщин	Максимально допустимая условная протяженность, если $h < h_2$ или h_3, l_{max}	Максимально допустимая условная высота, если $l \leq l_{max}$		Максимально допустимая условная высота, если $l > l_{max}$, h_1[b], мм
		Несплошность, выходящая на поверхность[a] h_3, мм	Внутренняя несплошность h_2, мм	
6 мм < t ≤ 15 мм	0,75t	1,5	2	1
15 мм < t ≤ 50 мм	0,75t	2	3	1
50 мм < t ≤ 100 мм	40 мм	2,5	4	2
t > 100 мм	50 мм	3	5	2

[a] Если обнаружены индикации от несплошностей, выходящих на поверхность, а разрешающей способности недостаточно для измерения глубины, должны применяться другие способы или методы для оценки допустимости несплошностей. Если невозможно применить другие способы или методы, все несплошности, выходящие на поверхность, следует считать недопустимыми.

[b] Несплошности, имеющие условную высоту менее h_1, не учитываются.

7.2.3 Уровень приемки 2

Таблица 3 — Уровень приемки 2

Диапазон толщин	Максимально допустимая условная протяженность, если $h < h_2$ или h_3, l_{max}	Максимально допустимая условная высота, если $l \leq l_{max}$		Максимально допустимая условная высота, если $l > l_{max}$, h_1[b], мм
		Несплошность, выходящая на поверхность[a] h_3, мм	Внутренняя несплошность h_2, мм	
6 мм < t ≤ 15 мм	t	2	2	1
15 мм < t ≤ 50 мм	t	2	4	1

Окончание таблицы 3

Диапазон толщин	Максимально допустимая условная протяженность, если $h < h_2$ или h_3, l_{max}	Максимально допустимая условная высота, если $l \le l_{max}$		Максимально допустимая условная высота, если $l > l_{max}$, h_1[b], мм
		Несплошность, выходящая на поверхность[a] h_3, мм	Внутренняя несплошность h_2, мм	
6 мм < t ≤ 15 мм	50 мм	3	5	2
t > 100 мм	60 мм	4	6	3

[a] Если обнаружены индикации от несплошностей, выходящих на поверхность, а разрешающей способности недостаточно для измерения глубины, должны применяться другие способы или методы для оценки допустимости несплошностей. Если невозможно применить другие способы или методы, все несплошности, выходящие на поверхность, следует считать недопустимыми.

[b] Несплошности, имеющие условную высоту менее h_1, не учитываются.

7.2.4 Уровень приемки 3

Таблица 4 — Уровень приемки 3

Диапазон толщин	Максимально допустимая условная протяженность, если $h < h_2$ или h_3, l_{max}	Максимально допустимая условная высота, если $l \le l_{max}$		Максимально допустимая условная высота, если $l > l_{max}$, h_1[b], мм
		Несплошность, выходящая на поверхность[a] h_3, мм	Внутренняя несплошность h_2, мм	
6 мм < t ≤ 15 мм	1,5t (максимум 20 мм)	2	2	1
15 мм < t ≤ 50 мм	1,5t (максимум 60 мм)	2,5	4,5	2
50 мм < t ≤ 100 мм	60 мм	4	6	3
t > 100 мм	75 мм	5	8	4

[a] Если обнаружены индикации от несплошностей, выходящих на поверхность, а разрешающей способности недостаточно для измерения глубины, должны применяться другие способы или методы для оценки допустимости несплошностей. Если невозможно применить другие способы или методы, все несплошности, выходящие на поверхность, следует считать недопустимыми.

[b] Несплошности, имеющие условную высоту менее h_1, не учитываются.

7.3 Суммарная условная протяженность несплошностей

Суммарная условная протяженность одиночных несплошностей с условной высотой более h_1, измеренных вдоль сварного соединения на участке длиной 12t, должна быть менее или равна:

- для уровня приемки 1 — 3,5t, но не более 150 мм;
- для уровня приемки 2 — 4,0t, но не более 200 мм;
- для уровня приемки 3 — 4,5t, но не более 250 мм.

7.4 Группирование несплошностей

Точечные несплошности и несплошности с условной высотой менее h_1 при группировании не учитываются.

Группирование несплошностей основано на размере и расстоянии между одиночными несплошностями. Условная протяженность и размер группы не должны использоваться для дальнейшей группировки.

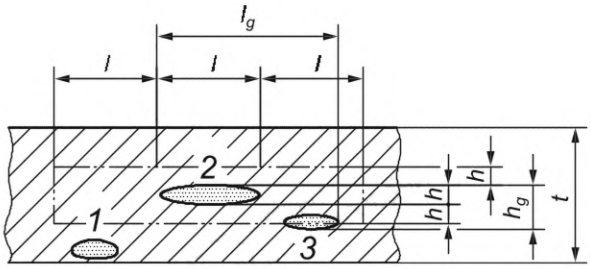
При оценке допустимости группа несплошностей должна рассматриваться как единое целое, если выполняется следующее:

- расстояние между двумя одиночными несплошностями вдоль сварного шва меньше условной протяженности более длинной несплошности; и
- расстояние между двумя одиночными несплошностями в направлении толщины сварного шва меньше условной высоты более высокой несплошности.

В случае несплошности с переменной условной высотой должна использоваться максимальная локальная условная высота h, как показано на рисунке 6.

h_g для сгруппированной несплошности определяется как сумма условных высот одиночных несплошностей и расстояния между ними (см. рисунок 8).

l_g для сгруппированной несплошности определяется как сумма условных протяженностей одиночных несплошностей и расстояния между ними (см. рисунок 8).



Примечание — h и l относятся к большей несплошности.

1, 2, 3 — простое представление трех несплошностей; h — максимальная условная высота несплошностей *1*, *2*, *3*; l — максимальная условная протяженность несплошностей *1*, *2*, *3*; h_g — суммарная условная высота сгруппированных несплошностей; l_g — суммарная условная протяженность сгруппированных несплошностей; t — толщина стенки

Рисунок 8 — Размеры сгруппированных несплошностей

Несплошности *2* и *3*, показанные на рисунке 8, должны рассматриваться как одна, так как расстояние между ними по координате x менее l, а расстояние между ними по координате z менее h.

Несплошность *1* не входит в группу, так как расстояние по координате z более h.

7.5 Точечные несплошности

Следующее относится ко всем уровням приемки.

Максимально допустимое количество точечных дифракционных сигналов N на любых 150 мм длины сварного соединения рассчитывают по формуле

$$N = \frac{1{,}2t}{\text{мм}}, \quad (1)$$

где N — количество точечных дифракционных сигналов, округляемых до большего целого числа;

t — толщина стенки, выраженная в миллиметрах.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 5577	IDT	ГОСТ Р ИСО 5577—2009 «Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь»

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

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] ISO 5817 Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections [Сварка. Соединения, полученные при сварке плавлением, из стали, никеля, титана и их сплавов (за исключением лучевой сварки). Уровни качества для дефектов]

[2] ISO 10863 Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Use of time-of-flight diffraction technique (TOFD) [Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой метод. Применение дифракционно-временного метода (TOFD)]

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

УДК 620.179.15:006.354 ОКС 25.160.40

Ключевые слова: неразрушающий контроль, дифракционно-временной метод (TOFD), уровни приемки

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 30.12.2025. Подписано в печать 03.02.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

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