
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
ISO 11666 –
20XX

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ

Уровни приемки

(ISO 11666:2018, IDT)

Проект, окончательная редакция

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

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 Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны», Негосударственным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Научно-учебный центр «Контроль и диагностика» («НУЦ «Контроль и диагностика») и Акционерным обществом «Русский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (АО «РусНИТИ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.)

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

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от _____ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 11666–201 _____ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 _____ 201 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 11666:2018 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль. Уровни приемки» («Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing – Acceptance levels», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим Комитетом по стандартизации ISO/TC 44 «Сварка и смежные процессы», подкомитетом SC5 «Диагностика и контроль сварных швов» Международной организации по стандартизации (ISO).

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

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»

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.....	
2 Нормативные ссылки.....	
3 Термины и определения.....	
4 Измерение несплошности.....	
5 Настройка чувствительности и уровни контроля.....	
6 Уровни приемки.....	
6.1 Общие положения.....	
6.2 Индикации от продольных несплошностей.....	
6.3 Индикации от поперечных несплошностей.....	
6.4 Группирование несплошностей.....	
6.5 Протяженность допустимых несплошностей.....	
Приложение А (рекомендуемое) Уровни чувствительности.....	
Приложение В (рекомендуемое) Способ фиксированного уровня амплитуды.....	
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным стандартам.....	

НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ

Уровни приемки

Non-destructive testing of welded joints. Ultrasonic testing. Acceptance levels

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает уровень приемки 2 (AL 2) и уровень приемки 3 (AL 3) для ультразвукового контроля (УЗК) полностью проплавленных сварных соединений изделий из ферритных сталей, соответствующих уровням качества В и С по ISO 5817:2014. Настоящий стандарт не применим к уровням приемки сварных соединений, соответствующих уровню качества D по ISO 5817:2014, так как для оценки качества таких сварных соединений ультразвуковой контроль не требуется.

Указанные уровни приемки применимы при УЗК, выполняемом в соответствии с ISO 17640.

Настоящий стандарт применяется при УЗК полностью проплавленных сварных соединений изделий из ферритных сталей, с толщиной основного металла от 8 до 100 мм включительно. Он также может быть применим для сварных соединений других типов, изделий из других материалов и другой толщины при условии, что контроль выполняют с необходимым учетом геометрии и акустических свойств объекта, а для уровней приемки, установленных в настоящем стандарте, может быть применена адекватная чувствительность. Номинальные частоты преобразователей, применяемых в настоящем стандарте, находятся в пределах от 2 до 5 МГц, если только показатели затухания или необходимость более высокого разрешения не потребуют применения других частот. Применение указанных уровней приемки вместе с частотами преобразователей вне указанных пределов должно быть обосновано.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. 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)

ISO 5817:2014, Welding – Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) – Quality levels for imperfections (Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества)

ISO 17635, Non-destructive testing of welds – General rules for metallic materials (Неразрушающий контроль сварных швов. Общие правила для металлических материалов)

ISO 17640, Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing – Techniques, testing levels, and assessment (Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль. Технология, уровни контроля и оценка)

ISO 23279, Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing – Characterization of discontinuities in welds (Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль. Определение параметров несплошностей в сварных соединениях)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применимы термины по ISO 5577.

4 Определение условной протяженности несплошности

Условная протяженность несплошности должна быть определена измерением расстояния вдоль длины несплошности, в пределах которой амплитуда эхо-сигнала превышает уровень оценки, с использованием способа фиксированного уровня амплитуды (абсолютный способ), приведенной в приложении В.

5 Настройка чувствительности и уровни контроля

Настройка чувствительности должна выполняться одним из следующих способов. При настройке чувствительности и последующем контроле должны

применяться одинаковые способы:

- a) способ 1 – основан на применении боковых отверстий диаметром 3 мм;
- b) способ 2 – основан на применении кривой зависимости амплитуды–расстояния–диаметра (DGS или APД) плоскодонных отверстий (дисковых отражателей);
- c) способ 3 – с применением кривой зависимости амплитуды–расстояния (DAC или APK) прямоугольного паза глубиной 1 мм и шириной 1 мм;
- d) способ 4 – способ тандем с плоскодонным отверстием диаметром 6 мм (дисковым отражателем).

В настоящем стандарте используются четыре вида уровней, установленных в ISO 17640:

- a) браковочный (опорный) уровень;
- b) уровни приемки (для двух уровней качества);
- c) уровни регистрации (находятся на 4 дБ ниже соответствующих уровней приемки);
- d) уровень оценки.

Все уровни связаны с эталонными отражателями, приведенными в таблице А.1.

Способы настройки чувствительности и соответствующие уровни должны соответствовать указанным в приложении А.

6 Уровни приемки

6.1 Общие положения

Соотношение между уровнями приемки, уровнями контроля и уровнями качества приведены в ISO 17635, а также в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Ультразвуковой контроль эхо-методом

Уровень качества по ISO 5817:2014	Уровень контроля по ISO 17640 ^a	Уровень приемки по настоящему стандарту
B	не ниже B	2
C	не ниже A	3
D	не ниже A	3 ^b

^a Если требуется определение характеристик несплошностей, должен применяться ISO 23279.

^b УЗК не рекомендуется, но может быть предусмотрен техническими требованиями (такими же, как для уровня качества C).

Уровни приемки по настоящему стандарту применены для всех уровней контроля и способов контроля, установленных в ISO 17640, включая контроль с использованием прямых преобразователей.

Определение характеристик несплошностей выполняют по ISO 23279, при этом плоские несплошности не допустимы, а для неплоских несплошностей должны быть применимы уровни приемки, установленные в настоящем стандарте.

Если же определение характеристик несплошностей не требуется, то уровни приемки по настоящему стандарту применяют ко всем несплошностям.

6.2 Контроль на продольные несплошности

В таблице А.1 приведены сведения об установленных в ISO 17640 способах, применяемых для оценки несплошностей, и соответствующих уровнях оценки и приемки. В таблице А.2 приведены опорные уровни для уровней приемки 2, 3 и способа 2 с применением поперечных волн при сканировании наклонным преобразователем. В таблице А.3 приведены опорные уровни для уровней приемки 2, 3 и способа 2 с применением продольных волн при сканировании прямым преобразователем.

Рисунки А.1 – А.4 приведены для способов 1 (боковые цилиндрические отверстия) и 3 (прямоугольный паз).

Рисунки А.5 – А.10 приведены для способов 2 [плоскодонные отверстия (дисковые отражатели)] и 4 (способ тандем).

Любые несплошности с амплитудой ниже уровня приемки, но длиной (выше уровня оценки), превышающей t , для толщин $8 \text{ мм} \leq t < 15 \text{ мм}$, $t/2$ или 20 мм, в зависимости от того, что больше, для других толщин должны быть подвергнуты дополнительному контролю. Для этого требуется применение дополнительного наклонного преобразователя(ей) и, если это указано, способа тандем.

Окончательная оценка несплошностей должна основываться на максимальной амплитуде эхо-сигнала и протяженности несплошности.

6.3 Контроль на поперечные несплошности

Если требуется выявление поперечных несплошностей, то применяют уровни приемки, установленные в 6.2.

6.4 Условия объединения несплошностей

Условие объединения несплошностей основывается на длине и расстоянии между двумя отдельными допустимыми несплошностями, амплитуда сигнала от которых превышает уровень регистрации. Длина группы несплошностей не должна рассматриваться при дальнейшем группировании.

При оценке группа несплошностей должна считаться одиночной, если:

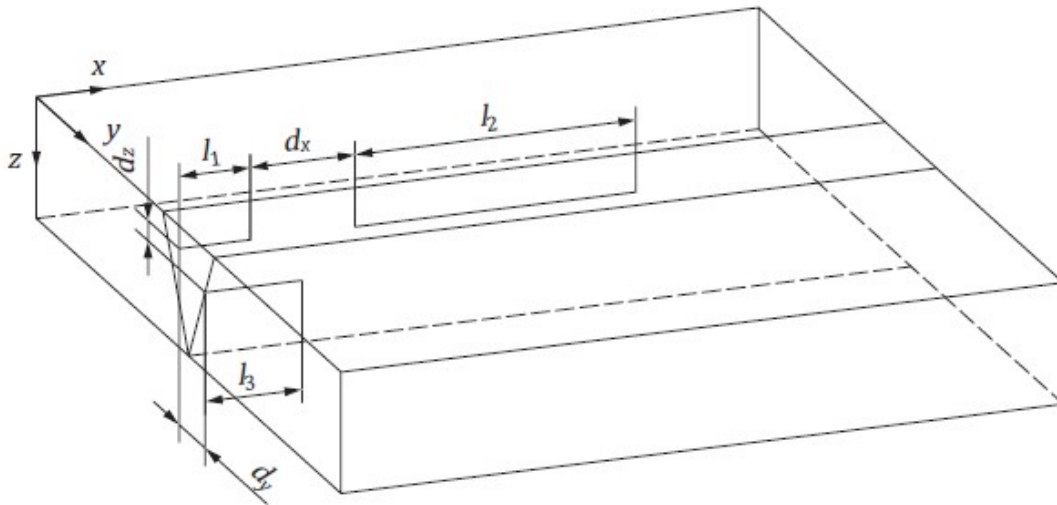
а) расстояние d_x между двумя несплошностями меньше удвоенной длины наиболее длинной несплошности (см. рисунок 1);

b) расстояние d_y между двумя несплошностями меньше половины контролируемой толщины, но не больше 10 мм;

c) расстояние d_z между двумя несплошностями меньше половины толщины, но не больше 10 мм.

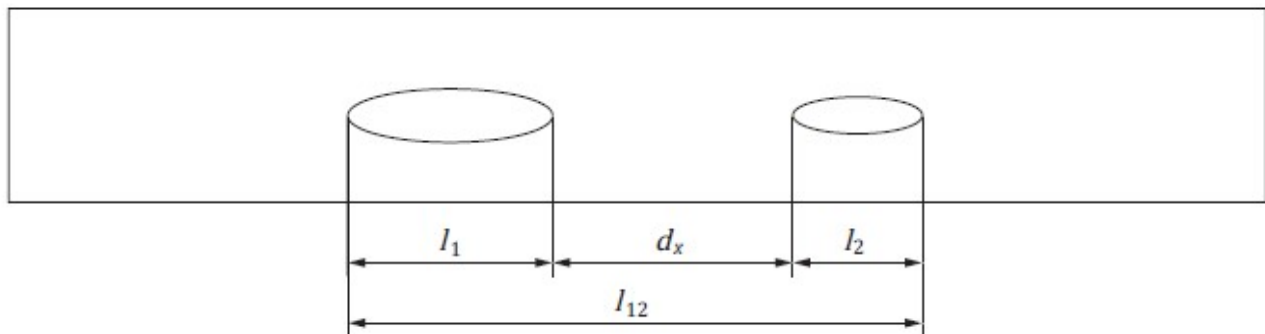
Общая протяженность группы из двух несплошностей равна: $l_{12} = l_1 + l_2 + d_x$ (см. рисунок 2).

Общая протяженность l_{12} и наибольшая амплитуда сигнала от двух несплошностей затем должны быть оценены с применением соответствующих уровней приемки, указанных в таблице А.1.



d_x, d_y, d_z – расстояния в x-, y-, z- направлениях, соответственно; l_n – длины отдельных несплошностей, где $n = 1 - 3$

Рисунок 1 – Геометрическая конфигурация для сгруппированных несплошностей



d_x – расстояние в x- направлении; l_1, l_2 – длины отдельных несплошностей; l_{12} – общая протяженность

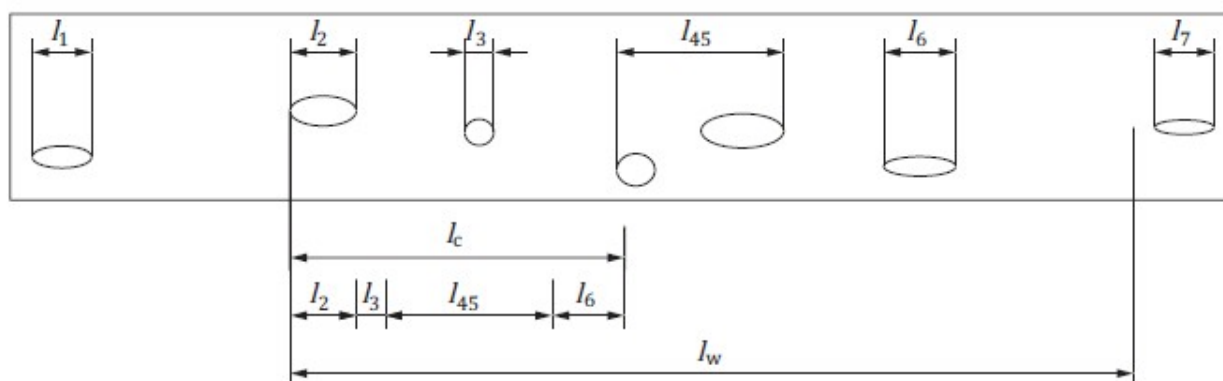
Рисунок 2 – Длина группы из двух несплошностей

6.5 Условная протяженность несплошностей

Длина одиночной допустимой несплошности, амплитуда сигнала от которой превышает уровень регистрации, должна быть оценена в соответствии с критериями, указанными в настоящем подразделе.

Суммарная протяженность всех отдельных допустимых несплошностей, амплитуда сигнала от которых превышает уровень регистрации, определяется как

сумма длин одиночных несплошностей и комбинированной длины линейно выровненных (выстроенных в ряд) несплошностей на участке сварного шва определенной длины (см. рисунок 3).

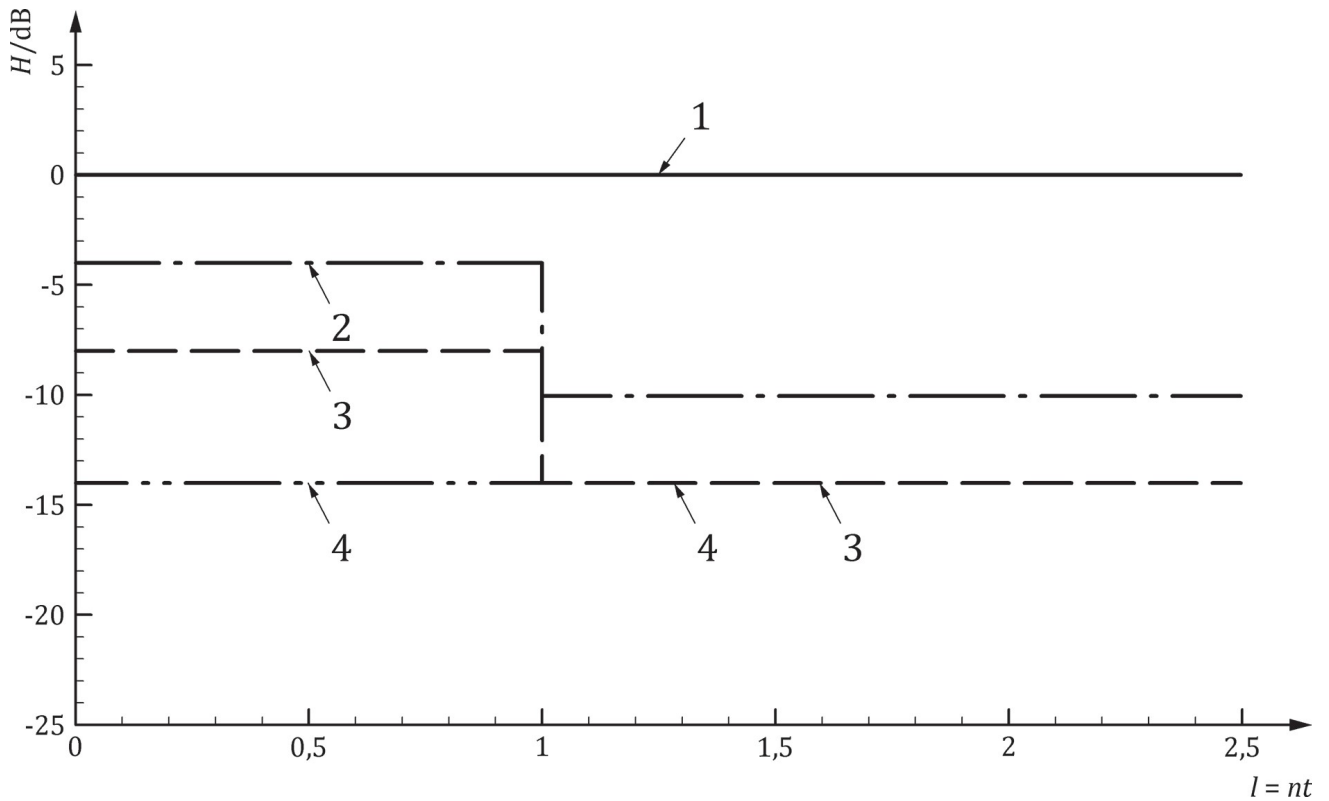


l_c – суммарная протяженность, равная $l_c = l_2 + l_3 + l_{45} + l_6$; l_w – длина участка сварного шва ($6 \times$ толщин t); l_n – длины отдельных несплошностей, где $n = 1 - 7$

Рисунок 3 – Суммарная протяженность несплошностей

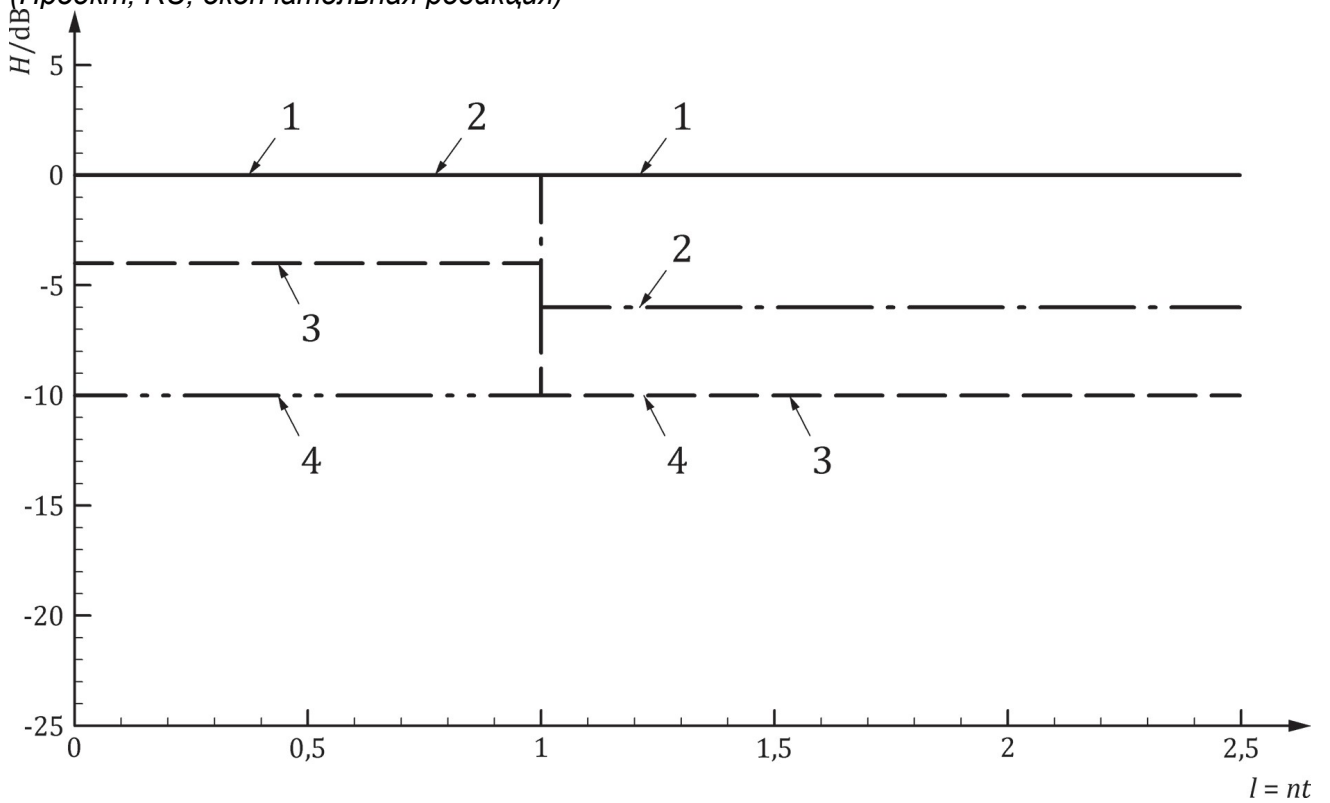
Для любого участка сварного шва длиной l_w , равной $6t$, максимальная суммарная протяженность l_c всех отдельных допустимых несплошностей, сигнал от которых превышает уровень регистрации, не должна превышать 20 % l_w для уровня приемки 2 или 30 % l_w для уровня приемки 3.

Приложение А (рекомендуемое) Уровни чувствительности



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;
 H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

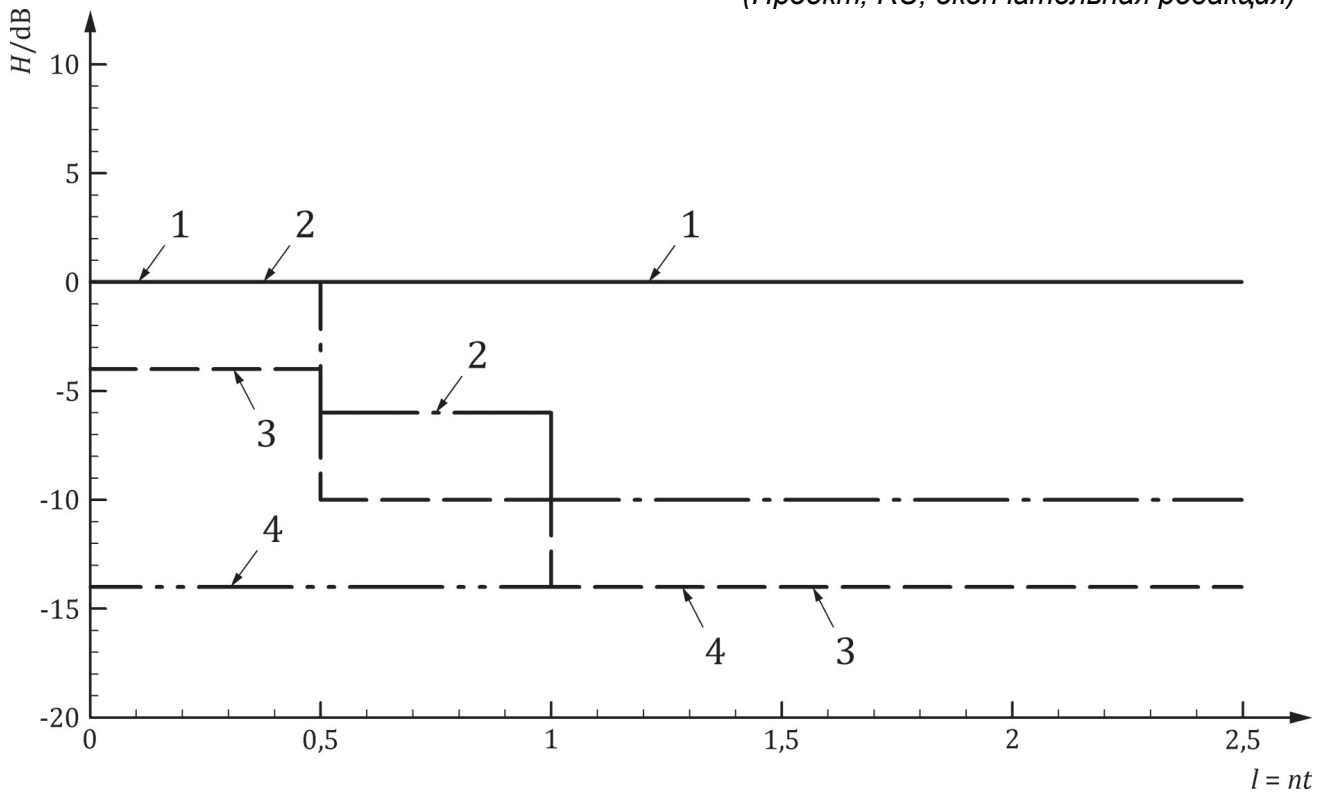
Рисунок А.1 – Уровень приемки 2. Уровни при применении способов 1 и 3 для контроля толщин от 8 до 15 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 3; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

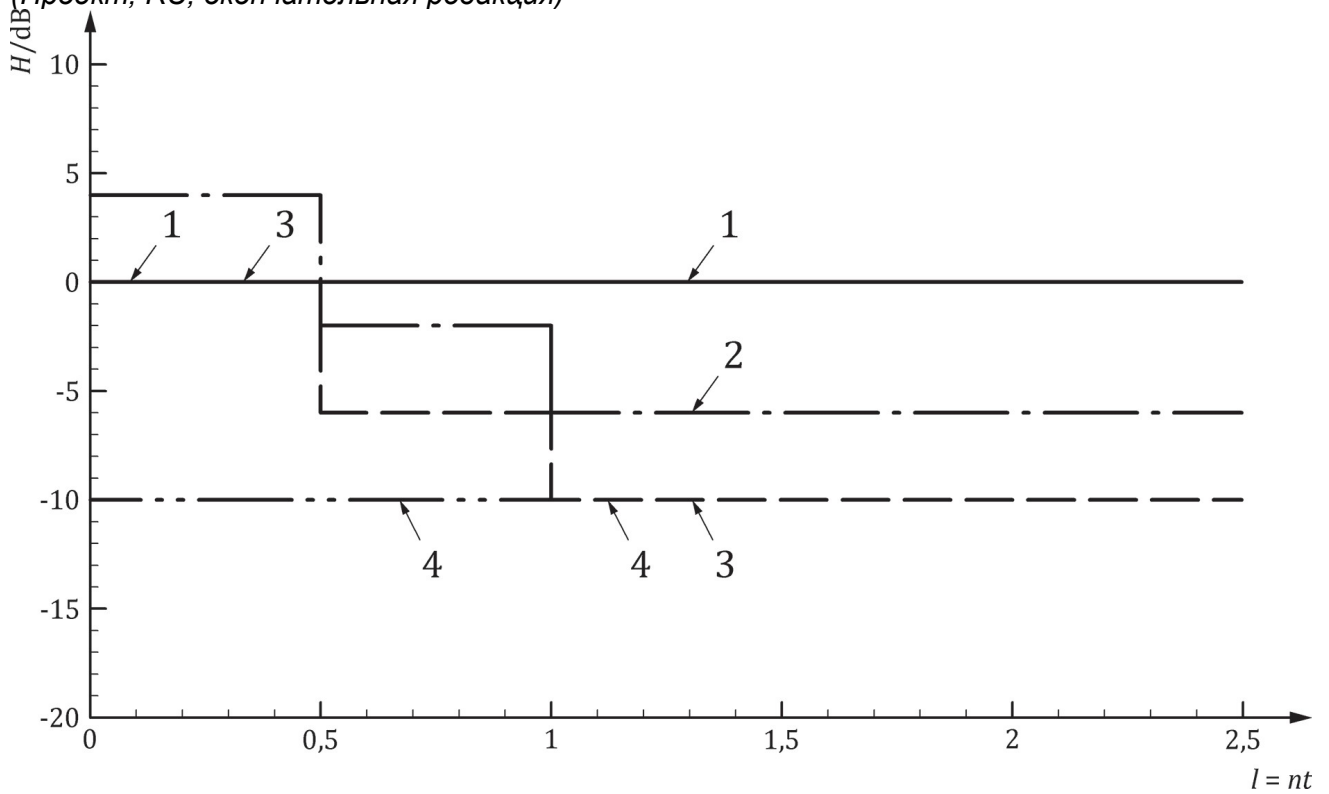
Рисунок А.2 – Уровень приемки 3. Уровни при применении способов 1 и 3 для контроля толщин от 8 до 15 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 2; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

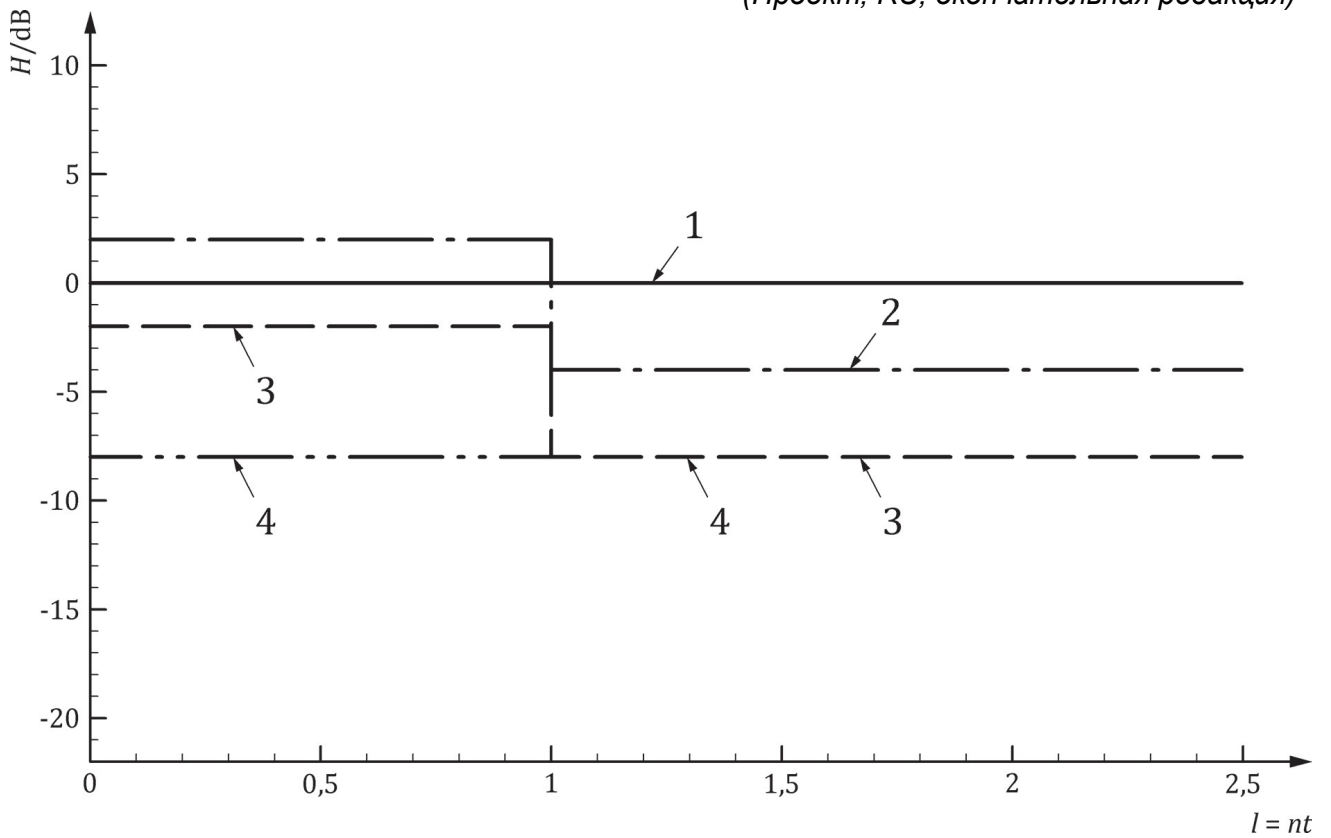
Рисунок А.3 – Уровень приемки 2. Уровни при применении способа 1 для контроля толщин от 15 до 100 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 3; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

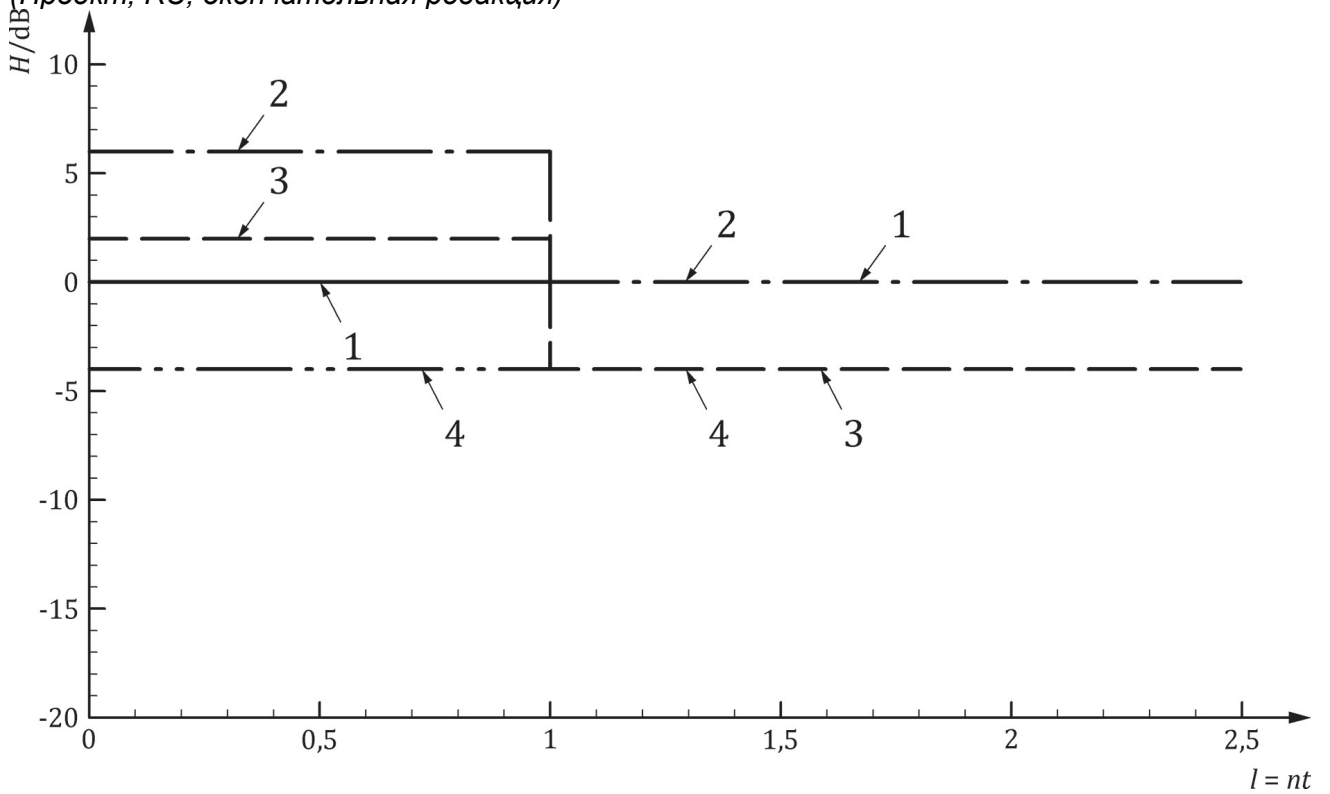
H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

Рисунок А.4 – Уровень приемки 3. Уровни при применении способа 1 для контроля толщин от 15 до 100 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 2; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки; H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

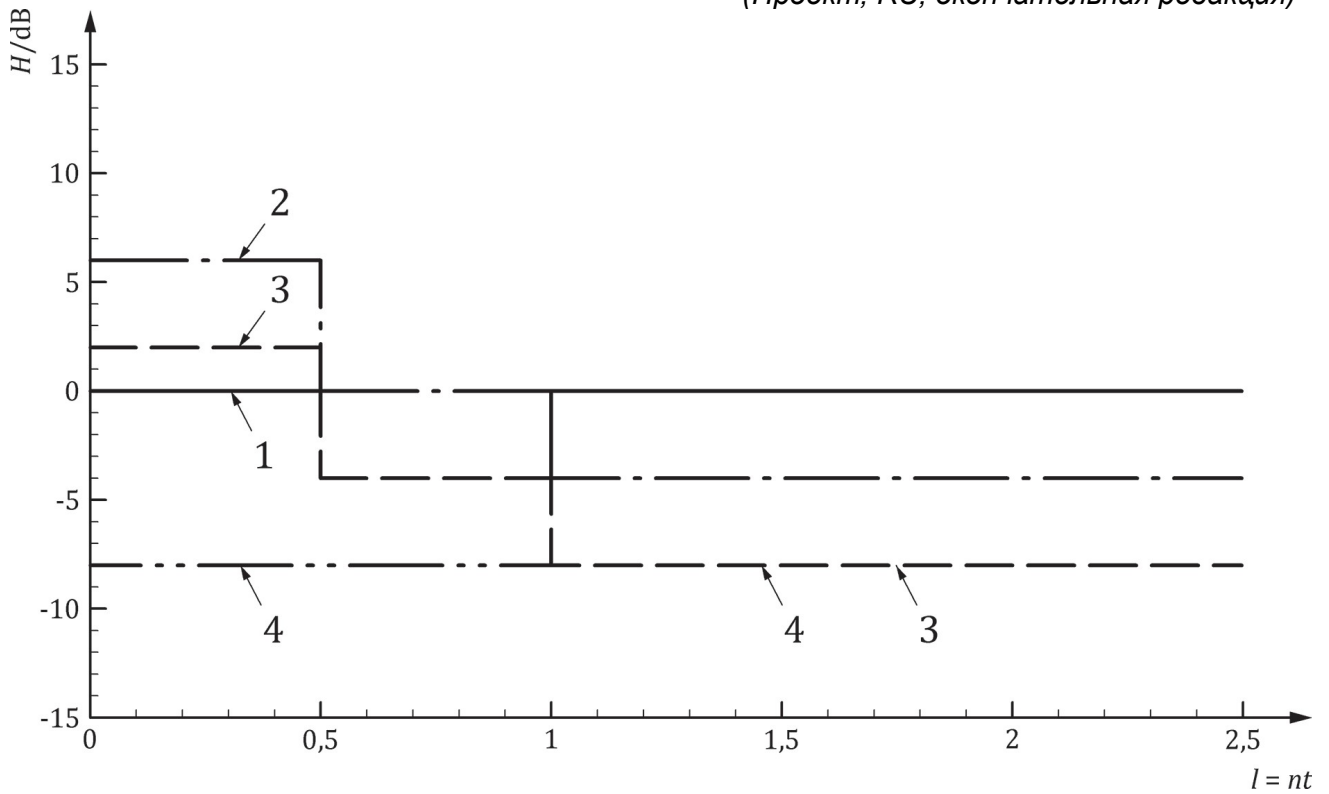
Рисунок А.5 – Уровень приемки 2. Уровни при применении способа 2 для контроля толщин от 8 до 15 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 3; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

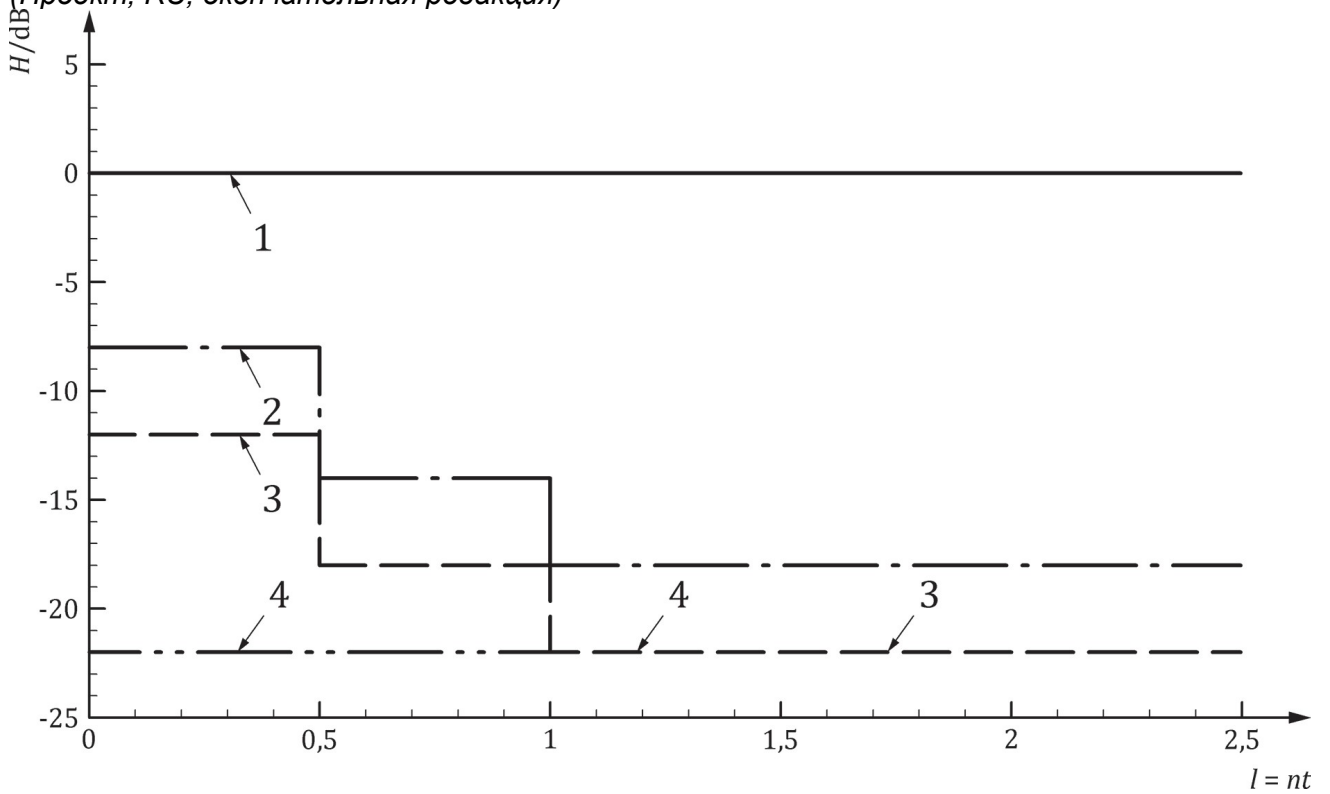
Рисунок А.6 – Уровень приемки 3. Уровни при применении способа 2 для контроля
толщин от 8 до 15 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 2; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

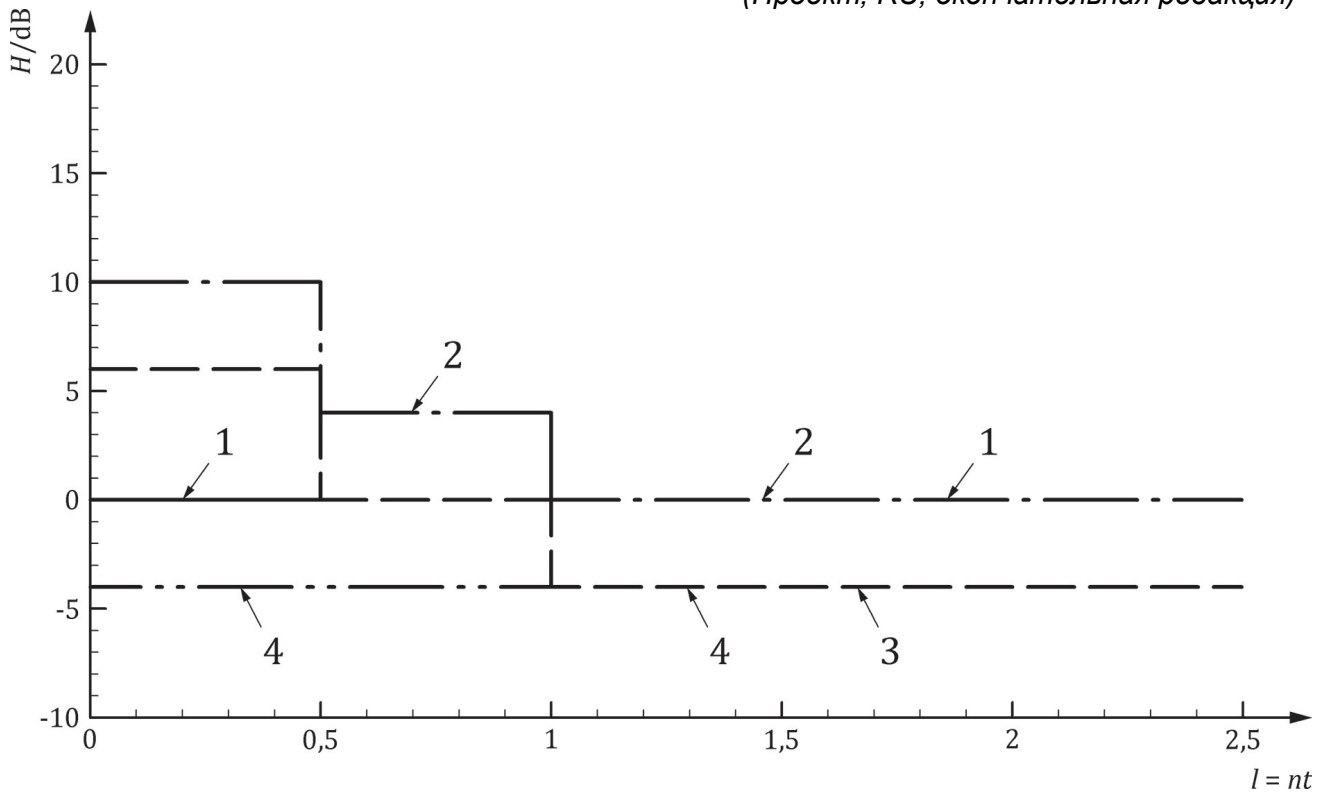
Рисунок А.7 – Уровень приемки 2. Уровни при применении способа 2 для контроля толщин от 15 до 100 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 2; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

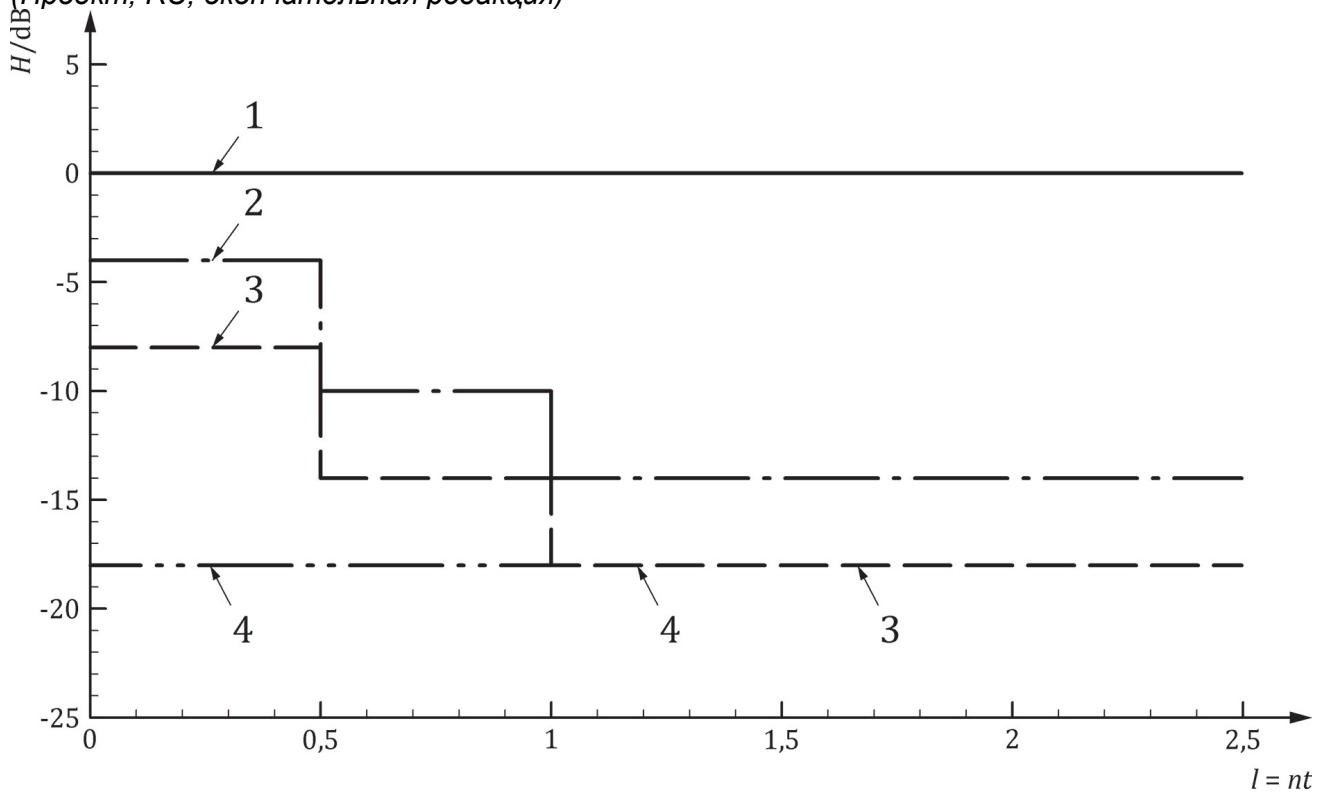
Рисунок А.8 – Уровень приемки 2. Уровни при применении способа 4 для контроля толщин от 15 до 100 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 3; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

Рисунок А.9 – Уровень приемки 3. Уровни при применении способа 2 для контроля толщин от 15 до 100 мм



1 – эталонный уровень; 2 – уровень приемки 3; 3 – уровень регистрации; 4 – уровень оценки;

H – амплитуда; l – длина несплошностей; n – множитель t ; t – толщина

Рисунок А.10 – Уровень приемки 3. Уровни при применении способа 4 для контроля толщин от 15 до 100 мм

Т а б л и ц а А.1 – Уровни приемки 2 (AL 2) и 3 (AL 3) для способов 1, 2, 3 и 4

Способ по ISO 17640	Уровень оценки		Уровень приемки 2 (AL 2)		Уровень приемки 3 (AL 3)	
	для AL 2	для AL 3	8 мм ≤ t < 15 мм	15 мм ≤ t < 100 мм	8 мм ≤ t < 15 мм	15 мм ≤ t < 100 мм
1 (боковые цилиндрические отверстия)	$H_0 - 14$ дБ	$H_0 - 10$ дБ	Для $l \leq t$: $H_0 - 4$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 10$ дБ	Для $l \leq 0,5 t$: Для $0,5 t < l \leq t$: $H_0 - 6$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 10$ дБ	Для $l \leq t$: H_0 Для $l > t$: $H_0 - 6$ дБ	Для $l \leq 0,5 t$: $H_0 + 4$ дБ Для $0,5 t < l \leq t$: $H_0 - 2$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 6$ дБ
2 [плоскодонные отверстия (дискообразные отражатели)]	$H_0 - 8$ дБ в соответствии с таблицей А.2 или А.3	$H_0 - 4$ дБ в соответствии с таблицей А.2 или А.3	Для $l \leq t$: $H_0 + 2$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 4$ дБ	Для $l \leq 0,5 t$: $H_0 + 6$ дБ Для $0,5 t < l \leq t$: Для $l > t$: $H_0 - 4$ дБ	Для $l \leq t$: $H_0 + 6$ дБ Для $l > t$: H_0	Для $l \leq 0,5 t$: $H_0 + 10$ дБ Для $0,5 t < l \leq t$: $H_0 + 4$ дБ Для $l > t$: H_0
3 (прямоугольный паз)	$H_0 - 14$ дБ	$H_0 - 10$ дБ	Для $l \leq t$: $H_0 - 4$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 10$ дБ	—	Для $l \leq t$: H_0 Для $l > t$: $H_0 - 6$ дБ	—
4 (способ тандем)	$H_0 - 22$ дБ	$H_0 - 18$ дБ	—	Для $l \leq 0,5 t$: $H_0 - 8$ дБ Для $0,5 t < l \leq t$: $H_0 - 14$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 18$ дБ	—	Для $l \leq 0,5 t$: $H_0 - 4$ дБ Для $0,5 t < l \leq t$: $H_0 - 10$ дБ Для $l > t$: $H_0 - 14$ дБ
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Уровни регистрации находятся на 4 дБ ниже соответствующих уровней приемки.</p> <p>2 H_0 – эталонный уровень.</p>						

Т а б л и ц а А.2 – Опорные уровни для уровней приемки 2 (AL 2) и 3 (AL 3) и способа 2 с применением поперечных волн при сканировании наклонным преобразователем

Номинальная частота преобразователя, МГц	8 мм ≤ t < 15 мм		Толщина основного металла t 15 мм ≤ t < 40 мм		40 мм ≤ t < 100 мм	
	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3
от 1,5 до 2,5	—	—	$D_{DSR} = 2,5$ мм	$D_{DSR} = 2,5$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм
от 3,0 до 5,0	$D_{DSR} = 1,5$ мм	$D_{DSR} = 1,5$ мм	$D_{DSR} = 2,0$ мм	$D_{DSR} = 2,0$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм
П р и м е ч а н и е – D_{DSR} – диаметр дискообразного отражателя.						

Т а б л и ц а А.3 – Опорные уровни для уровней приемки 2 (AL 2) и 3 (AL 3) и способа 2 с применением продольных волн при сканировании прямым преобразователем

Номинальная частота преобразователя, МГц	8 мм ≤ t < 15 мм		Толщина основного металла t 15 мм ≤ t < 40 мм		40 мм ≤ t < 100 мм	
	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3	AL 2	AL 3
от 1,5 до 2,5	—	—	$D_{DSR} = 2,5$ мм	$D_{DSR} = 2,5$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм
от 3,0 до 5,0	$D_{DSR} = 2,0$ мм	$D_{DSR} = 2,0$ мм	$D_{DSR} = 2,0$ мм	$D_{DSR} = 2,0$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм	$D_{DSR} = 3,0$ мм
П р и м е ч а н и е – D_{DSR} – диаметр дискообразного отражателя.						

Приложение В

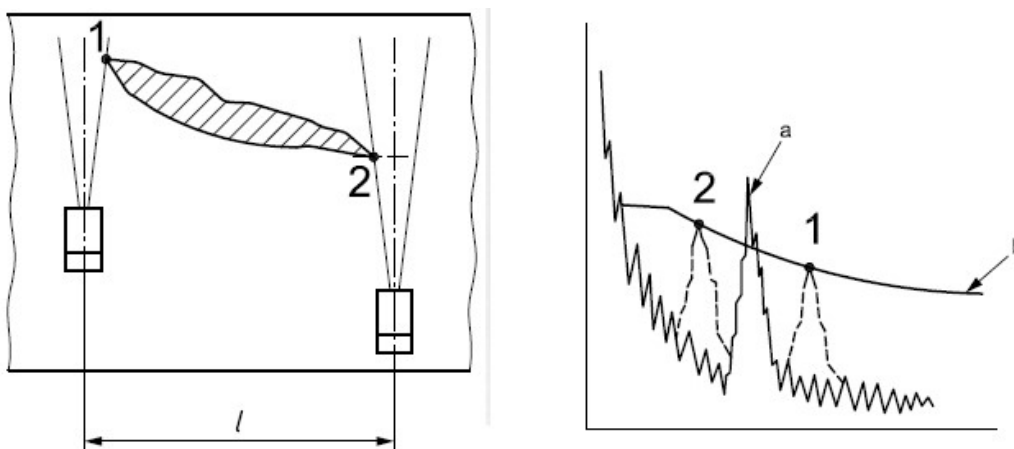
(рекомендуемое)

Способ фиксированного уровня амплитуды

Способ определяет поперечные размеры несплошности, в пределах которых амплитуда эхо-сигнала равна или больше уровня оценки.

При выполнении измерения сканируют несплошность лучом и фиксируют положение преобразователя и длину пути звука в изделии, при которых амплитуда эхо-сигнала уменьшается до величины уровня оценки (см. рисунок В.1).

Поперечный размер l измеряют как расстояние между положениями 1 и 2.



l – измеренный поперечный размер несплошности; 1, 2 – положения, в которых амплитуды эхо-сигнала равны уровню оценки; a – максимальный эхо-сигнал; b – уровень оценки

Рисунок В.1 – Способ фиксированного уровня амплитуды
с использованием оси луча

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
межгосударственным стандартам**

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 5577	-	*, 1)
ISO 5817:2014	-	*, 2)
ISO 17635	IDT	ГОСТ ISO 17635-2018 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Общие правила для металлических материалов»
ISO 17640	-	*, 3)
ISO 23279	-	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.
П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT – идентичные стандарты.

1) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5577-2009 «Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5817-2021 «Сварка. Сварные соединения из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества».

3) В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 17640-2016 «Неразрушающий контроль сварных соединений. Ультразвуковой контроль. Технология, уровни контроля и оценки».

Ключевые слова: сварные соединения, неразрушающий контроль, ультразвуковой контроль, уровни приемки

Руководитель организации разработчика

Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Научно-учебный центр «Контроль и диагностика» («НУЦ «Контроль и диагностика»)