ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 72456— 2025

Контроль неразрушающий

КОНТРОЛЬ АКУСТИЧЕСКИЙ (УЛЬТРАЗВУКОВОЙ)

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Подкомитетом ПК 3 «Ультразвуковой контроль» Технического комитета по стандартизации ТК 371 «Неразрушающий контроль», Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 371 «Неразрушающий контроль»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 16 декабря 2025 г. № 1726-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 5577—2009

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

© 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 Виды и средства акустического (ультразвукового) контроля 1
4 Ультразвуковые колебания, волны и сигналы 2
5 Излучение, распространение, отражение и преломление ультразвуковых волн 5
6 Методы ультразвукового контроля и способы (технологические приемы) их реализации 8
7 Термины, относящиеся к средствам ультразвукового контроля 14
8 Технологии ультразвукового контроля 23
Приложение (справочное) Алфавитный указатель терминов на русском языке и их эквиваленты на английском языке 28
Библиография 37

Введение

Настоящий стандарт включает термины и определения, относящиеся к: основным понятиям акустического (ультразвукового) неразрушающего контроля; акустическим волнам, их возбуждению и распространению; средствам, методам и практическому применению акустического (ультразвукового) неразрушающего контроля.

Установленные в стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий данной области знания. Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

В стандарте приведены алфавитный указатель терминов на русском языке и иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском (en) языке.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контроль неразрушающий

КОНТРОЛЬ АКУСТИЧЕСКИЙ (УЛЬТРАЗВУКОВОЙ)

Термины и определения

Non-destructive testing. Acoustic (Ultrasonic) testing. Terms and definitions

Дата введения — 2026—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит термины и определения, применяемые при акустическом (ультразвуковом) неразрушающем контроле с использованием упругих волн, и образует основу для стандартов, технологической документации и общего использования.

Настоящий стандарт не охватывает специальные термины, характерные для акустического (ультразвукового) контроля с использованием антенных (фазированных) решеток, а также акустико-эмиссионного метода контроля.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 55725—2013 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые пьезоэлектрические. Общие технические требования

3 Виды и средства акустического (ультразвукового) контроля

1 **акустический контроль (ультразвуковой контроль):** Вид неразрушающего контроля, основанный на анализе характеристик упругих колебаний (волн), возбуждаемых в объекте контроля.

Примечание — При использовании упругих волн ультразвукового диапазона частот вместо термина «акустический» допустимо использовать термин «ультразвуковой».

2 **ультразвуковая дефектоскопия:** Ультразвуковой контроль (1) с целью обнаружения нарушения сплошности и однородности материала.

3 **ультразвуковая толщинометрия:** Ультразвуковой контроль (1) с целью измерения/оценки размера (толщины) объекта контроля.

4 **ультразвуковая дефектометрия:** Ультразвуковой контроль (1) с целью оценки реальных параметров дефектов, их вида и ориентации в объекте контроля.

5 **ультразвуковая структуроскопия:** Ультразвуковой контроль (1) с целью оценки характеристик структуры материала объекта контроля.

6 **ультразвуковая тензометрия:** Ультразвуковой контроль (1) с целью оценки характеристик напряженного состояния объекта контроля.

7 **средства ультразвукового контроля:** Оборудование, обеспечивающее проведение ультразвукового контроля, включающее: преобразователи (106); аппаратуру — ультразвуковой прибор (140) и связанные с ним аппаратные и программные средства вычислительной техники; образцы, используе-

Издание официальное

мые для поверки и/или калибровки, и/или настройки аппаратуры, а также, при необходимости, устройство — систему контроля, обеспечивающее сканирование (214) без участия человека.

8 **автоматизированный ультразвуковой контроль:** Ультразвуковой контроль, выполняемый с использованием систем ультразвукового контроля, обеспечивающих сканирование (214) и автоматический сбор данных.

Примечание — Данные могут быть также проанализированы автоматически в соответствии с заранее заданными критериями без участия человека; в таком случае используют термин — автоматический ультразвуковой контроль.

4 Ультразвуковые колебания, волны и сигналы

9 **упругие колебания:** Колебания частиц упругой среды, обусловленные действием упругих сил.

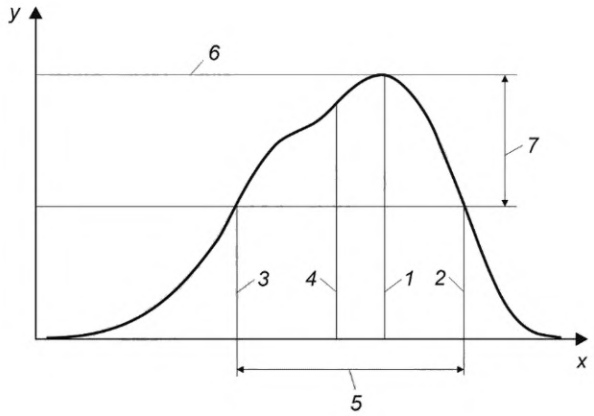
10 **период колебаний:** Время, за которое совершается одно полное колебание.

Примечание — Единица измерения — секунда (с).

11 **частота:** Количество периодов колебаний в секунду.

Примечание — Единица измерения — герц (Гц).

12 **частотный спектр:** Распределение амплитуды гармонических составляющих сигнала в зависимости от частоты (11) [см. рисунок 1].



x — частота; *y* — амплитуда; *1* — частота максимума спектра; *2* — верхняя частота среза; *3* — нижняя частота среза; *4* — средняя частота; *5* — ширина полосы частот при заданном уровне амплитуды относительно максимума; *6* — максимальная амплитуда спектра; *7* — уменьшение амплитуды до заданного уровня относительно максимума

Рисунок 1 — Графическое пояснение терминов, относящихся к частотному спектру

13 **средняя частота:** Среднее арифметическое значение частот среза (15) [см. рисунок 1].

14 **частота максимума спектра:** Частота (11), соответствующая максимальной амплитуде частотного спектра (12) [см. рисунок 1].

15 **частота среза:** Частота (11), при которой амплитуда (19) составляющей частотного спектра (12) уменьшается на определенную величину относительно амплитуды на частоте максимума спектра (14) [см. рисунок 1].

16 **ширина полосы частот:** Ширина частотного спектра (12) между верхней и нижней частотами среза (15). Равна разности значений верхней и нижней частот среза (см. рисунок 1).

17 **относительная полоса часто**т**:** Отношение ширины полосы частот (16) к средней частоте (13), выраженное в процентах (см. рисунок 1).

18 **колебательная величина:** Параметр, характеризующий колебательный процесс в данный момент времени.

19 **амплитуда:** Максимальное отклонение колебательной величины (18) от положения равновесия (нулевого значения) на определенном временном или пространственном промежутке.

20 **фаза:** Параметр, характеризующий колебательный процесс в данный момент времени, отсчитываемый от некоторого начального момента и выраженный в радианах или градусах.

21 **упругая (акустическая) волна:** Распространяющиеся в среде упругие колебания.

22 **ультразвуковая волна:** Упругая волна (21), значение нижней частоты среза (15) частотного спектра которой лежит выше диапазона слышимости человеческого уха, обычно более 20 кГц.

23 **длина волны:** Расстояние между ближайшими в направлении распространения волны точками, колеблющимися в одной фазе (20) [см. рисунок 2].

24 **фронт волны:** Непрерывная поверхность, соединяющая точки среды, в которые одновременно приходит возмущение, идущее от источника волны.

25 **плоская волна:** Волна с плоским фронтом (24).

26 **цилиндрическая волна:** Волна с цилиндрическим фронтом (24).

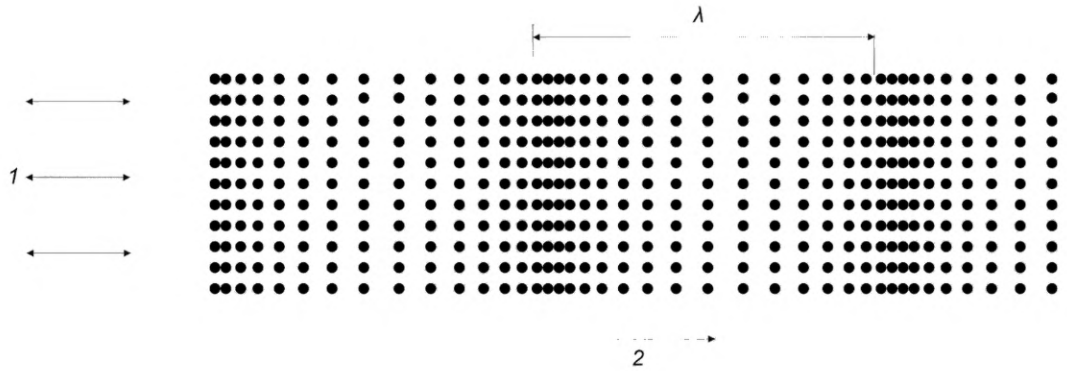
27 **сферическая волна:** Волна со сферическим фронтом (24).

28 **продольная волна (волна сжатия-растяжения):** Упругая волна, распространяющаяся в объеме среды, характеризующаяся колебаниями частиц среды в направлении, совпадающем с направлением распространения волны (см. рисунок 2 а)).

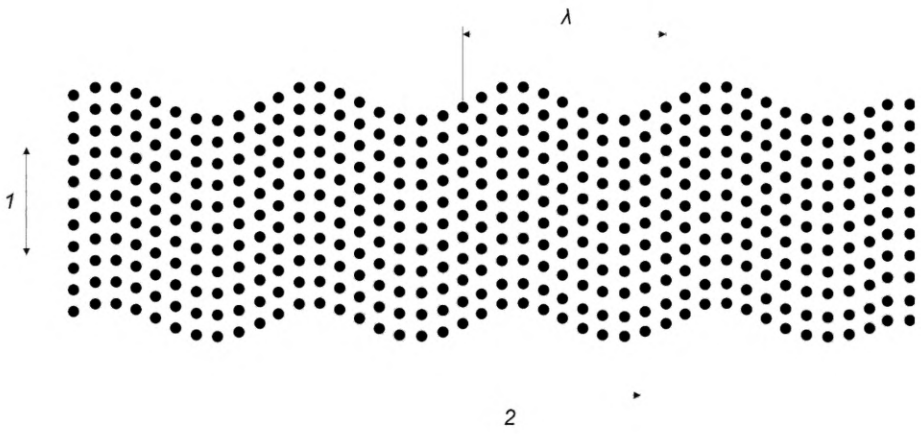
29 **поперечная волна (сдвиговая волна):** Упругая волна, распространяющаяся в объеме твердого тела, характеризующаяся колебаниями частиц среды в направлении, перпендикулярном направлению распространения волны (см. рисунок 2 б)).

30 **поверхностная волна:** Упругая волна, распространяющаяся вдоль поверхности твердого тела, характеризующаяся эффективной глубиной проникновения колебаний близкой к длине волны (23) и овальными траекториями смещений частиц среды, изменяющимися с глубиной от поверхности.

Примечание — Поверхностные волны, распространяющиеся вдоль плоской свободной поверхности твердого тела, называют **волнами Рэлея** (рэлеевскими волнами).



а) продольная волна, волна сжатия-растяжения



б) поперечная волна, сдвиговая волна

λ — длина волны; *1* — направление колебаний; *2* — направление распространения волны

Рисунок 2 — Типы объемных волн

31 **нормальная волна:** Упругая волна в ограниченной среде, представляющая собой бегущую волну в направлении распространения и стоячую волну между боковыми поверхностями ограниченной среды.

32 **волны Лэмба:** Нормальные волны в пластине со свободными поверхностями, в которых колебательные смещения частиц среды происходят как вдоль направления распространения волны, так и перпендикулярно поверхностям пластины симметрично или антисимметрично относительно ее срединной плоскости.

33 **поперечные нормальные волны:** Нормальные волны в пластине со свободными поверхностями, в которых колебательные смещения частиц среды происходят перпендикулярно направлению распространения волны и параллельно поверхностям пластины симметрично или антисимметрично относительно ее срединной плоскости.

34 **неоднородная волна:** Волна, во фронте которой амплитуда (19) непостоянна и распространение которой вдоль границы сред сопровождается переизлучением продольных волн (28) и/или поперечных волн (29).

Примечание — Переизлученные неоднородной волной в объем волны иногда называют боковыми.

35 **продольно-поверхностная волна:** Продольная неоднородная волна (34), распространяющаяся со скоростью продольной волны (28) в поверхностном слое твердого тела, трансформирующаяся при распространении в поперечную волну (29), уходящую под третьим критическим углом.

Примечание — Продольно-поверхностную волну иногда называют скользящей.

36 **головная волна:** Волновой процесс (комплекс волн), возбуждаемый при первом критическом угле (84) падения вблизи поверхности твердого тела и распространяющийся со скоростью продольной волны (28).

Примечание — Головная волна является совокупностью продольной волны (28), имеющей энергетический максимум под поверхностью, и продольно-поверхностной волны (35), распространение которой на границе сред сопровождается переизлучением в среду продольных (28) и/или поперечных (29) боковых волн.

37 **импульс:** Электрический или ультразвуковой сигнал конечной длительности.

38 **радиоимпульс:** Двухполярный (знакопеременный) импульс (37) колебаний.

39 **амплитуда импульса:** Максимальное значение модуля колебательной величины в импульсе (37).

Примечание — Для характеристики радиоимпульсов (38) иногда используют термин «размах», представляющий собой сумму модулей максимальных положительного и отрицательного значений колебательной величины.

40 **форма импульса:** Графическое представление зависимости колебательной величины (18) от времени.

Примечание — Форму импульса, отображенную на экране ультразвукового прибора, допустимо называть «импульс».

41 **огибающая импульса (видеоимпульс):** Кривая, соединяющая модули амплитуд (19) в каждом полупериоде колебаний в радиоимпульсе (38).

42 **длительность фронта импульса:** Время, за которое огибающая импульса (41) изменяется (нарастает или спадает) между двумя определенными уровнями, обычно 0,1 и 0,9 от амплитуды импульса (39).

Примечание — Различают передний (нарастание импульса) и задний (спадание импульса) фронты импульса.

43 **длительность импульса:** Временной интервал между передним и задним фронтами импульса, измеренный на определенном уровне ниже амплитуды импульса.

44 **широкополосный импульс:** Импульс (37) с относительной полосой частот (17) ≥ 65 %.

45 **среднеполосный импульс:** Импульс (37) с относительной полосой частот (17) > 35 % и < 65 %.

46 **узкополосный импульс:** Импульс (37) с относительной полосой частот (17) ≤ 35 %.

5 Излучение, распространение, отражение и преломление ультразвуковых волн

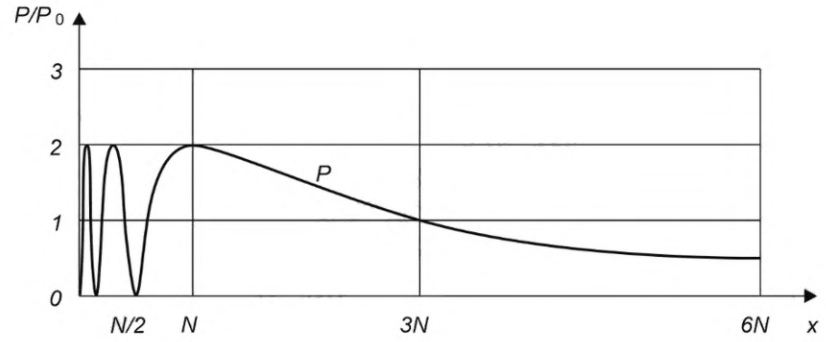
Излучение и распространение ультразвуковых волн

47 **акустическое (ультразвуковое) поле:** Область существования упругих волн (21), которую характеризуют трехмерным распределением колебательной величины (18).

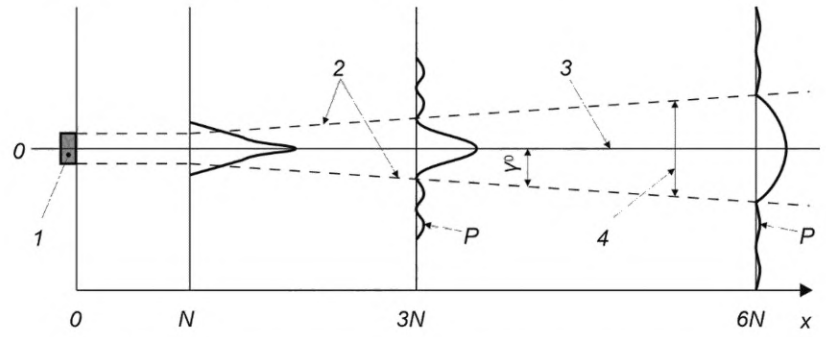
48 **ближняя зона (зона Френеля):** Зона ультразвукового поля (47), в которой вследствие интерференции амплитуда (19) ультразвуковой волны (22) изменяется с расстоянием немонотонно (чередуются максимумы и минимумы) [см. рисунки 3, 13].

49 **граница ближней зоны:** Точка на акустической оси (53), где амплитуда (19) ультразвуковой волны (22) достигает последнего максимума.

50 **протяженность ближней зоны:** Расстояние между поверхностью источника ультразвуковых волн (излучателя) и границей ближней зоны (49) [см. рисунок 3].



а) распределение поля вдоль оси



б) распределение поля вдоль прямых, перпендикулярных оси пучка

γ^0 — угол раскрытия; *x* — расстояние; *N* — длина ближней зоны; *P* — колебательная величина (давление), характеризующая ультразвуковую волну; *1* — излучатель; *2* — границы пучка; *3* — акустическая ось; *4* — ширина пучка на данном расстоянии;

Рисунок 3 — Профили ультразвукового пучка

51 **дальняя зона (зона Фраунгофера):** Зона ультразвукового поля (47), расположенная за границей ближней зоны (49) [см. рисунки 13, 16].

Примечание — Иногда между ближней и дальней зонами выделяют переходную зону.

52 **ультразвуковой пучок:** Область ультразвукового поля (47), в пределах которой передается основная часть энергии излученной ультразвуковой волны (22).

Примечания

1 В ближней зоне граница пучка приблизительно соответствует линии, проходящей через край излучателя параллельно акустической оси.

2 В дальней зоне пучок обычно близок по форме к конусу.

53 **акустическая ось:** Линия, проходящая через точки максимума акустического (ультразвукового) поля в дальней зоне и ее продолжение в ближнюю зону (см. рисунки 3 б), 13, 14, 15, 16).

54 **профиль пучка:** Кривая, отображающая распределение поля вдоль оси пучка или перпендикулярно к оси пучка на определенном расстоянии от излучателя (см. рисунок 3).

55 **граница пучка:** Поверхность, проходящая через точки акустического поля в дальней зоне, в которых амплитуда (19) ультразвуковой волны (22) уменьшается до заданного уровня от значения на акустической оси (53), измеренного на том же расстоянии (см. рисунки 3 б), 13, 14, 16).

56 **ширина пучка:** Размер пучка, измеренный между границами пучка на заданном расстоянии от излучателя в направлении, перпендикулярном к акустической оси пучка (53) [см. рисунок 3 б)].

57 **угол раскрытия:** Угол между акустической осью (53) и границей пучка (55).

58 **угол наклона акустической оси:** Угол между акустической осью (53) и нормалью к границе раздела сред (см. рисунок 14).

59 **точка фокуса (фокус):** Точка на акустической оси (53) фокусирующего преобразователя (135), в которой амплитуда (19) ультразвуковой волны (22) максимальна.

60 **фокусное расстояние:** Расстояние от геометрического центра рабочей поверхности фокусирующего преобразователя (135) до точки фокуса (59).

61 **фокальная зона:** Область в ультразвуковом пучке (52) фокусирующего преобразователя (135), в которой амплитуда (19) ультразвуковой волны (22) превышает заданный уровень от максимального значения.

62 **протяженность фокальной зоны:** Расстояние вдоль акустической оси (53) от начала до конца фокальной зоны (61).

63 **ширина фокальной зоны:** Протяженность фокальной зоны (61) на фокусном расстоянии (60) в направлении, перпендикулярном акустической оси (53).

64 **акустические свойства:** Характеристики материала, которые определяют распространение в нем акустических волн (21).

65 **акустически анизотропный материал:** Материал, в котором акустические свойства в разных направлениях различны.

66 **скорость звука (скорость распространения):** Фазовая (67) или групповая (68) скорость распространения ультразвуковой волны (22) в материале.

Примечание — В недисперсионном, однородном, изотропном материале различие между фазовой и групповой скоростями отсутствует.

67 **фазовая скорость:** Скорость перемещения точки постоянной фазы волны вдоль заданного направления; скорость распространения (66) плоского фронта (24) монохроматической ультразвуковой волны (22).

68 **групповая скорость:** Скорость распространения (66) энергии ультразвуковой волны (22).

69 **затухание:** Уменьшение амплитуды (19) ультразвуковой волны (22) при распространении ее в материале, вызванное рассеянием (71) и поглощением (72).

70 **коэффициент затухания:** Коэффициент, характеризующий затухание на единицу длины пройденного ультразвуковой волной (22) расстояния; зависит от свойств материала, длины волны (23) и типа волны.

Примечание — Единица измерения — как правило, дБ/м.

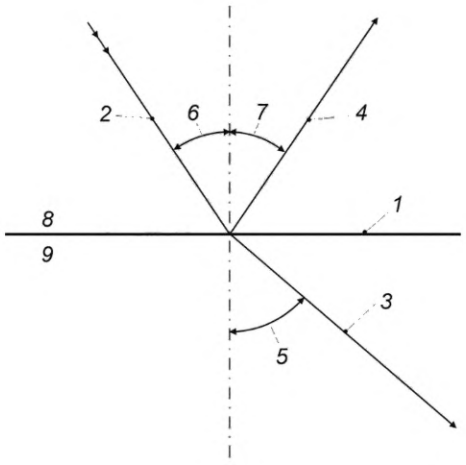
71 **рассеяние:** Составляющая затухания (69), обусловленная взаимодействием (отражение и прохождение) волны с границами зерен материала и/или включениями размером, соизмеримым или меньшим размера зерна, которое не сопровождается преобразованием ультразвуковой энергии в другие виды энергии.

72 **поглощение:** Составляющая затухания (69), обусловленная преобразованием ультразвуковой энергии в другие виды энергии (например, в тепловую).

Отражение и преломление ультразвуковых волн

73 **граница сред:** Общая поверхность акустически контактирующих сред с разными акустическими свойствами (64).

74 **угол падения:** Угол между направлением распространения падающей ультразвуковой волны (22) и нормалью к границе раздела сред (см. рисунок 4).



1 — граница раздела сред; *2* — направление падающей волны; *3* — направление преломленной волны; *4* — направление отраженной волны; *5* — угол преломления; *6* — угол падения; *7* — угол отражения; *8* — среда *1*; *9* — среда *2*

Рисунок 4 — Отражение и преломление волн

75 **отражение:** Изменение направления распространения ультразвуковой волны (22) в той же среде при ее падении на границу раздела сред (см. рисунок 4).

76 **преломление:** Изменение направления распространения ультразвуковой волны (22) при ее наклонном прохождении через границу раздела сред с разными скоростями распространения (66) [см. рисунок 4].

77 **угол отражения:** Угол между направлением распространения отраженной ультразвуковой волны (22) и нормалью к границе раздела сред (см. рисунок 4).

78 **угол преломления:** Угол между направлением распространения преломленной ультразвуковой волны (22) и нормалью к границе раздела сред (см. рисунок 4).

79 **акустическое сопротивление:** Произведение скорости распространения (66) ультразвуковой волны и плотности материала.

80 **акустический импеданс:** Отношение амплитуды звукового давления к амплитуде колебательной скорости.

Примечание — Для материала с идеальными упругими свойствами для плоской волны импеданс равен акустическому сопротивлению.

81 **коэффициент отражения:** Отношение амплитуды (19) (энергии) отраженной ультразвуковой волны (22) к амплитуде (19) (энергии) падающей ультразвуковой волны (22) у отражающей поверхности.

82 **коэффициент прохождения:** Отношение амплитуды (19) (энергии) ультразвуковой волны (22), прошедшей через границу раздела сред, к амплитуде (19) (энергии) падающей ультразвуковой волны (22) у этой границы.

83 **показатель преломления:** Отношение скорости распространения (66) ультразвуковой волны в «первой» среде к скорости распространения во «второй» среде, находящейся в контакте с первой.

Примечание — Показатель преломления также равен отношению синуса угла падения волны к синусу угла преломления волны (закон Снеллиуса).

84 **критический угол:** Угол падения (74) плоской волны на границу сред, при котором угол преломления (78) или угол отражения (77) равен 90° для определенного типа волн и при котором соответствующая преломленная или отраженная объемная волна превращается в неоднородную (34).

Примечания

1 Для падающей продольной (28) и преломленных продольной (28) и поперечной (29) волн существуют соответственно первый и второй критические углы.

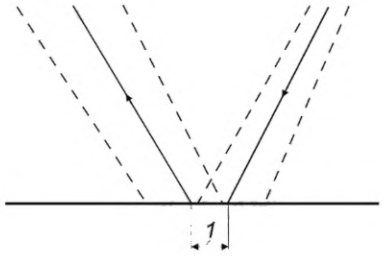
2 Для падающей поперечной (29) и отраженной продольной (28) волн существует третий критический угол.

85 **полное отражение:** Отражение (75), происходящее при угле падения (74) большем, чем критические углы (84), или если коэффициент отражения (81) равен единице.

86 **трансформация волн:** Изменение типа волны при отражении (75) или преломлении (76).

87 **краевой эффект:** Рассеяние и искажение фронта волны (24), вызванное дифракцией на краях отражателя (193).

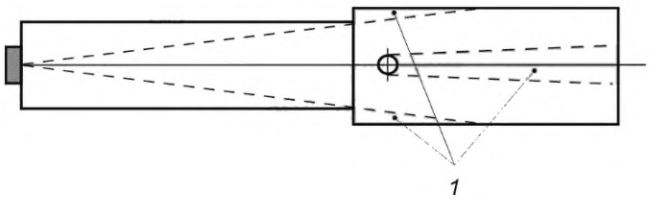
88 **смещение пучка:** Смещение оси пучка при отражении (75) от поверхности твердого тела (см. рисунок 5).



1 — величина смещения пучка при незеркальном отражении

Рисунок 5 — Смещение пучка

89 **акустическая тень:** Область в объекте контроля, в которую из-за геометрии объекта или несплошности в нем не проникают распространяющиеся в данном направлении ультразвуковые волны (22), кроме волн, вызванных краевым эффектом (87) [см. рисунок 6].



1 — акустическая тень

Рисунок 6 — Акустическая тень

6 Методы ультразвукового контроля и способы (технологические приемы) их реализации

Методы контроля

90 **метод прохождения:** Метод ультразвукового контроля (1), основанный на излучении в объект контроля ультразвукового сигнала, приеме и анализе параметров ультразвуковых волн (22), прошедших через контролируемый материал.

91 **метод отражения:** Метод ультразвукового контроля (1), основанный на излучении в объект контроля, приеме и анализе параметров ультразвуковых волн (22), отраженных (рассеянных) несплошностью (203).

92 **метод собственных колебаний:** Метод акустического контроля (1), основанный на возбуждении в объекте контроля или его части вынужденных или свободных колебаний и измерении их параметров.

93 **импедансный метод:** Метод акустического контроля (1), основанный на возбуждении в объекте контроля упругих колебаний и анализе изменения величины механического импеданса участка поверхности этого объекта.

94 **акустико-эмиссионный метод:** Метод неразрушающего контроля, основанный на анализе параметров упругих волн акустической эмиссии.

Способы контроля

95 **амплитудный теневой:** Способ реализации метода прохождения (90), при котором качество материала или связи материалов оценивают по изменению (обычно уменьшению) амплитуд прошедших сигналов (см. рисунок 7).

Примечания

1 В случае анализа амплитуд одного или нескольких последовательных сигналов, многократно прошедших через объект контроля, используют термин **метод многократной тени**.

2 В случае анализа амплитуды сигнала, однократно или многократно прошедшего через объект контроля и отраженного от противоположной поверхности объекта контроля (донный эхо-сигнал), используют термин **зеркально-теневой метод**.

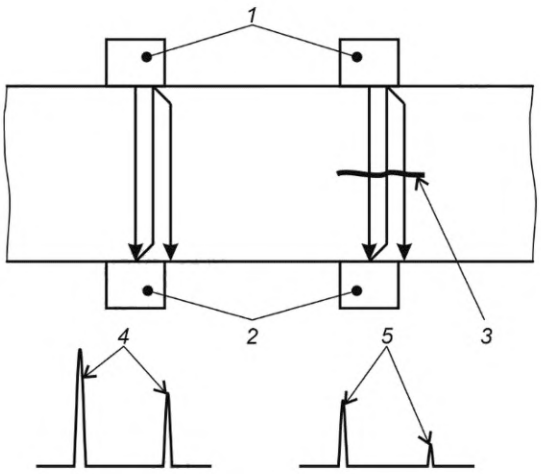
3 В случае анализа соотношения амплитуд в последовательности донных эхо-сигналов, используют термин **метод многократных отражений.**

96 **временной теневой:** Способ реализации метода прохождения (90), при котором качество материала или толщину объекта контроля оценивают по изменению времени прохождения ультразвуковым импульсом (37) пути от излучателя к приемнику.

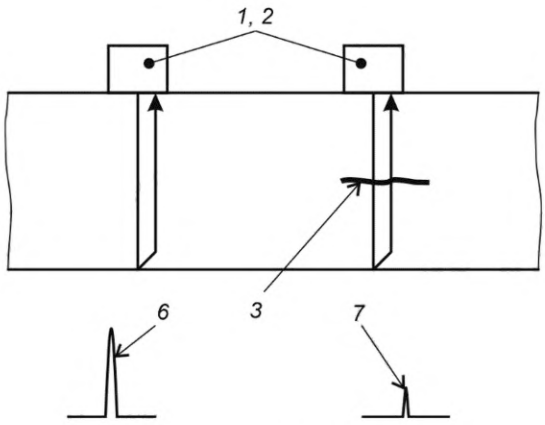
Примечание — В случае анализа изменения скорости упругих волн, рассчитанной по времени прохождения ультразвуковым импульсом (37) пути от излучателя к приемнику, используют термин **велосиметрический метод**.

97 **эхо-метод:** Способ реализации метода отражения (91) с использованием одного совмещенного преобразователя (112) или одного излучающего и одного приемного наклонных преобразователей (120), или раздельно-совмещенного преобразователя (136), или антенных решеток (113), при котором качество материала оценивают по амплитуде сигнала, отразившегося от несплошности (дефекта) [см. рисунок 8].

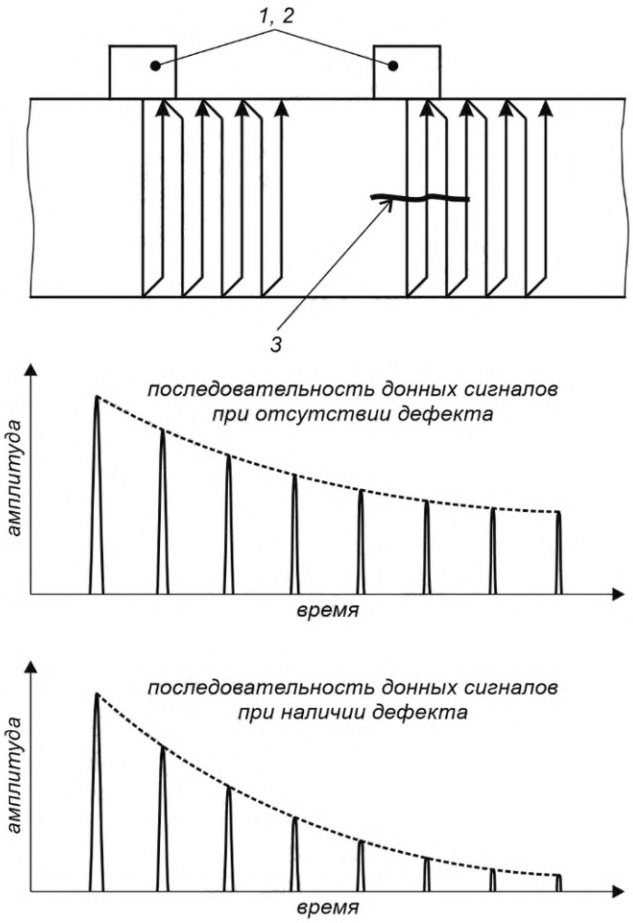
Примечание — При использовании наклонного совмещенного преобразователя (112) применяют схемы контроля как прямым лучом, так и лучами, отраженными от поверхностей объекта контроля.



а) метод многократной тени



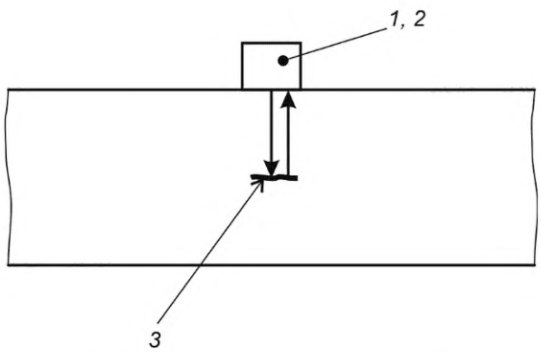
б) зеркально-теневой метод



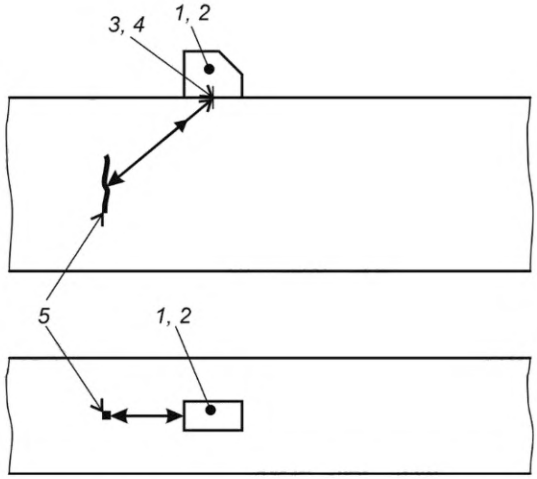
в) метод многократных отражений

1 — излучающий преобразователь; *2* — приемный преобразователь; *3* — отражатель;
4 — прошедшие сигналы при отсутствии дефекта; *5* — прошедшие сигналы при наличии дефекта;
6 — донный сигнал при отсутствии дефекта; *7* — донный сигнал при наличии дефекта

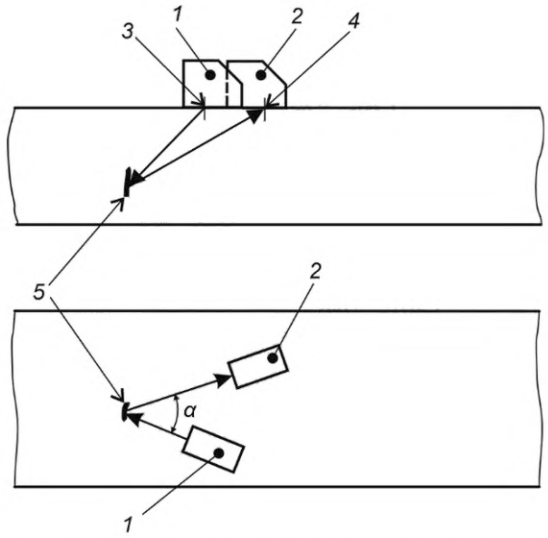
Рисунок 7 — Варианты реализации амплитудного теневого способа



а) схема контроля эхо-методом с использованием совмещенного прямого преобразователя



б) схема контроля эхо-методом с использованием совмещенного наклонного преобразователя



в) схема контроля эхо-методом с использованием одного излучающего и одного приемного наклонных преобразователей, акустические оси которых лежат в разных плоскостях, перпендикулярных поверхности ввода (схема дуэт)

1 — излучающий преобразователь; *2* — приемный преобразователь; *3* — точка выхода излучающего преобразователя; *4* — точка выхода приемного преобразователя; *5* — отражатель

Рисунок 8 — Примеры реализации эхо-метода

98 **эхо-зеркальный:** Способ реализации метода отражения (91) с использованием одного излучающего и одного или более приемных наклонных преобразователей (120) или антенных решеток (113), акустические оси (53) которых находятся в одной плоскости или разных плоскостях, при котором качество материала оценивают по амплитуде сигнала, последовательно отразившегося от несплошности и донной поверхности объекта контроля (см. рисунок 9).

Примечания

1 При нахождении акустических осей (53) излучающего и приемных преобразователей в одной плоскости, перпендикулярной поверхности ввода (200), в зависимости от размещения преобразователей и типов волн, сигналы которых излучают и принимают при эхо-зеркальном способе, различают схемы **тандем, корневой тандем, тандем-Т.**

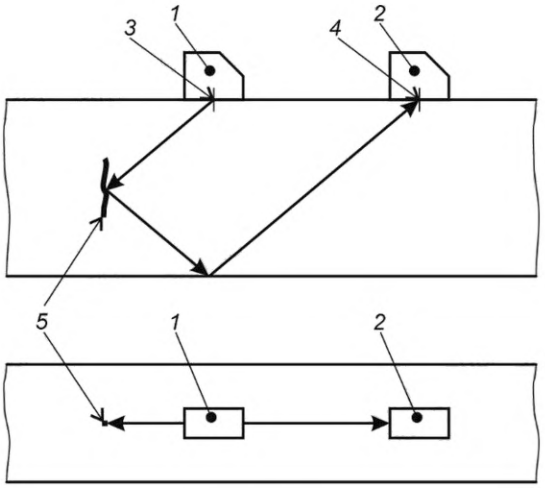
2 При нахождении акустических осей излучающего и приемных преобразователей в разных плоскостях, перпендикулярных поверхности ввода (200), в зависимости от размещения преобразователей и типов волн различают **асимметричные схемы дуэт**. Если угол между плоскостями, в которых находятся акустические оси (53) преобразователей, составляет 100—120 градусов, в технической литературе встречается термин: схема **стредл.**

99 **эхо-сквозной:** Способ реализации метода отражения (91) с использованием одного излучающего и одного приемного прямых преобразователей (119), расположенных по обе стороны объекта контроля, при котором качество материала оценивают по амплитуде сигнала, последовательно отразившегося от несплошности и поверхности ввода и затем прошедшего объект контроля (см. рисунок 10).

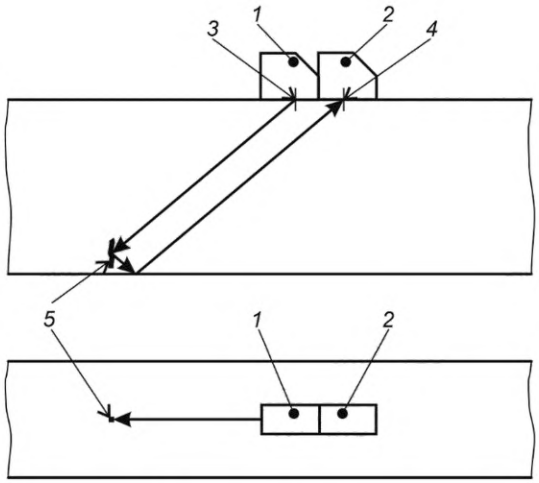
100 **дифракционный:** Способ реализации метода отражения (91), при котором качество материала и характеристики выявленных несплошностей (203) оценивают по параметрам дифрагированных сигналов, возникших в результате краевого эффекта (87) или других явлений дифракции волн на несплошности.

101 **дифракционно-временной:** Дифракционный способ (100) с использованием излучающего и приемного наклонных преобразователей (120), акустические оси (53) которых находятся в одной плоскости, перпендикулярной поверхности ввода (200), и расположены навстречу друг другу, при котором анализируют временные и, в отдельных случаях, фазовые параметры зарегистрированных дифрагированных сигналов (см. рисунок 11).

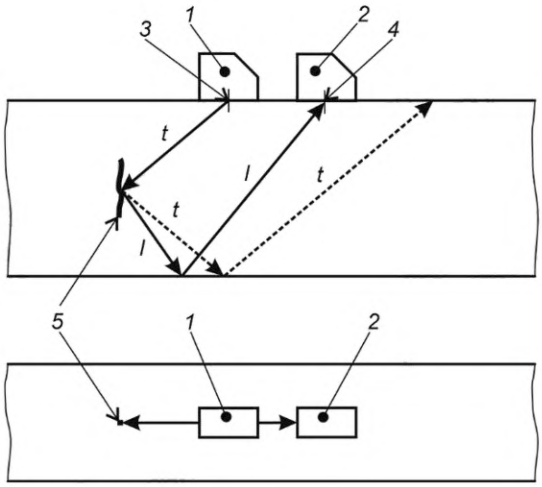
Примечание — Как правило, используют продольные волны (28).



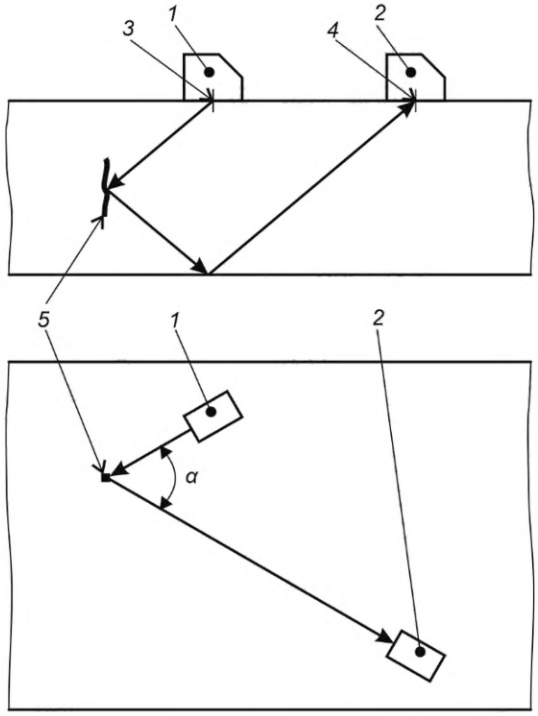
а) тандем



б) корневой тандем



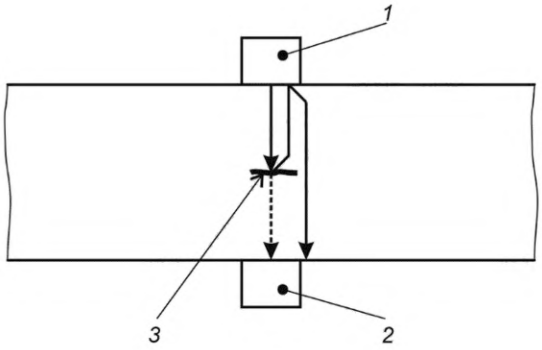
в) тандем-Т



г) асимметричный дуэт

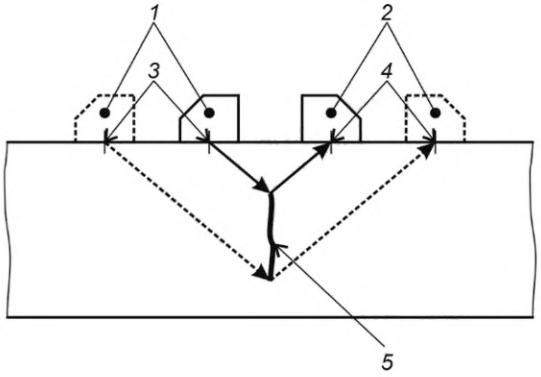
l — продольная волна; *t* — поперечная волна; *1* — излучающий преобразователь; *2* — приемный преобразователь; *3* — точка выхода излучающего преобразователя; *4* — точка выхода приемного преобразователя; *5* — отражатель

Рисунок 9 — Примеры реализации эхо-зеркального способа:
а) тандем; б) корневой тандем; в) тандем-Т; г) асимметричный дуэт



1 — излучающий преобразователь; *2* — приемный преобразователь; *3* — отражатель

Рисунок 10 — Эхо-сквозной способ



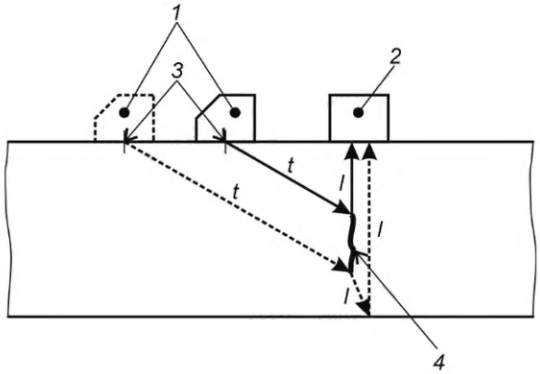
1 — излучающий преобразователь; *2* — приемный преобразователь; *3* — точка выхода излучающего преобразователя; *4* — точка выхода приемного преобразователя; *5* — отражатель

Рисунок 11 — Дифракционно-временной и дифракционный амплитудно-временной способы

102 **дифракционный амплитудно-временной:** Дифракционный способ (100) с использованием излучающего и приемного наклонных преобразователей (120), акустические оси (53) которых находятся в одной плоскости, перпендикулярной поверхности ввода (200), и расположены навстречу друг другу, при котором анализируют амплитудные и временные, а в отдельных случаях, и фазовые параметры зарегистрированных дифрагированных сигналов (см. рисунок 11).

Примечание — Как правило, используют продольные волны (28).

103 **дельта:** Дифракционный способ (100) с использованием наклонного преобразователя (120), излучающего поперечные волны (29), и прямого преобразователя (119), расположенного над зоной контроля и принимающего продольные волны (28), при котором анализируют амплитудные параметры дифрагированных сигналов, возникших непосредственно на несплошности или отраженных от дна объекта контроля (см. рисунок 12).



l — продольная волна; *t* — поперечная волна; *1* — излучающий преобразователь; *2* — приемный преобразователь; *3* — точка выхода излучающего преобразователя; *4* — отражатель

Рисунок 12 — Дельта

104 **свободных колебаний:** Способ реализации метода собственных колебаний (92), основанный на возбуждении свободно затухающих упругих колебаний в объекте контроля или его части и анализе параметров этих колебаний.

105 **вынужденных колебаний (резонансный метод):** Способ реализации метода собственных колебаний (92), основанный на возбуждении вынужденных упругих колебаний в объекте контроля или его части и анализе параметров колебаний системы «объект контроля — преобразователь» при резонансах или вблизи них.

7 Термины, относящиеся к средствам ультразвукового контроля

Электроакустические преобразователи

106 **преобразователь:** Электроакустическое устройство, обычно содержащее один или более активных элементов (107) и, возможно, призму (116), протектор (115), линию задержки (117), предназначенное для излучения и/или приема ультразвуковых волн (22).

Примечание — В технической литературе иногда используют термины «датчик», «искатель».

107 **активный элемент:** Элемент преобразователя (106), преобразующий электрическую энергию в акустическую и обратно.

108 **пьезоэлектрический активный элемент (пьезоэлемент):** Активный элемент (107), изготовленный из пьезоэлектрического материала.

109 **композитный активный элемент:** Элемент, скомпонованный из пьезоэлементов, вмонтированных в полимерную матрицу.

110 **электромагнитно-акустический активный элемент:** Проводник или система проводников (катушка), которая, взаимодействуя с электропроводной средой в присутствии магнитного поля, обеспечивает излучение и/или прием акустических колебаний.

111 **фокусирующий активный элемент:** Пьезоэлемент (108), имеющий как минимум одну изогнутую поверхность, используемый для фокусировки ультразвукового пучка (52).

112 **совмещенный преобразователь:** Преобразователь (106) с одним активным элементом (107).

113 **антенная решетка:** Преобразователь (106) с несколькими отдельными активными элементами (107), электрически и акустически изолированными друг от друга.

Примечание — В случае, если активные элементы антенной решетки совместно управляются для создания определенных конфигураций ультразвукового пучка (52), используют термин **фазированная решетка**.

114 **демпфер:** Элемент преобразователя из материала, акустически связанного с обратной и, возможно, боковыми поверхностями активного элемента (107) для уменьшения времени затухания его колебаний (см. рисунки 13, 14, 16).

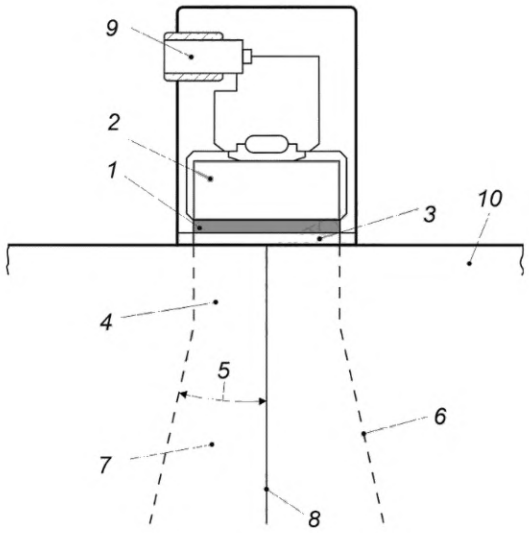
115 **протектор:** Слой защитного материала, являющийся составной частью преобразователя (106), отделяющий активный элемент (107) от непосредственного контакта с объектом контроля и, в отдельных случаях, служащий для улучшения акустического контакта (см. рисунок 13).

116 **призма преобразователя:** Элемент преобразователя, предназначенный для ввода ультразвуковой волны (22) в объект контроля под заданным углом (см. рисунок 14).

117 **линия задержки:** Элемент преобразователя, предназначенный для создания задержки сигнала.

118 **рабочая поверхность преобразователя:** Поверхность преобразователя (106), через которую в объект контроля излучаются и/или принимаются упругие колебания.

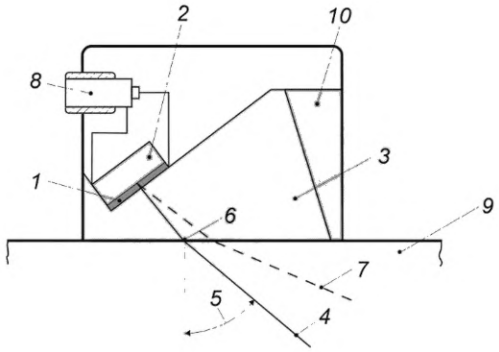
119 **прямой преобразователь:** Преобразователь (106), акустическая ось (53) которого перпендикулярна поверхности ввода (см. рисунок 13).



1 — активный элемент; *2* — демпфер; *3* — протектор; *4* — ближняя зона; *5* — угол раскрытия; *6* — граница пучка; *7* — дальняя зона; *8* — акустическая ось; *9* — разъем; *10* — объект контроля

Рисунок 13 — Прямой преобразователь

120 **наклонный преобразователь:** Преобразователь (106), акустическая ось (53) которого направлена под углом к поверхности ввода (200), отличающимся от прямого (см. рисунок 14).



1 — активный элемент; *2* — демпфер (может отсутствовать); *3* — призма; *4* — акустическая ось; *5* — угол наклона акустической оси; *6* — точка выхода преобразователя; *7* — граница пучка; *8* — разъем; *9* — объект контроля; *10* — поглощающий материал

Рисунок 14 — Наклонный преобразователь

121 **преобразователь с переменным углом ввода:** Преобразователь (106), угол наклона акустической оси (53) которого можно изменять.

122 **номинальный размер активного элемента:** Физический размер активного элемента (107).

123 **номинальная частота преобразователя:** Частота (11) преобразователя (106), указанная производителем.

Примечание — Для номинальных частот используется стандартизованный ряд, например, из ГОСТ Р 55725—2013.

124 **угол призмы преобразователя:** Угол между плоскостью активного элемента (107) и рабочей поверхностью преобразователя (118).

125 **номинальный угол ввода преобразователя:** Значение угла ввода преобразователя (106) для определенного материала и температуры, указанное производителем.

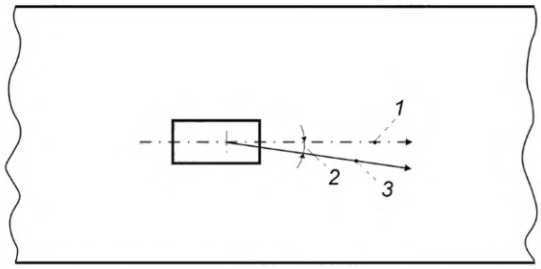
126 **диаграмма направленности преобразователя:** Угловая нормированная зависимость амплитуды (19) или интенсивности ультразвуковой волны (22) в дальней зоне (51) поля преобразователя.

Примечание — Диаграмму направленности представляют обычно графически в полярных или декартовых координатах.

127 **точка выхода наклонного преобразователя:** Точка пересечения акустической оси (53) с рабочей поверхностью преобразователя (118) [см. рисунки 14, 24].

128 **стрела преобразователя:** Расстояние от точки выхода наклонного преобразователя (127) до его передней грани.

129 **ось наклонного преобразователя:** Продольная ось симметрии наклонного преобразователя (120), проходящая через точку выхода и служащая началом отсчета угловых координат при описании характеристик направленности преобразователя (см. рисунок 15).



1 — ось наклонного преобразователя; *2* — угол отклонения; *3* — проекция акустической оси

Рисунок 15 — Угол отклонения

130 **угол отклонения:** Угол между осью наклонного преобразователя (129) и проекцией акустической оси (53) на поверхность ввода (200) [см. рисунок 15].

131 **преобразователь продольных волн (волн сжатия-растяжения):** Преобразователь (106), предназначенный для излучения и/или приема продольных волн (28).

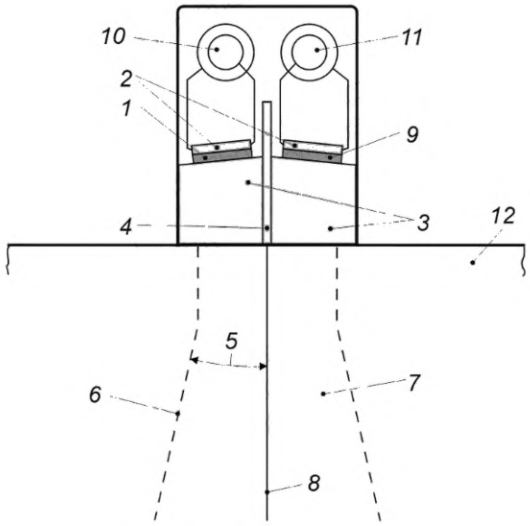
132 **преобразователь поперечных волн (сдвиговых волн):** Преобразователь (106), предназначенный для излучения и/или приема поперечных волн (29).

133 **преобразователь поверхностных волн:** Преобразователь (106), предназначенный для излучения и/или приема поверхностных волн (30).

134 **профилированный преобразователь (притертый преобразователь):** Преобразователь (106), имеющий форму рабочей поверхности (118), которая соответствует криволинейной поверхности объекта контроля.

135 **фокусирующий преобразователь:** Преобразователь (106), который фокусирует ультразвуковой пучок специальными средствами: криволинейным активным элементом, акустическими линзами или электронными средствами.

136 **раздельно-совмещенный преобразователь:** Преобразователь (106), содержащий размещенные в едином корпусе отдельные излучающий и принимающий активные элементы (107), электрически и акустически изолированные друг от друга (см. рисунок 16).



1 — излучающий активный элемент; *2* — демпфер (может отсутствовать); *3* — линия задержки; *4* — акустический экран; *5* — угол раскрытия; *6* — граница пучка; *7* — дальняя зона; *8* — акустическая ось; *9* — принимающий активный элемент; *10* — разъем излучателя; *11* — разъем приемника; *12* — объект контроля

Рисунок 16 — Раздельно-совмещенный прямой преобразователь

137 зона **пересечения:** Область пересечения пучков излучающего и принимающего активных элементов раздельно-совмещенного преобразователя (136).

138 **иммерсионный преобразователь:** Преобразователь (106), предназначенный для излучения продольных волн в жидкость, которая используется в качестве линии задержки (117) или призмы преобразователя (116) для возбуждения в объекте контроля и/или приема ультразвуковых волн.

139 **катящийся преобразователь:** Преобразователь (106), возбуждающий и/или принимающий ультразвуковые волны (22), содержащий один или несколько активных элементов (107), установленных внутри гибкой оболочки, иногда заполненной жидкостью и перемещающейся относительно активных элементов при сканировании поверхности объекта контроля.

Аппаратура ультразвукового контроля

140 **ультразвуковой прибор:** Техническое средство, используемое совместно с преобразователем (106) или преобразователями, которое генерирует электрические сигналы для возбуждения активного элемента (107), принимает, обрабатывает и отображает электрические сигналы от преобразователей для целей неразрушающего контроля.

Примечания

1 Ультразвуковой прибор с преобразователем (преобразователями), предназначенный для обнаружения, определения места расположения несплошности и, возможно, измерения толщины — **дефектоскоп**.

2 Ультразвуковой прибор с преобразователем (преобразователями), предназначенный для измерения толщины и/или контроля ее отклонения от установленного значения — **толщиномер**.

3 Ультразвуковой прибор с преобразователем (преобразователями), предназначенный для оценки характеристик структуры материалов — **структуроскоп**.

141 **генератор ультразвукового прибора:** Электронное устройство, генерирующее электрические импульсы возбуждения активного элемента (107).

142 **зондирующий импульс:** Ультразвуковой импульс, излучаемый преобразователем (106) в объект контроля.

143 **приемник ультразвукового прибора:** Электронное устройство, которое усиливает и/или преобразует электрические сигналы, поступающие от преобразователя (106), для дальнейшей обработки.

144 **усилитель:** Электронное устройство, преобразующее слабые сигналы в более сильные.

Примечание — Усилители могут быть как с линейной, так и с логарифмической амплитудной характеристикой, т.е. зависимостью амплитуды сигнала на выходе от амплитуды сигнала на входе.

145 **аттенюатор:** Электронное устройство, снижающее амплитуду (или мощность) сигнала без искажения.

146 **усиление:** Коэффициент, характеризующий увеличение амплитуды сигнала на выходе приемника ультразвукового прибора по сравнению с амплитудой сигнала на его входе.

Примечание — Обычно выражается в децибелах (дБ).

147 **регулятор усиления:** Орган управления ультразвукового прибора (140), при помощи которого может быть установлено усиление (146).

148 **динамический диапазон:** Отношение амплитуд максимального и минимального сигналов на входе приемника ультразвукового прибора (140), характеризующее способность ультразвукового прибора (140) отображать на экране сигналы разных амплитуд без искажения.

Примечание — Обычно выражается в децибелах (дБ).

149 **линейность по амплитуде (линейность по вертикальной шкале):** Пропорциональность амплитуд сигналов вертикальной шкале экрана ультразвукового прибора (140).

150 **отсечка:** Исключение всех сигналов ниже заданного уровня амплитуды (порогового уровня).

151 **временная регулировка усиления:** Автоматическое изменение усиления приемника ультразвукового прибора по установленному закону в зависимости от времени относительно зондирующего сигнала.

152 **временная регулировка чувствительности;** ВРЧ: Функция ультразвукового прибора, позволяющая путем изменения усиления по заданному закону добиться одинаковой чувствительности контроля независимо от расстояния до отражателя (193).

Примечания

1 Как правило настраивается посредством временной регулировки усиления (151) по плоскодонным отражателям (196), расположенным на разном расстоянии от преобразователя (106).

2 Графическое отображение заданного закона на экране ультразвукового прибора называют кривой ВРЧ.

153 **аналого-цифровой преобразователь:** Устройство, преобразующее аналоговые сигналы в дискретный цифровой код, который представляет образ сигнала.

154 **погрешности оцифровки:** Максимальные погрешности измерения времени задержки и амплитуды сигнала, возникающие в результате преобразования аналогового сигнала в цифровой.

Примечание — Единицы измерения: мкс, дБ.

155 **временная развертка:** Абсцисса А-скана (179), настроенная по времени или расстоянию (см. рисунок 17).

156 **регулятор временной развертки:** Орган управления ультразвукового прибора (140), используемый для установки временной развертки (155) в требуемом диапазоне.

157 **диапазон временной развертки:** Максимальный путь ультразвука, который может быть отображен при данной временной развертке (155).

158 **начальная точка:** Точка на временной развертке (155), соответствующая моменту ввода ультразвука в объект контроля.

Примечание — Начальная точка необязательно совпадает с положением на экране зондирующего импульса, например, в случае иммерсионного контроля или при использовании линии задержки (117).

159 **задержка временной развертки:** Фиксированная или регулируемая задержка начального момента развертки относительно зондирующего импульса (142) или опорного сигнала (208).

160 **линейность временной развертки (линейность по горизонтальной шкале):** Пропорциональность положений сигналов на временной развертке — горизонтальной шкале экрана ультразвукового прибора (140).

161 **электронная лупа:** Участок развертки заданной длительности, в котором масштаб временной развертки (155) увеличен для более подробного отображения сигналов в привязке к длине или толщине объекта контроля.

162 **автоматический сигнализатор дефектов:** Функция ультразвукового прибора (140), сигнализирующая нахождение внутри интервала строба (163) сигналов, амплитуда которых выше или ниже определенного уровня.

163 **строб (временной строб):** Отрезок оси временной развертки (155), выделенный для работы автоматического сигнализатора дефектов (162) или дальнейшей обработки сигналов.

164 **порог строба:** Определенный уровень (порог) амплитуды, при превышении либо непревышении которого сигналы, принятые в интервале строба (163), вызывают срабатывание автоматического сигнализатора дефектов (162) или подлежат последующей обработке.

165 **огибающая эхо-сигналов:** Мнимая линия на экране, сформированная отдельными вершинами эхо-сигналов (168) при сканировании (214) преобразователем (106) объекта контроля.

Примечание — Огибающая эхо-сигналов может быть изображена на экране ультразвукового прибора (140).

166 **частота следования импульсов:** Количество импульсов (37) в секунду, выраженное в герцах (Гц).

Сигналы ультразвукового контроля

167 **индикация:** Отображение на экране ультразвукового прибора (140) сигнала, который может быть визуально выделен на фоне шума (171).

168 **эхо-сигнал:** Индикация сигнала, отраженного от несплошности материала или границы объекта контроля (см. рисунок 17).

169 **донный эхо-сигнал:** Эхо-сигнал (168) от поверхности объекта контроля, находящейся с противоположной от преобразователя (106) стороны (см. рисунок 17).

170 **поверхностный эхо-сигнал:** Эхо-сигнал (168) от поверхности ввода (200), обычно присутствующий при иммерсионном способе (226) или при контактном способе (224) с использованием линии задержки (117).

171 **шум:** Хаотичные импульсы (37) на экране ультразвукового прибора (140), вызванные электрическим шумом приемника или зернистой структурой материала объекта контроля, мешающие приему, интерпретации или обработке полезного сигнала.

172 **уровень шума:** Уровень, соответствующий наибольшей высоте хаотичных импульсов шума (171) на экране ультразвукового прибора (140).

173 **отношение сигнал-шум:** Отношение максимального значения полезного сигнала к уровню шума (172) в области временной развертки вблизи этого сигнала.

174 **боковой эхо-сигнал:** Эхо-сигнал (168) от любой поверхности объекта контроля, не являющейся поверхностью ввода (200) или донной поверхностью.

Примечание — Например, сигнал от конструктивного отражателя объекта контроля или сигнал рэлеевской волны от края поверхности ввода или неоднородности поверхности.

175 **высота сигнала:** Высота индикации сигнала на экране ультразвукового прибора (140).

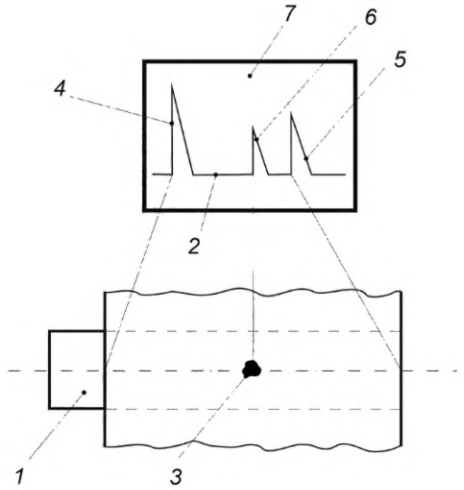
176 **ложный сигнал:** Сигнал, не обусловленный наличием несплошности и не содержащий информации о состоянии объекта контроля.

177 **фантомный сигнал (фантом):** Сигнал, вызванный зондирующим импульсом (142) от предыдущего цикла излучения-приема.

178 **многократное эхо:** Эхо-сигналы (168), вызванные повторяющимися отражениями ультразвукового сигнала между двумя или более границами раздела сред или несплошностями.

Отображение визуальной информации при ультразвуковом контроле

179 **А-развертка (А-скан):** Отображение ультразвуковых сигналов, при котором ось абсцисс (X) представляет время, а ось ординат (Y) — амплитуду импульса (39) [см. рисунок 17].



1 — прямой преобразователь; *2* — временная развертка; *3* — отражатель; *4* — индикация зондирующего импульса; *5* — донный эхо-сигнал; *6* — эхо-сигнал от отражателя (несплошности); *7* — А-развертка для детектированных сигналов

Рисунок 17 — Развертка типа А (А-скан)

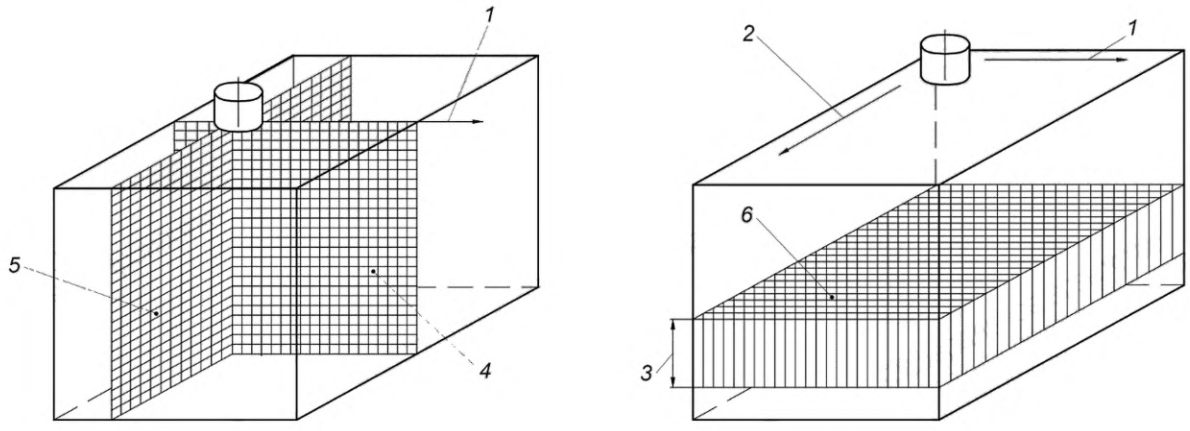
180 **В-развертка (В-скан):** Отображение ультразвуковых сигналов, при котором одна ось представляет время, а другая — положение точки выхода преобразователя на поверхности ввода; амплитуда сигналов отображается цветом или оттенками серого (см. рисунок 18 а)).

Примечания

1 В-скан представляет собой набор А-сканов, преобразованных в яркостную форму.

2 Типичные В-сканы генерируются в направлении сканирования (214), но они также могут быть сформированы перпендикулярно направлению сканирования. В последнем случае отображение также называют D-сканом.

181 **С-развертка (С-скан):** Отображение ультразвуковых сигналов, при котором каждая из осей представляет положение точки выхода преобразователя на поверхности ввода; амплитуда сигналов внутри определенного временного интервала отображается цветом или оттенками серого (см. рисунок 18 б)).



а) В-развертка

б) другие типы разверток

1 — направление 1; *2* — направление 2; *3* — глубина зоны контроля в стробе; *4* — В-развертка в направлении 1; *5* — В-развертка в направлении 2; *6* — развертки типа С, Т, F

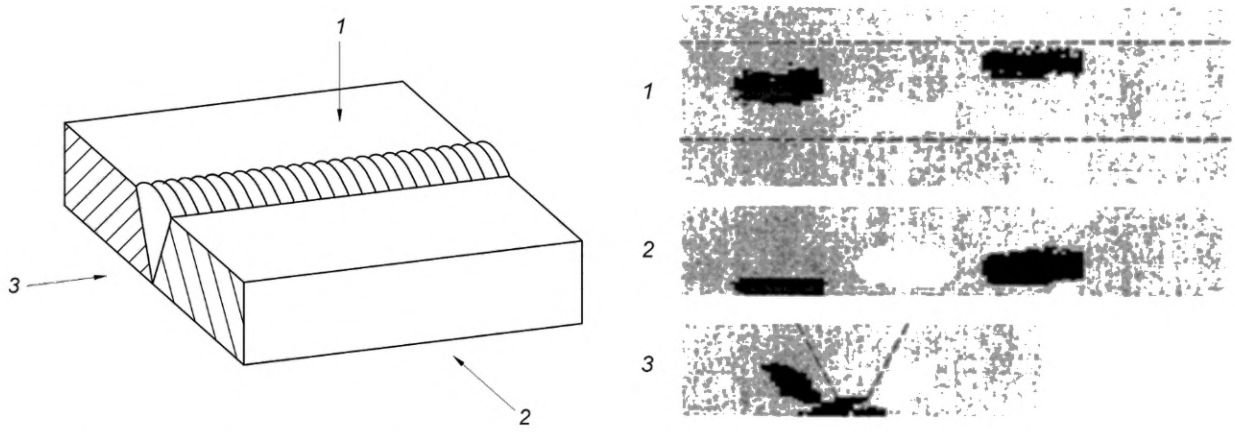
Рисунок 18 — Области объекта контроля, отображаемые на различных развертках

182 **F-развертка (F-скан):** Отображение ультразвуковых сигналов, при котором каждая из осей представляет положение преобразователя на поверхности ввода; любой параметр сигнала, принятого внутри определенного временного интервала, кроме амплитуды и времени прохождения (230), отображается цветом или оттенками серого (см. рисунок 18 б)).

Примечание — Например, скорость звука (66) и частота максимума спектра (14).

183 **T-развертка (T-скан):** Отображение ультразвуковых сигналов, при котором каждая из осей представляет положение преобразователя на поверхности ввода; время прохождения (230) сигнала, принятого внутри определенного временного интервала, отображается цветом или оттенками серого (см. рисунок 18 б)).

184 **P-развертка (P-скан):** Проекции разверток относительно ортогональных направлений, обычно называемых видами сверху, сбоку и с торца (см. рисунок 19).



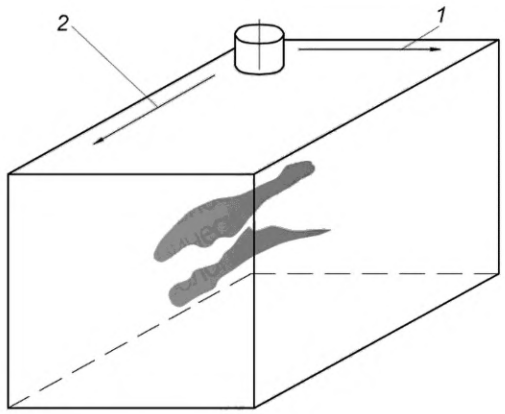
а) объект контроля со сварным швом

б) развертки типа P

1 — вид сверху; *2* — вид сбоку; *3* — вид с торца

Рисунок 19 — Развертки типа P (P-скан)

185 **объемная развертка (V-скан):** Трехмерное (пространственное) представление результатов контроля для контролируемого объема (см. рисунок 20).



1 — направление сканирования 1; *2* — направление сканирования 2

Рисунок 20 — Объемная развертка (V-скан)

186 **акустическая визуализация:** Формирование изображения внутренней структуры объекта контроля с использованием сигналов ультразвуковых волн, проникающих в объект контроля и рассеиваемых его структурой.

187 **акустическая голография:** Создание трехмерной (3D) визуализации структуры объекта контроля путем обработки полей (47) акустических (ультразвуковых) волн, рассеянных и интерферирующих в этом объекте.

188 **акустическая томография:** Формирование изображения сечения объекта контроля с помощью прошедшего сквозь объект или отраженного и рассеянного его структурой акустического излучения.

189 **техника синтезированной фокусированной апертуры:** Способ фокусировки на любую точку внутренней структуры объекта в пределах некоторого объема, основанный на независимом возбуждении акустических сигналов во множестве точек поверхности объекта, приеме эхо-сигналов в точках этой же поверхности и совместной когерентной обработке всех принятых сигналов во временной или в частотной области.

Средства для метрологического обеспечения, настройки, испытаний

190 **мера:** Образец, являющийся средством измерения, изготовленный из определенного материала, имеющий конкретную геометрическую форму, качество поверхности, термическую обработку, в котором выполнены, если необходимо, искусственные отражатели (193), и который используют для поверки, калибровки, оценки характеристик и настройки аппаратуры ультразвукового контроля.

191 **настроечный образец:** Образец, который изготовлен из материала, аналогичного материалу объекта контроля (с близкими акустическими свойствами), содержит, если необходимо, опорные отражатели (194) и/или имеет толщину определенного номинала, и который используют для настройки чувствительности и/или временной развертки (155) ультразвукового прибора (140), а также сравнения сигналов от выявленных несплошностей с сигналами от опорных отражателей (194) в мере (190).

Примечание — В качестве настроечного образца может быть использован объект контроля.

192 **испытательный образец (тест-образец):** Образец из определенного материала, который позволяет проверить соответствие методики контроля заявленным характеристикам и работоспособность аппаратуры и системы контроля.

193 **отражатель:** Граница раздела сред (73) на пути распространения ультразвукового пучка, на которой изменяется акустическое сопротивление (79) и происходит по меньшей мере частичное рассеяние ультразвука.

194 **опорный отражатель:** Искусственный или естественный отражатель (193) с известными формой, размерами и расположением в мере (190), настроечном образце (191) или объекте контроля, который используют для настройки (проверки) основных параметров контроля и оценки чувствительности (205) в соответствии с определенной методикой.

Примечание — Опорными отражателями служат, в частности: боковые цилиндрические отверстия (195), плоскодонные отражатели (196), сферические отражатели (197), пазы (198), угловые отражатели (199), поверхность образца, поверхность объекта контроля.

195 **боковое цилиндрическое отверстие:** Отверстие, перпендикулярное акустической оси (53), цилиндрическую поверхность которого используют в качестве опорного отражателя (194).

196 **плоскодонный отражатель:** Отверстие с плоским дном, перпендикулярным акустической оси (53), которое используют в качестве опорного отражателя (194).

197 **сферический отражатель:** Отверстие, параллельное акустической оси (53), полусферическое дно которого используют в качестве опорного отражателя (194).

198 **паз:** Отражатель (193) в виде канавки с плоскими боковыми поверхностями, обычно перпендикулярными поверхности ввода (200), грани и/или плоское дно которого используют в качестве отражающих поверхностей.

199 **угловой отражатель:** Отражатель в виде двугранного или трехгранного угла, образованного взаимно перпендикулярными плоскостями, который используют в качестве опорного отражателя (194).

8 Технологии ультразвукового контроля

Объект контроля

200 **поверхность ввода:** Часть поверхности объекта контроля, через которую происходит излучение и прием ультразвуковых волн (22).

201 **зона контроля:** Определенная область контролируемого объекта, которая должна быть обследована.

202 **контролируемый объем:** Геометрический объем зоны контроля.

203 **несплошность:** Часть объема объекта контроля, где сплошность материала нарушена.

Основные параметры контроля

204 **рабочая частота:** Средняя частота спектра ультразвуковых сигналов, используемых для контроля материала или изделия.

205 **чувствительность контроля (обнаружения):** Характеристика аппаратуры ультразвукового контроля, определяемая наименьшим выявляемым отражателем (193) или по отношению к амплитуде опорного сигнала (208).

Примечание — Как правило, уверенное выявление отражателя достигается при соотношении сигнал/шум — 6 дБ.

206 **предельная чувствительность контроля эхо-методом:** Характеристика, определяемая площадью ($мм^2$) минимального искусственного плоскодонного отражателя (196), расположенного в образце из контролируемого материала на заданном расстоянии от поверхности ввода (200) и ориентированного перпендикулярно акустической оси (53) преобразователя, амплитуда эхо-сигнала от которого достигает заданного порогового уровня амплитуды.

207 **эквивалентная чувствительность контроля эхо-методом:** Характеристика, определяемая разностью (дБ) между значением усиления при данной настройке дефектоскопа и значением усиления, при котором амплитуда опорного сигнала (208) от опорного отражателя (194) в мере (190) или настроечном образце (191) достигает заданного порогового уровня амплитуды.

208 **опорный сигнал:** Сигнал, условия получения которого строго регламентированы, и который может быть использован для настройки дефектоскопа и/или оценки характеристик несплошности.

Примечание — При эхо-методе — эхо-сигнал (168) от заданного опорного отражателя (194).

209 **угол ввода:** Угол между нормалью к поверхности ввода и линией, соединяющей центр бокового цилиндрического отражателя в мере (калибровочном образце) с точкой выхода преобразователя (127) при его положении, соответствующем максимальной амплитуде эхо-сигнала от отражателя.

210 **мертвая зона:** Область, находящаяся у поверхностей объекта контроля, в которой несплошности не могут быть обнаружены.

211 **фронтальная разрешающая способность:** Способность ультразвукового прибора (140) раздельно индицировать сигналы от двух отражателей, расположенных на одинаковом расстоянии.

212 **лучевая разрешающая способность:** Способность ультразвукового прибора (140) раздельно индицировать одновременно наблюдаемые сигналы от двух отражателей, расположенных на разном расстоянии.

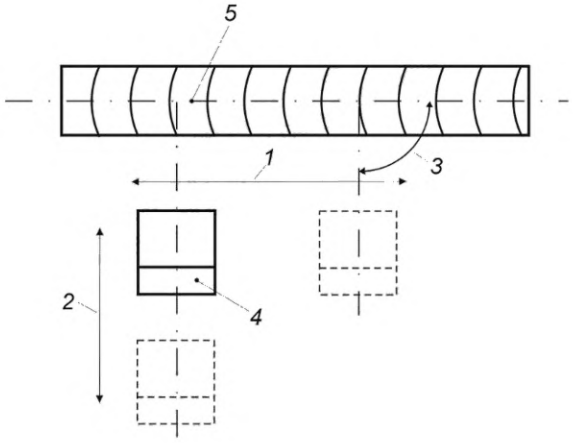
213 **корректировка чувствительности перед контролем:** Корректировка чувствительности контроля (205) перед перестановкой преобразователя (106) с меры (190) или настроечного образца (191) на объект контроля, учитывающая возможные дополнительные потери, связанные с качеством акустического контакта, шероховатостью поверхности, затуханием ультразвуковой волны в объекте контроля.

Сканирование

214 **сканирование:** Перемещение преобразователя (106) относительно поверхности ввода (200).

Примечание — Сканирование может выполняться вручную или автоматически при помощи механизированного устройства.

215 **направление сканирования:** Направление перемещения преобразователя (106) по поверхности ввода (200) [см. рисунок 21].



1 — направление сканирования параллельно сварному шву; *2* — направление сканирования перпендикулярно сварному шву; *3* — ориентация преобразователя; *4* — наклонный преобразователь; *5* — ось сварного шва (опорная линия)

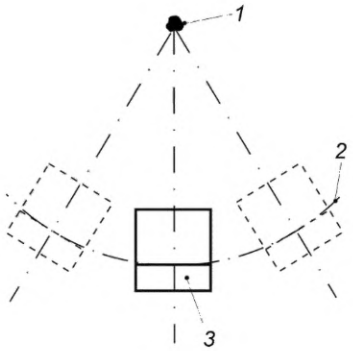
Рисунок 21 — Пример прозвучивания сварного шва

216 **ориентация преобразователя:** Угол между опорной линией и проекцией акустической оси (53) наклонного преобразователя на поверхность ввода (200), который обеспечивается в процессе сканирования (214) [см. рисунок 21].

217 **точка ввода:** Точка на поверхности ввода (200), в которой ось ультразвукового пучка (52) входит в объект контроля (см. рисунок 24).

218 **точка приема:** Точка на объекте контроля, в которой может быть принят отраженный или прошедший сквозь объект ультразвуковой сигнал (см. рисунок 24).

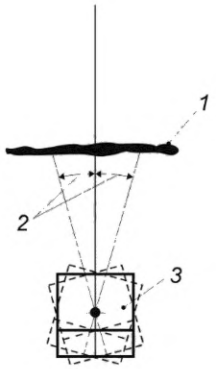
219 **окружное (круговое) сканирование:** Сканирование (214) наклонным преобразователем (120) по дуге окружности вокруг предварительно локализованной несплошности, используемое для уточнения результатов контроля или оценки формы несплошности (см. рисунок 22).



1 — центр окружного (кругового) сканирования; *2* — траектория сканирования; *3* — наклонный преобразователь

Рисунок 22 — Окружное (круговое) сканирование

220 **поворотное сканирование:** Сканирование (214) наклонным преобразователем (120), осуществляемое путем его поворота вокруг оси, проходящей через точку выхода преобразователя (127) перпендикулярно поверхности ввода (200) [см. рисунок 23].



1 — отражатель; *2* — угол поворота; *3* — наклонный преобразователь

Рисунок 23 — Поворотное сканирование

221 **спиральное сканирование:** Сканирование (214) объекта в форме диска путем радиального перемещения преобразователя с одновременным вращением преобразователя относительно объекта контроля (траектория по спирали).

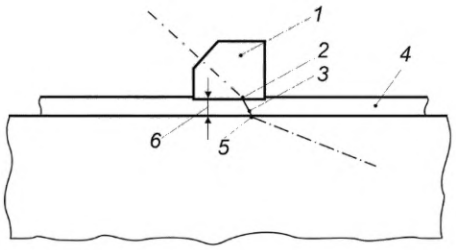
222 **цилиндрическое сканирование:** Сканирование (214) цилиндрического объекта путем продольного перемещения преобразователя с одновременным вращением преобразователя относительно объекта контроля (винтовая траектория).

Акустический контакт

223 **способы контакта:** Способы, которыми осуществляется передача ультразвука из преобразователя (106) в объект контроля и обратно.

224 **контактный способ:** Способ контроля, при котором преобразователь непосредственно контактирует с поверхностью объекта контроля через тонкий слой контактной среды (227), причем толщина слоя много меньше длины волны.

225 **щелевой способ:** Способ контроля, при котором преобразователь (106) контактирует с поверхностью объекта контроля не непосредственно, а через слой жидкости, толщиной порядка длины волны (23) [см. рисунок 24].



1 — наклонный преобразователь; *2* — точка выхода преобразователя; *3* — путь в контактной среде; *4* — контактная среда; *5* — точка ввода в объект контроля или точка приема (при работе преобразователя в режиме приема); *6* — зазор

Рисунок 24 — Щелевой способ

226 **иммерсионный способ:** Способ контроля, при котором преобразователь (106) и объект контроля погружены в жидкость, используемую как контактная среда (227) и/или линия задержки (117) и/или призма преобразователя (116).

Примечания

1 Погружение может быть полным или частичным, в том числе, при использовании локальной ванны или струи жидкости (локально-иммерсионный способ).

2 В зависимости от расположения преобразователя и геометрии объекта контроля будет происходить преломление луча.

227 **контактная среда:** Среда, помещаемая между преобразователем (106) и объектом контроля для обеспечения прохождения ультразвука между ними, например, вода, глицерин или масло (см. рисунок 24).

228 **путь в контактной среде:** Расстояние в контактной среде (227) между точкой выхода преобразователя (127) и точкой ввода (217) [см. рисунок 24].

229 **потери в контактной среде:** Потери энергии ультразвукового сигнала при его прохождении через слой контактной жидкости между преобразователем (106) и объектом контроля.

Определение интервалов времени и характеристик отражателя

230 **время прохождения:** Время, за которое ультразвуковой импульс (37) проходит от излучателя к приемнику через объект контроля.

231 **способ измерения по фронтам:** Способ, при котором измеряют разницу во времени между одинаковыми (передними или задними) фронтами двух сигналов при заданном значении колебательной величины (18).

Примечание — При измерении задержки принятого сигнала относительно посылки зондирующего сигнала задержку между импульсом запуска генератора и фронтом акустического зондирующего сигнала учитывают путем автоматической калибровки ультразвукового прибора.

232 **способ измерения по пикам:** Способ, при котором измеряют разницу между временами приема максимумов колебательной величины (амплитуд) в соответствующих периодах двух сигналов.

Примечание — При измерении задержки принятого сигнала относительно посылки зондирующего сигнала время нарастания фронта акустического зондирующего сигнала учитывают путем установки задержки оператором.

233 **способ измерения по переходам нулевого значения:** Способ, при котором измеряют разницу во времени между соответственными переходами через ноль (234) в двух сигналах.

Примечание — При измерении задержки принятого сигнала относительно посылки зондирующего сигнала время от переднего фронта до момента перехода через ноль в акустическом зондирующем сигнале учитывают путем установки задержки оператором.

234 **переход через ноль:** Момент времени, когда значение колебательной величины меняет знак (полярность).

235 **длина пути ультразвука:** Расстояние, пройденное ультразвуковым импульсом в объекте контроля (в одном направлении).

236 **глубина залегания отражателя:** Кратчайшее расстояние от поверхности ввода (200) до отражателя (193).

237 **условный размер отражателя:** Расстояние между крайними положениями преобразователя (106) при сканировании, в которых сигнал от отражателя (193) достигает заданного уровня (абсолютный способ измерения) или в которых сигнал от отражателя (193) уменьшается в заданное число раз от максимального значения (относительный способ измерения).

Примечания

1 При измерении условной протяженности отражателя относительным способом, как правило, применяют уменьшение в 2 раза (на 6 дБ) или в 10 раз (на 20 дБ).

2 Условный размер отражателя, измеренный при сканировании вдоль оси сварного шва или другого объекта контроля, обычно называют условной протяженностью отражателя.

3 Условный размер отражателя, измеренный при сканировании по линии, перпендикулярной оси сварного шва и совпадающей с проекцией акустической оси (53) на поверхность ввода, обычно называют условной шириной отражателя.

238 **условная высота отражателя:** Разность показаний глубиномера ультразвукового прибора в крайних положениях наклонного преобразователя (120) при сканировании по линии, совпадающей с проекцией акустической оси (53) на поверхность ввода, в которых сигнал от отражателя (193) достигает заданного уровня (абсолютный способ измерения) или в которых сигнал от отражателя (193) уменьшается в заданное число раз от максимального значения (относительный способ измерения).

Примечание — При измерении условной высоты отражателя относительным способом, как правило, применяют уменьшение в 2 раза (на 6 дБ) или в 10 раз (на 20 дБ).

239 **эквивалентная площадь несплошности:** Площадь плоскодонного отражателя (196), расположенного на том же расстоянии от поверхности ввода (200), что и несплошность (203), при которой амплитуды эхо-сигнала (168) от плоскодонного отражателя и несплошности равны.

Оценка отражателей, несплошностей, индикаций

240 **общая протяженность индикаций:** суммарная протяженность области в объекте контроля, в которой объединены индикации.

241 **коэффициент выявляемости при эхо-методе:** Отношение амплитуды эхо-сигнала от отражателя (193) к амплитуде эхо-сигнала от опорного отражателя (194).

242 **диаграмма амплитуда-расстояние-диаметр;** АРД-диаграмма: семейство кривых, отображающих зависимость отношения в децибелах амплитуд эхо-сигналов от плоскодонных отражателей (196) различных размеров и опорного отражателя (194) от расстояния вдоль акустической оси (53).

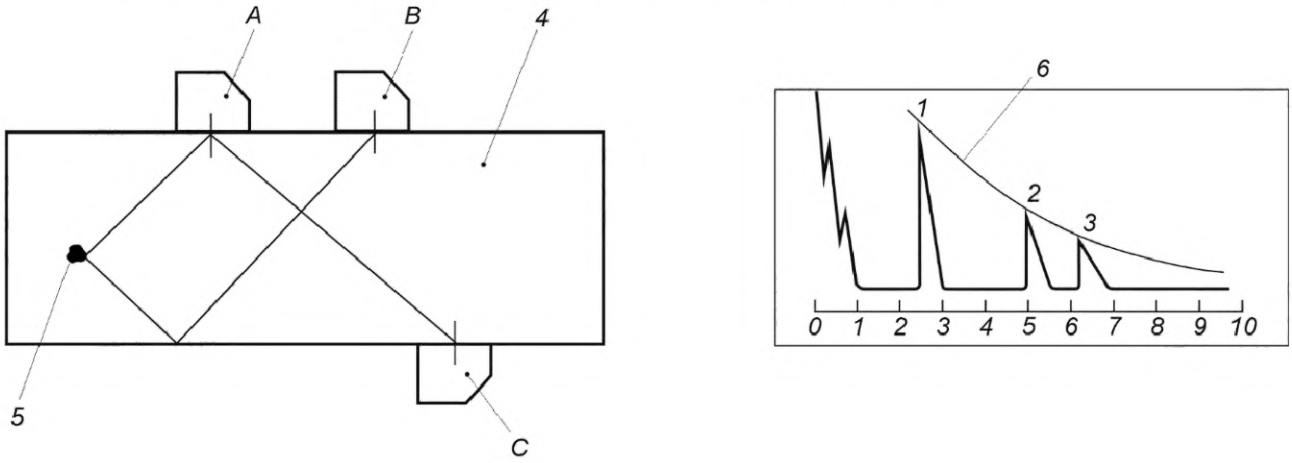
Примечание — В качестве опорного отражателя используют, например, донную поверхность.

243 **кривая амплитуда-расстояние;** АРК: Линия, построенная по амплитудным значениям эхо-сигналов от одинаковых отражателей, расположенных на разных расстояниях от преобразователя (106) в конкретном материале (см. рисунок 25).

244 **индикатриса рассеяния:** Зависимость амплитуды эхо-сигнала от отражателя (193) от угла падения (озвучивания).

245 **опорный уровень:** Уровень, определяемый амплитудой эхо-сигнала от определенного опорного отражателя (194).

246 **уровень фиксации (уровень регистрации):** Уровень, при высоте сигнала (175), выше (или ниже) которого сигналы должны быть зафиксированы (зарегистрированы).



а) получение опорных эхо-сигналов

б) отображение опорных эхо-сигналов и кривой АРК

1 — эхо-сигнал от опорного отражателя в позиции А (прямой); *2* — эхо-сигнал от опорного отражателя в позиции В (однократно отраженный); *3* — эхо-сигнал от опорного отражателя в позиции С (однократно отраженный); *4* — настроечный образец; *5* — опорный отражатель; *6* — кривая амплитуда-расстояние (АРК)

Рисунок 25 — Построение кривых АРК

247 **уровень оценки:** Уровень, при высоте зафиксированного сигнала (175), выше (или ниже) которого сигнал должен быть оценен или подвергнут дальнейшему исследованию.

248 **критерии приемки:** Показатели, определяющие значения высоты сигнала (175), характеристик расположения, условных размеров и классификации (если применимо) несплошности, по которым принимают решение о соответствии или несоответствии контролируемого объекта требованиям к качеству.

249 **уровень браковки (уровень приемки):** Уровень, при высоте зафиксированного сигнала (175), выше (или ниже) которого принимается решение о несоответствии контролируемого объекта критериям приемки (248).

Приложение
(справочное)

Алфавитный указатель терминов на русском языке и их эквиваленты на английском языке

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
автоматизированный ультразвуковой контроль	8	automated ultrasonic testing, AUT	6.1.18
автоматический сигнализатор дефектов	162	monitor	5.1.20
активный элемент	107	transducer	4.1.1
акустико-эмиссионный метод	94	—	—
акустическая визуализация	186	acoustical imaging	6.1.19
акустическая голография	187	acoustical holography	6.1.20
акустическая ось	53	beam axis	4.2.3
акустическая тень	89	acoustic shadow	4.4.17
акустическая томография	188	acoustical tomography	6.1.21
акустически анизотропный материал	65	acoustically anisotropic material	4.2.18
акустические свойства	64	acoustical properties	4.2.17
акустический импеданс	80	acoustical impedance	4.4.7
акустический контроль (ультразвуковой контроль)	1	—	—
акустическое (ультразвуковое) поле	47	sound field	4.2.1
акустическое сопротивление	79	—	—
амплитуда	19	amplitude	3.2.2
амплитуда импульса	39	pulse amplitude	3.2.8
амплитудный теневой	95	—	—
аналого-цифровой преобразователь	153	analoque-to-digital converter	5.1.13
антенная решетка	113	multi-transducer probe	5.2.3
асимметричная схема дуэт (стрэдл)	98, прим. 2	—	—
аттенюатор	145	attenuator	5.1.6
ближняя зона (зона Френеля)	48	near-field, Fresnel zone	4.2.8
боковое цилиндрическое отверстие	195	side-drilled hole, SDH, cylindrical reflector	6.4.4
боковой эхо-сигнал	174	side wall echo	6.5.4
велосиметрический метод	96, прим.	—	—
волны Лэмба	32	plate wave, Lamb wave	3.3.5
волны Рэлея	30, прим.	Rayleigh wave	3.3.3
временная развертка	155	time base	5.1.15
временная регулировка усиления	151	time-corrected gain, TCG	5.1.12

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
временная регулировка чувствительности; ВРЧ	152	—	—
временной теневой	96	—	—
время прохождения	230	time-of-flight, TOF	3.2.6
вынужденных колебаний (резонансный метод)	105	—	—
высота сигнала	175	echo height	6.5.6
генератор ультразвукового прибора	141	transmitter	5.1.2
глубина залегания отражателя	236	reflector depth	6.7.7
головная волна	36	creeping wave	3.3.4
граница ближней зоны	49	near-field point	4.2.9
граница пучка	55	beam boundary	4.2.5
граница сред	73	interface	4.4.1
групповая скорость	68	group velocity	4.2.21
дальняя зона (зона Фраунгофера)	51	far-field	4.2.11
дельта	103	—	—
демпфер	114	transducer backing	5.2.4
дефектоскоп	140, прим. 1	—	—
диаграмма амплитуда-расстояние-диаметр; АРД-диаграмма	242	distance-gain-size diagram, DGS diagram	6.8.14
диаграмма направленности преобразователя	126	—	—
диапазон временной развертки	157	time base range	5.1.17
динамический диапазон	148	dynamic range	5.1.9
дифракционный	100	—	—
дифракционно-временной	101	time-of-flight diffraction technique, TOFD technique	6.1.9
дифракционный амплитудно-временной	102	—	—
длина волны	23	wavelength	3.2.4
длина пути ультразвука	235	sound path length	6.7.1
длительность импульса	43	pulse duration	3.2.10
длительность фронта импульса	42	pulse rise time	3.2.9
донный эхо-сигнал	169	back-wall echo	6.5.2
задержка временной развертки	159	delayed time base sweep	5.1.18
затухание	69	attenuation, sound attenuation	4.3.1
зеркально-теневой метод	95, прим. 2	—	—
зона контроля	201	test area	6.2.2

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
зона пересечения	137	convergence zone	5.2.28
зондирующий импульс	142	transmitter pulse	5.1.3
иммерсионный преобразователь	138	immersion probe	5.2.29
иммерсионный способ	226	immersion technique	6.1.6
импедансный метод	93	—	—
импульс	37	pulse	3.2.7
индикатриса рассеяния	244	directional reflectivity	6.8.6
индикация	167	indication	6.5.14
испытательный образец (тест-образец)	192	test block	5.4.3
катящийся преобразователь	139	wheel probe	5.2.30
колебательная величина	18	—	—
композитный активный элемент	109	composite transducer	4.1.3
контактная среда	227	couplant, coupling medium	6.3.3
контактный способ	224	contact technique	6.1.4
контролируемый объем	202	test volume	6.2.3
корневой тандем	98, прим. 1	—	—
корректировка чувствительности перед контролем	213	transfer correction	5.4.5
коэффициент выявляемости при эхо-методе	241	reflectivity	6.8.5
коэффициент затухания	70	attenuation coefficient	4.3.2
коэффициент отражения	81	reflection coefficient	4.4.8
коэффициент прохождения	82	transmission coefficient	4.4.9
краевой эффект	87	edge effect	4.4.15
кривая амплитуда-расстояние; АРК	243	—	—
критерии приемки	248	acceptance level	6.8.12
критический угол	84	critical angle	4.4.11
линейность временной развертки (линейность по горизонтальной шкале)	160	linearity of time base, horizontal linearity	5.1.19
линейность по амплитуде (линейность по вертикальной шкале)	149	linearity of amplitude, vertical linearity	5.1.10
линия задержки	117	delay line	5.2.7
ложный сигнал	176	spurious echo	6.5.7
лучевая разрешающая способность	212	axial resolution	5.3.6
мера	190	calibration block	5.4.1
мертвая зона	210	dead zone	5.3.3

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
метод многократной тени	95, прим. 1	—	—
метод многократных отражений	95, прим. 3	multiple-echo technique	6.1.7
метод отражения	91	pulse-echo technique	6.1.1
метод прохождения	90	through-transmission technique	6.1.3
метод собственных колебаний	92	—	—
многократное эхо	178	multiple echo	6.5.8
наклонный преобразователь	120	angle-beam probe	5.2.13
направление сканирования	215	scanning direction	6.2.5
настроечный образец	191	reference block	5.4.2
начальная точка	158	transmission point, zero point	6.5.19
неоднородная волна	34	—	—
несплошность	203	—	—
номинальная частота преобразователя	123	nominal frequency, probe frequency	3.1.2
номинальный размер активного элемента	122	nominal transducer size	5.2.9
номинальный угол ввода преобразователя	125	nominal probe angle	5.2.17
нормальная волна	31	—	—
общая протяженность индикаций	240	combined length of indication	6.8.3
объемная развертка (V-скан)	185	V-scan presentation, volume scan presentation	6.6.7
огибающая импульса (видеоимпульс)	41	pulse envelope	3.2.12
огибающая эхо-сигналов	165	dynamic echo pattern	6.5.12
окружное (круговое) сканирование	219	orbital scanning	6.1.14
опорный отражатель	194	reference reflector	6.4.2
опорный сигнал	208	reference echo	5.4.4
опорный уровень	245	reference level	6.8.7
ориентация преобразователя	216	probe orientation	6.2.4
ось наклонного преобразователя	129	probe axis	5.2.18
относительная полоса частот	17	—	—
отношение сигнал-шум	173	signal-to-noise ratio	6.5.17
отражатель	193	reflector	6.4.1
отражение	75	reflection	4.4.3
отсечка	150	suppression	5.1.11
паз	198	notch	6.4.6
переход через ноль	234	zero crossing	6.1.26

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
период колебаний	10	—	—
плоская волна	25	plane wave	3.3.6
плоскодонный отражатель	196	flat-bottomed hole, FBH, disk-shaped reflector	6.4.3
поверхностная волна	30	surface wave	3.3.3
поверхностный эхо-сигнал	170	surface echo	6.5.3
поверхность ввода	200	test surface, scanning surface	6.2.1
поворотное сканирование	220	swivel scanning	6.1.15
поглощение	72	absorption	4.3.4
погрешности оцифровки	154	digitization error	5.1.14
показатель преломления	83	refractive index	4.4.10
полное отражение	85	total reflection	4.4.12
поперечная волна (сдвиговая волна)	29	transverse wave, shear wave	3.3.2
поперечные нормальные волны	33	—	—
порог строба	164	gate threshold, monitor level	5.1.22
потери в контактной среде	229	coupling losses	6.3.5
предельная чувствительность контроля эхо-методом	206	—	—
преломление	76	refraction	4.4.4
преобразователь	106	probe	5.2.1
преобразователь поверхностных волн	133	surface wave probe	5.2.22
преобразователь поперечных волн (сдвиговых волн)	132	transverse wave probe, shear wave probe	5.2.21
преобразователь продольных волн (волн сжатия-растяжения)	131	longitudinal wave probe, compression wave probe	5.2.20
преобразователь с переменным углом ввода	121	variable-angle-beam probe	5.2.14
приемник ультразвукового прибора	143	receiver	5.1.4
призма преобразователя	116	wedge	5.2.11
продольная волна (волна сжатия-растяжения)	28	longitudinal wave, compressional wave	3.3.1
продольно-поверхностная волна	35	creeping wave	3.3.4
протектор	115	protection layer	5.2.6
протяженность ближней зоны	50	near-field length	4.2.10
протяженность фокальной зоны	62	length of the focal zone	4.2.15
профилированный преобразователь (притертый преобразователь)	134	contoured probe	5.2.23
профиль пучка	54	beam profile	4.2.4

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
прямой преобразователь	119	straight-beam probe, normal-beam probe	5.2.12
путь в контактной среде	228	couplant path	6.3.4
пьезоэлектрический активный элемент (пьезоэлемент)	108	piezo-electric transducer	4.1.2
рабочая поверхность преобразователя	118	—	—
рабочая частота	204	test frequency	3.1.3
радиоимпульс	38	radio frequency signal,	6.5.22
раздельно-совмещенный преобразователь	136	dual-transducer probe, dual-element probe	5.2.26
рассеяние	71	scattering	4.3.3
регулятор временной развертки	156	time base control	5.1.16
регулятор усиления	147	gain control	5.1.8
свободных колебаний	104	—	—
сканирование	214	scanning	6.1.11
скорость звука (скорость распространения)	66	sound velocity, velocity of propagation	4.2.19
смещение пучка	88	beam displacement	4.4.16
совмещенный преобразователь	112	single-transducer probe	5.2.2
спиральное сканирование	221	spiral scanning	6.1.16
способ измерения по переходам нулевого значения	233	zero crossing measurement mode	6.1.25
способ измерения по пикам	232	peak-to-peak measurement mode	6.1.24
способ измерения по фронтам	231	flank-to-flank measurement mode	6.1.23
способы контакта	223	coupling techniques	6.3.2
среднеполосный импульс	45	medium-band pulse	3.2.16
средняя частота	13	—	—
средства ультразвукового контроля	7	—	—
стрела преобразователя	128	—	—
строб (временной строб)	163	gate, time gate, window	5.1.21
структуроскоп	140, прим. 3	—	—
сферическая волна	27	spherical wave	3.3.8
сферический отражатель	197	hemispherical-bottomed hole, spherical shaped reflector	6.4.5
тандем	98, прим. 1	tandem technique	6.1.2
тандем-Т	98, прим. 1	—	—
техника синтезированной фокусированной апертуры	189	synthetic aperture focusing technique, SAFT	6.1.10

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
толщиномер	140, прим. 2	—	—
точка ввода	217	point of incidence	6.2.6
точка выхода наклонного преобразователя	127	probe index point	5.2.16
точка приема	218	receiving point	6.2.7
точка фокуса (фокус)	59	focal point, focus	4.2.12
трансформация волн	86	wave mode conversion	4.4.14
угловой отражатель	199	—	—
угол ввода	209	—	—
угол наклона акустической оси	58	—	—
угол отклонения	130	squint angle	5.2.19
угол отражения	77	angle of reflection	4.4.5
угол падения	74	angle of incidence	4.4.2
угол преломления	78	angle of refraction	4.4.6
угол призмы преобразователя	124	—	—
угол раскрытия	57	angle of divergence	4.2.7
узкополосный импульс	46	narrow-band pulse	3.2.17
ультразвуковая волна	22	ultrasonic wave	3.2.1
ультразвуковая дефектометрия	4	—	—
ультразвуковая дефектоскопия	2	—	—
ультразвуковая структуроскопия	5	—	—
ультразвуковая тензометрия	6	—	—
ультразвуковая толщинометрия	3	—	—
ультразвуковой прибор	140	ultrasonic instrument	5.1.1
ультразвуковой пучок	52	ultrasonic beam	4.2.2
упругая (акустическая) волна	21	—	—
упругие колебания	9	—	—
уровень браковки (уровень приемки)	249	—	—
уровень оценки	247	evaluation level	6.8.10
уровень фиксации (уровень регистрации)	246	registration level, recording level	6.8.9
уровень шума	172	noise level	6.5.16
усиление	146	gain	5.1.7
усилитель	144	amplifier	5.1.5
условная высота отражателя	238	—	—
условная протяженность отражателя	237, прим. 2	—	—

Продолжение таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
условный размер отражателя	237	—	—
условная ширина отражателя	237, прим. 3	—	—
фаза	20	phase	3.2.3
фазированная решетка	113, прим.	—	—
фазовая скорость	67	phase velocity	4.2.20
фантомный сигнал (фантом)	177	ghost echo, phantom echo	6.5.10
фокальная зона	61	focal zone, focal range	4.2.14
фокусирующий активный элемент	111	focusing transducer	4.1.5
фокусирующий преобразователь	135	focusing probe	5.2.24
фокусное расстояние	60	focal distance, focal length	4.2.13
форма импульса	40	pulse shape	3.2.11
фронт волны	24	wavefront	3.2.5
фронтальная разрешающая способность	211	lateral resolution	5.3.5
цилиндрическая волна	26	cylindrical wave	3.3.7
цилиндрическое сканирование	222	helical scanning	6.1.17
частота	11	frequency	3.1.1
частота максимума спектра	14	peak frequency	3.1.6
частота следования импульсов	166	pulse repetition frequency	3.2.18
частота среза	15	cut-off frequency	3.1.7
частотный спектр	12	frequency spectrum	3.1.4
чувствительность контроля (обнаружения)	205	detection sensitivity	5.3.4
ширина полосы частот	16	—	—
ширина пучка	56	beam width	4.2.6
ширина фокальной зоны	63	width of the focal zone	4.2.16
широкополосный импульс	44	broad-band pulse	3.2.15
шум	171	noise	6.5.15
щелевой способ	225	gap technique	6.1.5
эквивалентная площадь несплошности	239	—	—
эквивалентная чувствительность контроля эхо-методом	207	—	—
электромагнитно-акустический активный элемент	110	electro-magnetic acoustic transducer	4.1.4
электронная лупа	161	expanded time base, scale expansion	6.5.20
эхо-зеркальный	98	—	—

Окончание таблицы

Термин	Пункт	Англоязычный эквивалент	Пункт [1]
эхо-метод	97	pulse-echo technique	6.1.1
эхо-сигнал	168	echo	6.5.1
эхо-сквозной	99	—	—
A-развертка (A-скан)	179	A-scan presentation	6.6.1
B-развертка (B-скан)	180	B-scan presentation	6.6.2
C-развертка (C-скан)	181	C-scan presentation	6.6.3
F-развертка (F-скан)	182	F-scan presentation	6.6.4
P-развертка (P-скан)	184	P-scan presentation	6.6.5
T-развертка (T-скан)	183	T-scan presentation	6.6.6

Библиография

[1] ISO 5577:2017 Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Vocabulary (Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль. Словарь)

УДК 620.19 ОКС 19.100

Ключевые слова: контроль неразрушающий, контроль акустический, термины

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 18.12.2025. Подписано в печать 12.01.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,91.

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