ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 7963— 2025

Контроль неразрушающий

КОНТРОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

Требования к калибровочному образцу № 2

(ISO 7963:2022, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2026

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

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

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 декабря 2025 г. № 1809-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 7963:2022 «Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Требования к калибровочному образцу № 2» (ISO 7963:2022 «Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Specification for calibration block No. 2», IDT).

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

Дополнительная сноска в тексте стандарта, выделенная курсивом, приведена для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2022
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2026

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Изготовление 1
4.1 Сталь 1
4.2 Размеры 2
4.3 Механическая обработка, термическая обработка и подготовка поверхности 3
4.4 Опорные отметки 3
5 Методы применения 4
5.1 Настройка скорости развертки 4
5.2 Настройка чувствительности и проверка преобразователя 5
6 Декларация соответствия 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 9
Библиография 10

Введение

Калибровочный образец № 2 изготовлен из стали и может использоваться для ультразвукового контроля, как и калибровочный образец № 1, описанный в ИСО 2400.

Калибровочный образец № 2 отличается размерами и формой от калибровочного образца № 1, но изготовлен из того же материала.

Калибровочный образец № 2 намного меньше и легче, а его геометрия значительно проще образца № 1.

Калибровочный образец № 2 не предлагает столько возможностей, как более крупный образец № 1; в частности, он не предназначен для полной проверки ультразвукового прибора.

Однако калибровочный образец № 2 в процессе выполнения контроля позволяет периодически проверять настройку скорости развертки и чувствительность ультразвукового прибора. Кроме того, он подходит для проверки угла ввода и точки выхода малогабаритных наклонных преобразователей.

Международный институт сварки (МИС) и его члены разработали конструкции стальных калибровочных образцов в 1950-х и 1960-х годах, которые первоначально обозначались как «Калибровочный образец 1 МИС» и «Калибровочный образец 2 МИС». Эти конструкции получили широкое распространение и легли в основу многих имеющихся сегодня образцов.

Образец меньшего типа иногда обозначается как «образец Rompas» или «малогабаритный образец для контроля наклонным лучом (МАВ)», названный соответственно в честь первоначального голландского разработчика или предполагаемого использования.

Некоторые имеющиеся в продаже образцы внешне похожи на калибровочный образец № 2, однако такие образцы не обязательно удовлетворяют требованиям этого стандарта и могут иметь разные характеристики, размеры или изготавливаться из других материалов.

Детали калибровочного образца № 2, как указано в этом стандарте, со временем корректировались.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контроль неразрушающий

КОНТРОЛЬ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

Требования к калибровочному образцу № 2

Non-destructive testing. Ultrasonic testing. Specification for calibration block No. 2

Дата введения — 2026—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к размерам, материалу, изготовлению и методам применения калибровочного образца № 2, предназначенного для настройки и проверки оборудования для ультразвукового контроля.

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 2400, Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Specification for calibration block No. 1 [Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Технические требования к калибровочному (эталонному) образцу № 1]

ISO 5577, Non-destructive testing — Ultrasonic inspection — Vocabulary [Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь]

EN 10025-2, Hot rolled products of structural steels — Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels (Изделия горячекатаные из конструкционной стали. Часть 2. Технические условия поставки для нелегированной конструкционной стали)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины и определения, приведенные в ИСО 5577.

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

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

4 Изготовление

4.1 Сталь

Образцы должны быть изготовлены из стали марки S355 J0, указанной в EH 10025-2, или стали, аналогичной по акустическим свойствам и структуре[1)].

[1)] *Аналогами для стали марки S355 J0 являются стали марки: 17ГС; 17Г1С; Ст4сп и др., аналогичные по структуре и акустическим свойствам.*

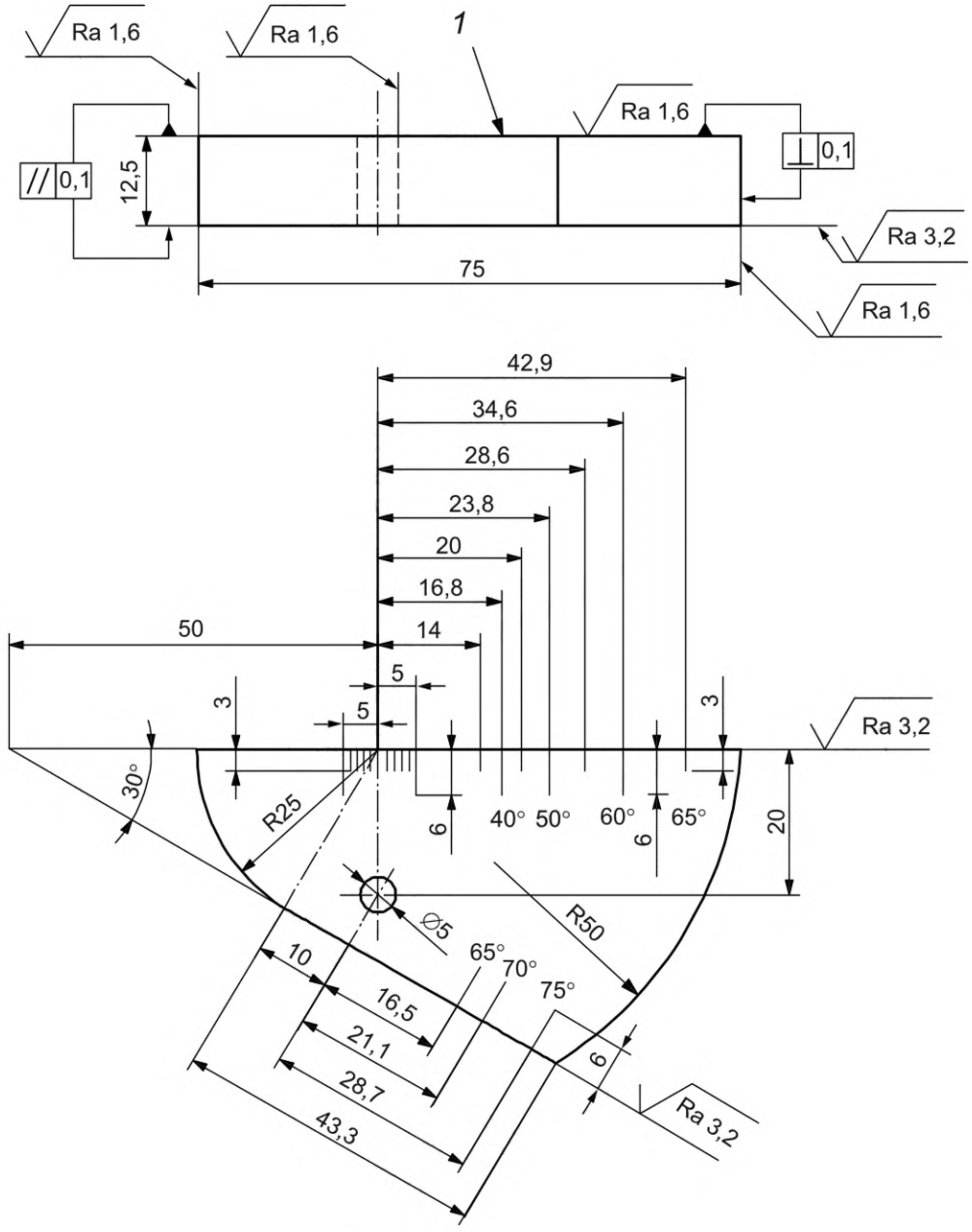
Издание официальное

4.2 Размеры

Размеры калибровочного образца № 2 должны быть такими, как показано на рисунке 1.

Толщина образца может быть больше 12,5 мм, например 20 мм или 25 мм, при использовании немалогабаритных преобразователей.

Размеры указаны в миллиметрах, шероховатость поверхности — в микрометрах



1 — отражающая поверхность

Допуски, если не указано иное: ±0,10 мм.

Высота опорных знаков для обозначения углов: 3 мм.

Допуски по длине выгравированной шкалы: ±0,5 мм.

Примечание — Значения шероховатости поверхности *Ra* соответствуют ИСО 21920-2. Различные значения шероховатости поверхности даны из-за различных функций поверхностей, например, рабочая поверхность или отражающая поверхность.

Рисунок 1 — Калибровочный образец № 2 для ультразвукового контроля. Размеры образца и шкалы

4.3 Механическая обработка, термическая обработка и подготовка поверхности

Проверка однородности материала и определение скоростей звука в перпендикулярных направлениях возможны только на прямоугольной заготовке.

Кроме того, чтобы измерить скорость звука с требуемой точностью, толщина заготовки должна быть больше собственной толщины калибровочного образца № 2, составляющей 12,5 мм.

Поэтому рекомендуется изготовить прямоугольную заготовку образца № 2, как в случае с калибровочным образцом № 1, в соответствии с ИСО 2400.

a) Заготовку подвергают грубой механической обработке до размеров 320 мм × 120 мм × 30 мм перед термической обработкой, которая должна состоять из:

1) аустенитизации при 920 °С в течение 30 мин;
2) быстрого охлаждения в воде (как при закалке);
3) отпуска путем нагрева до 650 °С в течение 3 ч;
4) охлаждения на спокойном воздухе.

b) После термической обработки со всех поверхностей должно быть удалено не менее 2 мм.

c) Перед окончательной механической обработкой необходимо убедиться, что в заготовке образца нет внутренних несплошностей.

1) Для этой цели после термической обработки должен быть проведен ультразвуковой контроль с помощью преобразователя, излучающего продольные волны с номинальной средней частотой не менее 10 МГц и номинальным размером пьезопластины от 10 мм до 15 мм. Заготовку проверяют сканированием по четырем продольным граням, чтобы проконтролировать весь объем.

2) При расположении преобразователя на поверхности самой большой грани заготовки усиление сигнала должно быть установлено таким образом, чтобы уровень структурного шума был на уровне 10 % от полной высоты экрана.

3) Любой эхо-сигнал от внутренних несплошностей не должен иметь амплитуду, превышающую уровень структурных шумов.

d) Перед окончательной механической обработкой должны быть измерены скорости продольных и поперечных волн в соответствии с требованиями стандарта ИСО 2400.

1) Скорости должны быть измерены с максимально допустимой погрешностью ±0,2 %, т. е. с погрешностью ±6 м/с для поперечных волн и ±12 м/с для продольных волн.

2) Измеренная скорость продольной волны C_l должна составлять (5920 ± 30) м/с, а скорость поперечной волны C_t должна составлять (3255 ± 15) м/с.

e) Затем заготовку разрезают на более мелкие части, чтобы продолжить изготовление калибровочных образцов № 2.

f) Все внешние поверхности должны быть обработаны до значения шероховатости *Ra* в соответствии с рисунком 1.

g) Для исключения возникновения паразитных сигналов глубина отметок шкалы, текста и цифр должна находиться в диапазоне (0,1 ± 0,05) мм.

h) Длина отметок должна составлять 6 мм или 3 мм, а допуск на расположение отметок должен составлять ±0,2 мм.

4.4 Опорные отметки

a) Опорные отметки, как показано на рисунке 1, должны быть постоянными.

b) Кроме того, образец должен иметь постоянную маркировку, которая должна содержать:

1) наименование или логотип производителя;
2) ссылку на настоящий стандарт;
3) уникальный серийный номер.

5 Методы применения

5.1 Настройка скорости развертки

5.1.1 Общие положения

Для настройки скорости развертки передний фронт (левая сторона) последовательных эхо-сигналов должен быть отрегулирован таким образом, чтобы он совпадал с соответствующими отметками шкалы на экране ультразвукового прибора.

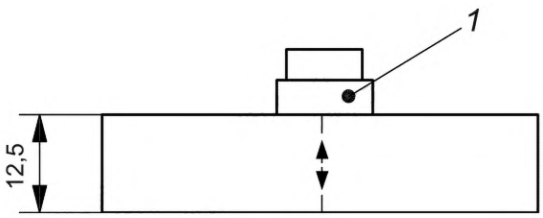
Время прохождения импульсов зависит от скорости распространения ультразвуковых волн в исследуемом материале.

5.1.2 Настройка скорости развертки для стали толщиной до 125 мм для прямого преобразователя

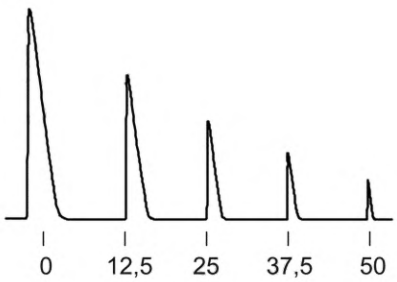
Положение преобразователя на поверхности ввода ультразвуковых колебаний калибровочного образца № 2 должно быть таким, как показано на рисунке 2 a). Рисунок 2 b) представляет собой схематическое изображение экрана (развертки типа A) прибора для настройки диапазона для стали толщиной 50 мм.

Примечание — В зависимости от используемого преобразователя и частоты могут возникнуть трудности при установке расстояний, превышающих толщину образца в 10 раз.

Размеры в миллиметрах



a) Положение прямого преобразователя на калибровочном образце № 2



b) Схематическое представление развертки типа A для настройки диапазона 50 мм

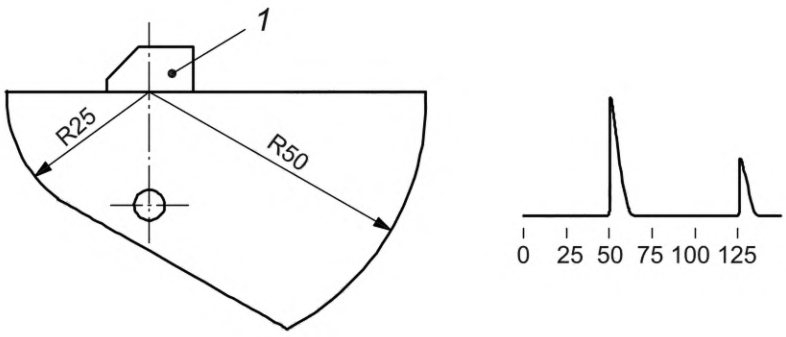
1 — прямой преобразователь

Рисунок 2 — Настройка скорости развертки для прямого преобразователя

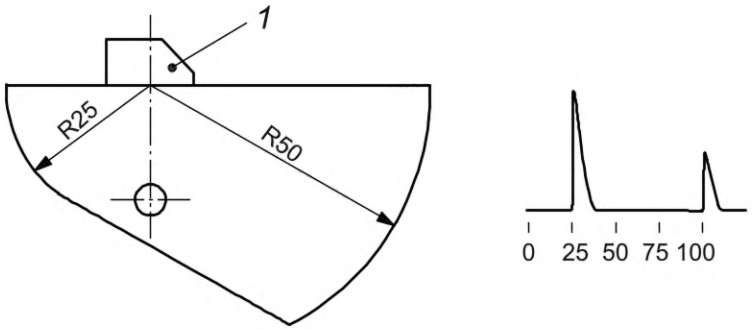
5.1.3 Настройка скорости развертки для диапазонов до 100 мм или до 125 мм по стали с помощью малогабаритного наклонного преобразователя

Положение малогабаритного наклонного преобразователя на калибровочном образце должно быть таким, как показано на рисунке 3 a) для диапазона до 125 мм и на рисунке 3 b) для диапазона до 100 мм. Экран прибора для настройки этих двух диапазонов схематично показан на рисунках 3 a) и 3 b).

Размеры в миллиметрах



a) Для диапазона 125 мм



b) Для диапазона 100 мм

1 — наклонный преобразователь

Рисунок 3 — Настройка временной развертки для малогабаритных наклонных преобразователей

5.2 Настройка чувствительности и проверка преобразователя

5.2.1 Общие положения

При проверке преобразователей важным фактором является акустический контакт, и при сравнении преобразователей должна использоваться одна и та же контактная среда.

На настройку чувствительности может влиять большое количество факторов.

При настройке чувствительности должны приниматься во внимание следующие факторы, разделенные на четыре основные группы:

a) используемый прибор: например, энергия импульса, частота, форма импульса, усиление;

b) используемый преобразователь: например, тип, номинальный размер, акустический импеданс, демпфирование преобразователя, форма ультразвукового пучка;

c) материал, подлежащий контролю: например, состояние поверхности (в связи с контактной средой), вид материала (затухание в нем);

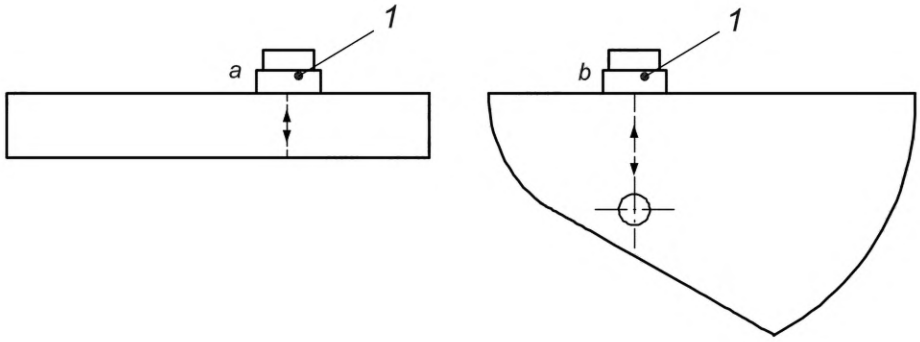
d) подлежащие обнаружению несплошности: например, форма, ориентация, характер.

5.2.2 Настройка чувствительности для прямого преобразователя

Развертка типа A, представляющая последовательные эхо-сигналы, должна использоваться в качестве эталона для настройки чувствительности.

a) Преобразователь устанавливают в положение «a», как показано на рисунке 4.

b) Также можно использовать эхо-сигнал от бокового цилиндрического отражателя диаметром 5 мм, положение «b» на рисунке 4, при этом преобразователь располагают так, чтобы соответствующая амплитуда эхо-сигнала была максимальной.



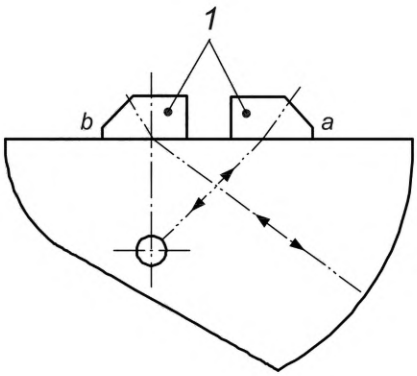
1 — прямой преобразователь; *a* — положение преобразователя при использовании донной поверхности; *b* — положение преобразователя при использовании бокового цилиндрического отражателя диаметром 5 мм

Рисунок 4 — Настройка чувствительности для прямых преобразователей

5.2.3 Малогабаритные наклонные преобразователи

5.2.3.1 Настройка чувствительности

a) Максимальный эхо-сигнал от бокового цилиндрического отражателя диаметром 5 мм должен использоваться в качестве опорного для настройки чувствительности (см. рисунок 5, позиция «a»).



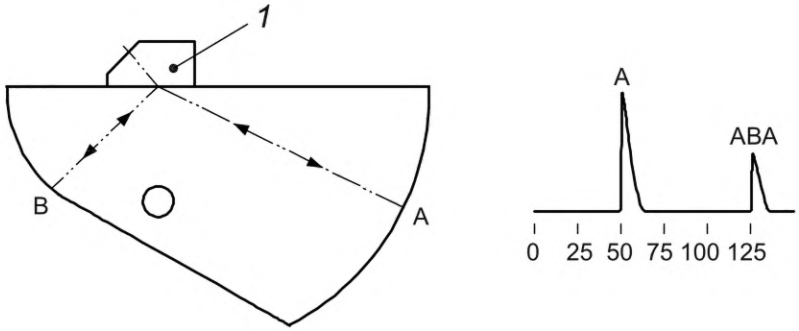
1 — малогабаритный наклонный преобразователь; *a, b* — положения преобразователя

Рисунок 5 — Настройка чувствительности для малогабаритных наклонных преобразователей

b) Как альтернативный вариант можно использовать отражения от цилиндрических поверхностей с радиусами 50 мм и 25 мм соответственно.

В этом случае есть две возможности:

- при использовании калиброванного устройства для регулировки усиления амплитуда эхо-сигнала от цилиндрической поверхности изначально устанавливается на 80 % от полной высоты экрана и затем подстраивается до желаемого уровня (см. рисунок 5, положение «b»);
- без использования калиброванного устройства для регулировки усиления последовательные эхо-сигналы от цилиндрических поверхностей используются для настройки чувствительности (см. рисунок 6).



1 — малогабаритный наклонный преобразователь; A — акустическая длина пути первого эхо-сигнала; ABA — акустическая длина пути второго эхо-сигнала

Рисунок 6 — Настройка чувствительности без калиброванного устройства для регулировки усиления для малогабаритных наклонных преобразователей

5.2.3.2 Определение положения точки выхода преобразователя

Малогабаритный наклонный преобразователь должен располагаться так, как показано на рисунке 3 a) или рисунке 3 b), и перемещаться параллельно основным граням калибровочного образца до тех пор, пока амплитуда эхо-сигнала от цилиндрической поверхности не достигнет своего максимума.

В этом случае точка выхода преобразователя совпадает с центральной отметкой миллиметровой шкалы образца.

5.2.3.3 Определение угла ввода

a) Эхо-сигнал, полученный от бокового цилиндрического отражателя диаметром 5 мм, должен использоваться для определения угла ввода.

b) Малогабаритный наклонный преобразователь перемещается параллельно вдоль основных поверхностей калибровочного образца до тех пор, пока амплитуда эхо-сигнала от бокового цилиндрического отражателя диаметром 5 мм не достигнет максимума.

c) Значение угла ввода считывается непосредственно со шкалы, выгравированной на калибровочном образце, совпадающей с положением точки выхода преобразователя, или с помощью интерполяции, если положение точки выхода преобразователя не совпадает с одной из линий шкалы.

d) Положения, показанные на рисунке 7, позволяют проверять углы ввода преобразователей с углом наклона 45°, 60° и 70°.

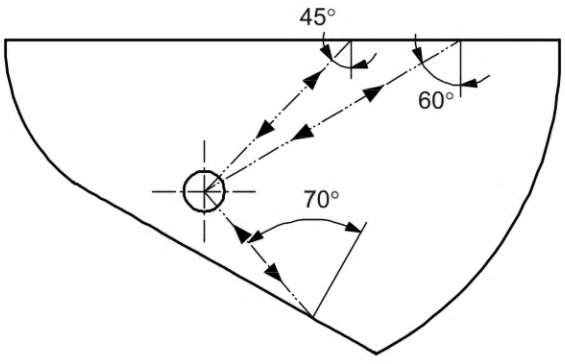


Рисунок 7 — Определение угла ввода для малогабаритных наклонных преобразователей

6 Декларация соответствия

На каждый калибровочный образец изготовителем должна быть выдана декларация, содержащая:

a) заявление о том, что образец соответствует настоящему стандарту;
b) среднее значение измеренных скоростей продольных волн C_l;
c) среднее значение измеренных скоростей поперечных волн C_t.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного, европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 2400	—	*
ISO 5577	IDT	ГОСТ Р ИСО 5577—2009 «Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь»
EN 10025-2	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного (европейского) стандарта.

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

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

[1] ISO 21920-2 Geometrical product specifications (GPS) — Surface texture: Profile — Part 2: Terms, definitions and surface texture parameters [Геометрические характеристики изделий (GPS). Структура поверхности. Профиль. Часть 2. Термины, определения и параметры структуры поверхности]

УДК 620.179.16:006.354 ОКС 25.160.40

Ключевые слова: неразрушающий контроль, ультразвуковой контроль, калибровочный образец

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 29.12.2025. Подписано в печать 06.02.2026. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru