

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55724-2013
"Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые"
(утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 ноября 2013 г. N 1410-ст)

Non-destructive testing. Welded joints. Ultrasonic methods

Дата введения - 1 июля 2015 г.
Введен впервые

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы ультразвукового контроля стыковых, угловых, нахлесточных и тавровых соединений с полным проваром корня шва, выполненных дуговой, электрошлаковой, газовой, газопрессовой, электронно-лучевой, лазерной и стыковой сваркой оплавлением или их комбинациями, в сварных изделиях из металлов и сплавов для выявления следующих несплошностей: трещин, непроваров, пор, неметаллических и металлических включений.

Настоящий стандарт не регламентирует методы определения реальных размеров, типа и формы выявленных несплошностей (дефектов) и не распространяется на контроль антикоррозионных наплавов.

Необходимость проведения и объем ультразвукового контроля, типы и размеры несплошностей (дефектов), подлежащих обнаружению, устанавливаются в стандартах или конструкторской документации на продукцию.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 12.1.001-89](#) Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.1.003-83](#) Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.1.004-91](#) Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

[ГОСТ 12.2.003-91](#) Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

[ГОСТ 12.3.002-75](#) Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

[ГОСТ 2789-73](#) Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

[ГОСТ 15467-79](#) Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 18353-79 Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов
ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные.
Методы ультразвуковые

ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения
ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и
определения

ГОСТ Р ИСО 5577-2009 Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль.
Словарь

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

ГОСТ Р 55808-2013 Контроль неразрушающий. Преобразователи
ультразвуковые. Методы испытаний

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования - на [официальном сайте](#) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю "Национальные стандарты", который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя "Национальные стандарты" за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины:

3.1.1 А-развертка: форма представления ультразвукового сигнала на экране ультразвукового прибора, при котором ось абсцисс представляет время, а ось ординат - амплитуду.

[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.13.1]

3.1.2 акустическая ось: Линия, соединяющая точки максимальной интенсивности акустического поля в дальней зоне преобразователя и ее продолжения в ближней зоне.

[ГОСТ 23829-85, статья 57]

3.1.3 АРД-диаграмма: Графическое изображение зависимости амплитуды отраженного сигнала от глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя с учетом его размера и типа преобразователя.
[ГОСТ 23829-85, статья 69]

3.1.4 боковое цилиндрическое отверстие: Цилиндрический отражатель, расположенный параллельно поверхности ввода.
[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.7.5]

3.1.5 дефект: Каждое отдельное несоответствие продукции установленным требованиям.
[ГОСТ 15467-79, статья 38]

3.1.6 иммерсионный способ: Акустический контакт через слой жидкости, толщиной больше пространственной длительности акустического импульса для импульсного излучения или нескольких длин волн для непрерывного излучения.
[ГОСТ 23829-85, статья 75]

3.1.7 контактный способ: Акустический контакт через слой вещества толщиной менее половины длины волны.
[ГОСТ 23829-85, статья 73]

3.1.8 контролепригодность: Свойство объекта, характеризующее его пригодность к проведению диагностирования (контроля) заданными средствами диагностирования (контроля).
[ГОСТ 20911-89, [статья 14](#)]

3.1.9 мера (калибровочный образец): Образец из материала определенного состава с заданными чистотой обработки поверхности, режимом термообработки, геометрической формой и размерами, предназначенный для калибровки (поверки) и определения параметров ультразвукового прибора неразрушающего контроля.
[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.7.1]

3.1.10 мертвая зона: Область, прилегающая к поверхности ввода, в пределах которой не регистрируются эхо-сигналы от несплошностей.
[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.6.2]

3.1.11 настроечный образец: Образец, изготовленный из материала, аналогичного материалу объекта контроля, содержащий определенные отражатели; используется для настройки амплитудной и (или) временной шкалы ультразвукового прибора.
[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.7.3]

3.1.12 несплошность: Нарушение однородности материала.

[ГОСТ Р ИСО 5577, пункт 2.1.12]

3.1.13 плоскодонный отражатель: Плоский отражатель, имеющий форму диска.

[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.7.2]

3.1.14 преобразователь: Электроакустическое устройство, имеющее в своем составе один или более активных элементов и предназначенное для излучения и (или) приема ультразвуковых волн.

[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.5.21]

3.1.15 стрела преобразователя: Расстояние от точки выхода луча наклонного преобразователя до его передней грани.

[ГОСТ 23829-85, статья 59]

3.1.16 точка выхода луча: Точка пересечения акустической оси преобразователя с его рабочей поверхностью.

[ГОСТ 23829-85, статья 58]

3.1.17 щелевой способ: Акустический контакт через слой жидкости, толщиной порядка длины волны.

[ГОСТ 23829-85, статья 74]

3.1.18 электромагнитоакустический преобразователь;

ЭМА-преобразователь: Преобразователь, принцип действия которого основан на явлении магнитной индукции (эффекте Лоренца) или магнитострикции материала объекта контроля, при котором электрические колебания преобразуются в звуковую энергию или наоборот.

[ГОСТ Р ИСО 5577-2009, пункт 2.5.9]

3.1.19 SKH-диаграмма: Графическое изображение зависимости коэффициента выявляемости от глубины залегания плоскодонного искусственного отражателя с учетом его размера и типа преобразователя.

3.1.20 браковочный уровень чувствительности: Уровень чувствительности, при котором принимается решение об отнесении выявленной несплошности к классу "дефект".

3.1.21 дифракционный способ: способ ультразвукового контроля методом отражений, использующий отдельные излучающий и приемный преобразователи и основанный на приеме и анализе амплитудных и/или временных характеристик сигналов волн, дифрагированных на несплошности.

3.1.22 контрольный уровень чувствительности (уровень фиксации): Уровень чувствительности, при котором производят регистрацию несплошностей и оценку их допустимости по условным размерам и количеству.

3.1.23 опорный сигнал: Сигнал от искусственного или естественного отражателя в образце из материала с заданными свойствами или сигнал, прошедший контролируемое изделие, который используют при определении и

настройке опорного уровня чувствительности и/или измеряемых характеристик несплошности.

3.1.24 опорный уровень чувствительности: Уровень чувствительности, при котором опорный сигнал имеет заданную высоту на экране дефектоскопа.

3.1.25 погрешность глубиномера: Погрешность измерения известного расстояния до отражателя.

3.1.26 поисковый уровень чувствительности: Уровень чувствительности, устанавливаемый при поиске несплошностей.

3.1.27 предельная чувствительность контроля эхо-методом: Чувствительность, характеризуемая минимальной эквивалентной площадью (в мм^2) отражателя, который еще обнаруживается на заданной глубине в изделии при данной настройке аппаратуры.

3.1.28 угол ввода: Угол между нормалью к поверхности, на которой установлен преобразователь, и линией, соединяющей центр цилиндрического отражателя с точкой выхода луча при установке преобразователя в положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от отражателя наибольшая.

3.1.29 условный размер (протяженность, ширина, высота) дефекта: Размер в миллиметрах, соответствующий зоне между крайними положениями преобразователя, в пределах которой фиксируют сигнал от несплошности при заданном уровне чувствительности.

3.1.30 условное расстояние между несплошностями: Минимальное расстояние между положениями преобразователя, при которых амплитуды эхо-сигналов от несплошностей фиксируются при заданном уровне чувствительности.

3.1.31 условная чувствительность контроля эхо-методом: Чувствительность, которую определяют по мере СО-2 (или СО-3Р) и выражают разностью в децибелах между показанием аттенюатора (калиброванного усилителя) при данной настройке дефектоскопа и показанием, соответствующим максимальному ослаблению (усилению), при котором цилиндрическое отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм фиксируется индикаторами дефектоскопа.

3.1.32 шаг сканирования: Расстояние между соседними траекториями перемещения точки выхода луча преобразователя на поверхности контролируемого объекта.

3.1.33 эквивалентная площадь несплошности: Площадь плоскодонного искусственного отражателя, ориентированного перпендикулярно акустической оси преобразователя и расположенного на том же расстоянии от поверхности ввода, что и несплошность, при которой значения сигнала акустического прибора от несплошности и отражателя равны.

3.1.34 эквивалентная чувствительность: Чувствительность, выражаемая разностью в децибелах между значением усиления при данной настройке дефектоскопа и значением усиления, при котором амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя достигает заданного значения по оси ординат развертки типа А.

4 Обозначения и сокращения

4.1 В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

4.1.1 излучатель; И.

4.1.2 приемник; П.

4.1.3 условная высота дефекта; ΔH .

4.1.4 условная протяженность дефекта; ΔL .

4.1.5 условное расстояние между дефектами; Δl .

4.1.6 условная ширина дефекта; ΔX .

4.1.7 чувствительность предельная; S_n .

4.1.8 шаг поперечного сканирования; Δ_{ct} .

4.1.9 шаг продольного сканирования; Δ_{cl} .

4.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

4.2.1 боковое цилиндрическое отверстие; БЦО.

4.2.2 настроечный образец; НО.

4.2.3 пьезоэлектрический преобразователь; ПЭП.

4.2.4 ультразвук (ультразвуковой); УЗ.

4.2.5 ультразвуковой контроль; УЗК.

4.2.6 электромагнитоакустический преобразователь; ЭМАП.

5 Общие положения

5.1 При УЗК сварных соединений применяют методы отраженного излучения и прошедшего излучения по [ГОСТ 18353](#), а также их сочетания, реализуемые способами (вариантами методов), схемами прозвучивания, регламентированными настоящим стандартом.

5.2 При УЗК сварных соединений используют следующие типы УЗ волн: продольные, поперечные, поверхностные, продольные подповерхностные (головные).

5.3 Для УЗК сварных соединений используют следующие средства контроля:

- УЗ импульсный дефектоскоп или аппаратно-программный комплекс (далее - дефектоскоп);

- преобразователи (ПЭП, ЭМАП) по ГОСТ Р 55725 или нестандартизированные преобразователи (в том числе - многоэлементные), аттестованные (калиброванные) с учетом требований ГОСТ Р 55725;

- меры и/или НО для настройки и проверки параметров дефектоскопа.

Дополнительно могут быть использованы вспомогательные приспособления и устройства для соблюдения параметров сканирования, измерения характеристик выявленных дефектов, оценки шероховатости и др.

5.4 Дефектоскопы с преобразователями, меры, НО, вспомогательные приспособления и устройства, используемые для УЗК сварных соединений, должны обеспечивать возможность реализации методов и способов УЗК из числа содержащихся в настоящем стандарте.

5.5 Средства измерений (дефектоскопы с преобразователями, меры и др.),

используемые для УЗК сварных соединений, подлежат метрологическому обеспечению (контролю) в соответствии с действующим законодательством.

5.6 Технологическая документация на УЗК сварных соединений должна регламентировать: типы контролируемых сварных соединений и требования к их контролепригодности; требования к квалификации персонала, выполняющего УЗК и оценку качества; необходимость УЗК околошовной зоны, ее размеры, методику контроля и требования к качеству; зоны контроля, типы и характеристики дефектов, подлежащих выявлению; методы контроля, типы применяемых средств и вспомогательного оборудования для контроля; значения основных параметров контроля и методики их настройки; последовательность проведения операций; способы интерпретации и регистрации результатов; критерии оценки качества объектов по результатам УЗК.

6 Способы контроля, схемы прозвучивания и способы сканирования сварных соединений

6.1 Способы контроля

При УЗК сварных соединений применяют следующие способы (варианты методов) контроля: эхо-импульсный, зеркально-теневой, эхо-теневой, эхо-зеркальный, дифракционный, дельта (рисунки 1-6).

Допускается применение других способов УЗК сварных соединений, достоверность которых подтверждена теоретически и экспериментально.

Способы УЗК реализуют с помощью преобразователей, включенных по совмещенной или раздельной схемам.

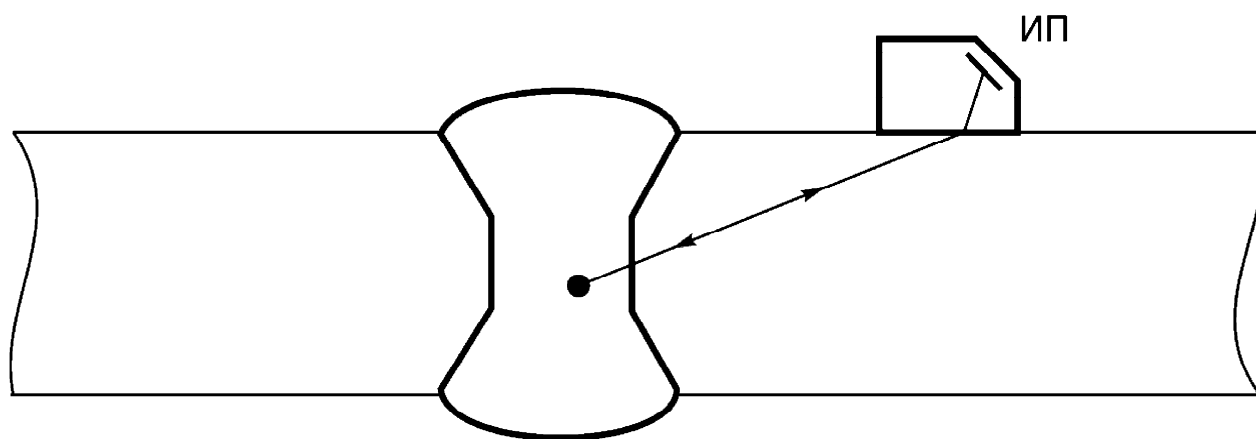


Рисунок 1 — Эхо-импульсный

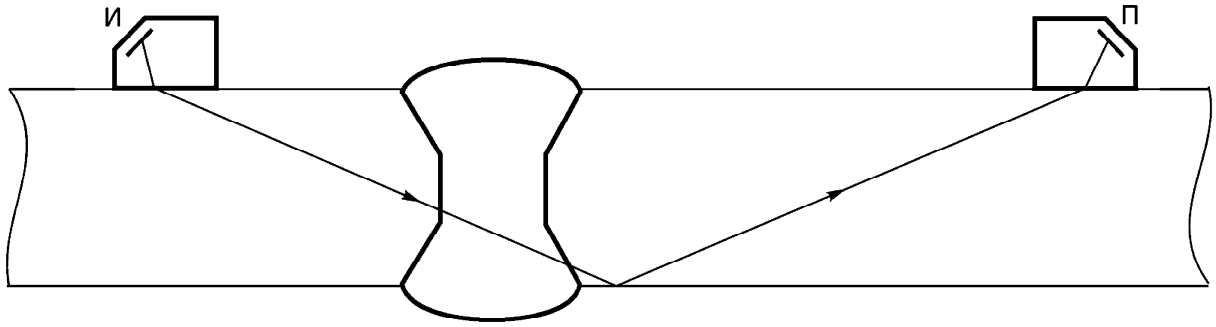
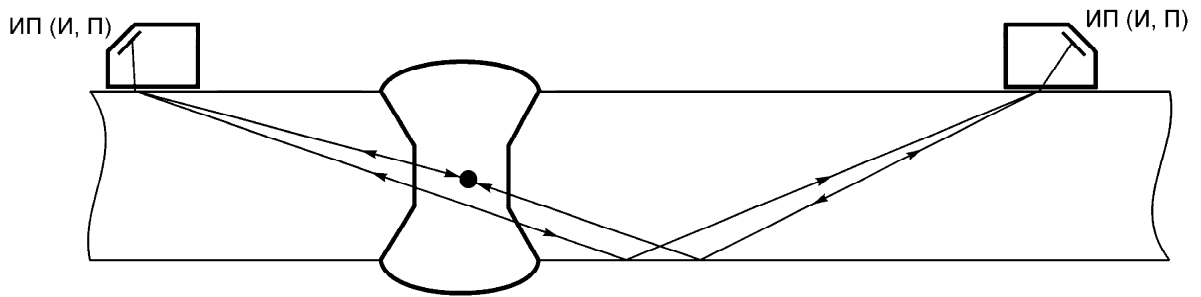


Рисунок 2 — Зеркально-теневого



б)

Рисунок 3 — Эхо-теневого прямым (а) и наклонными (б) ПЭП

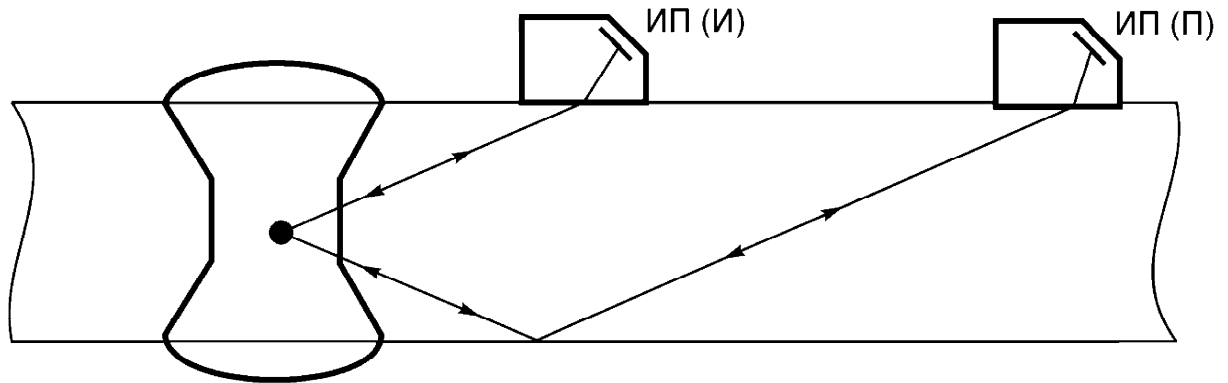


Рисунок 4 — Эхо-зеркальный

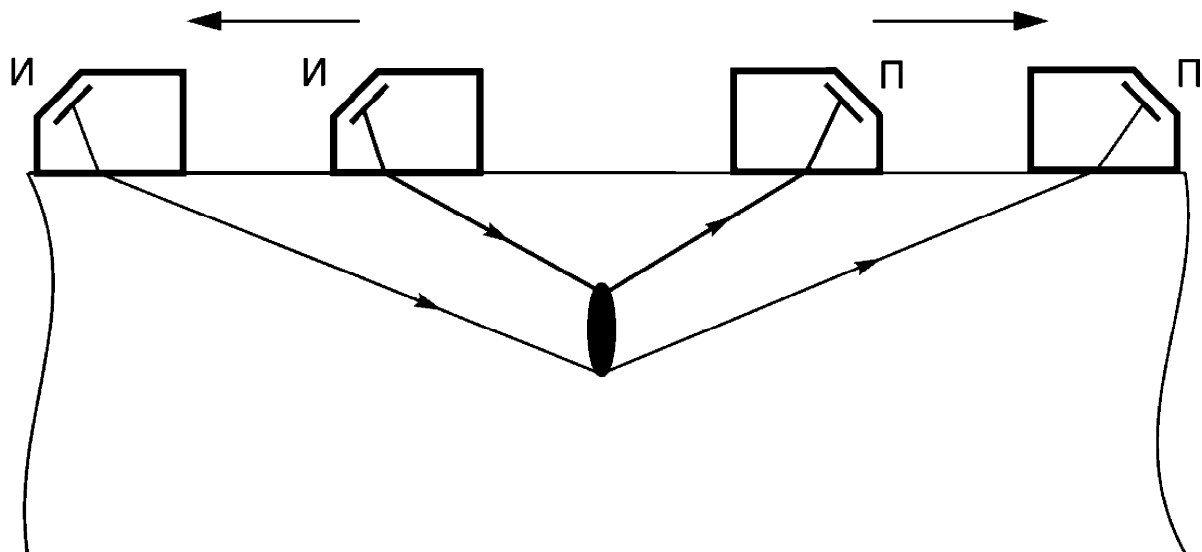


Рисунок 5 — Дифракционный

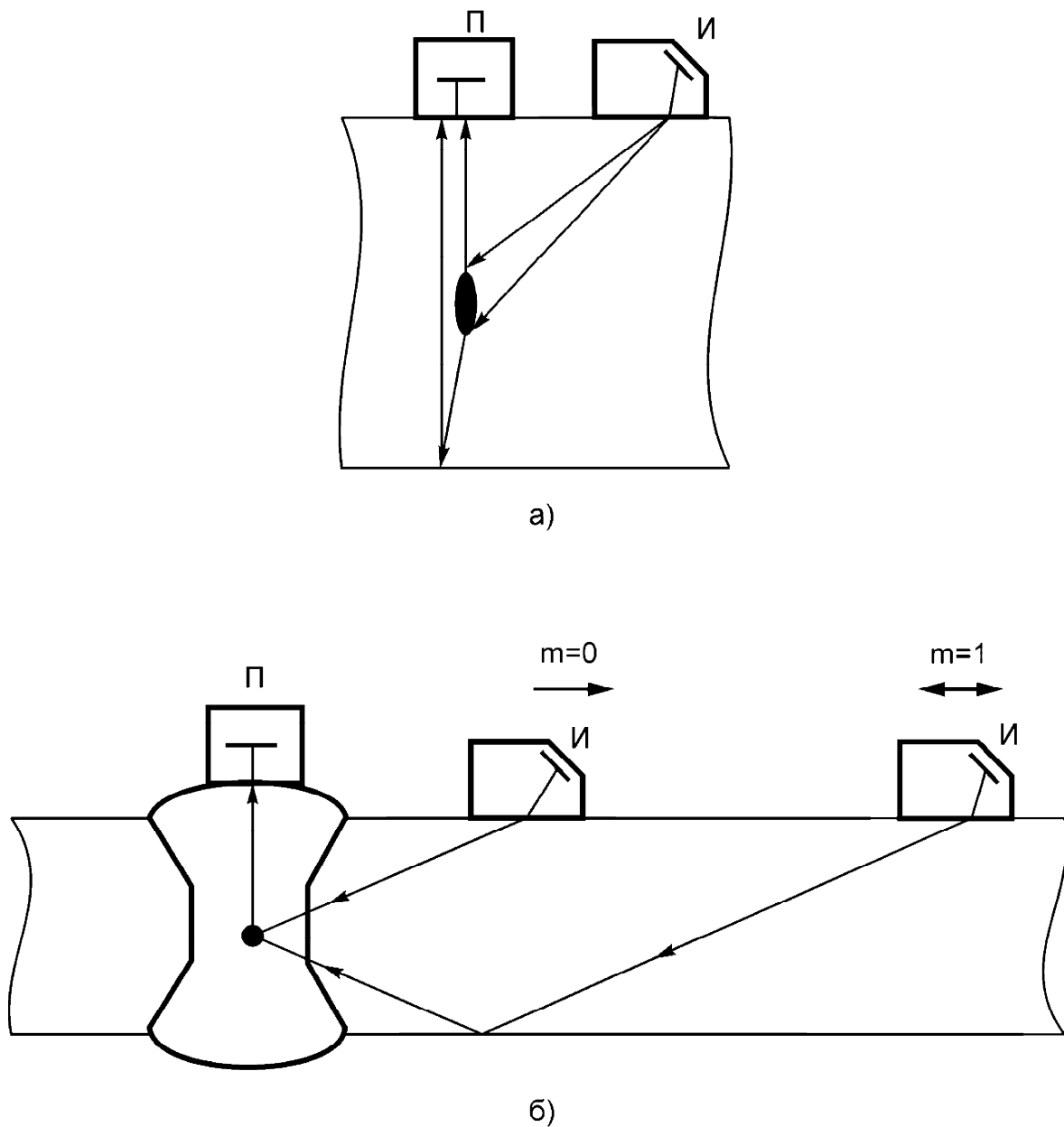


Рисунок 6 — Варианты дельта-метода

6.2 Схемы прозвучивания различных типов сварных соединений

6.2.1 УЗК стыковых сварных соединений выполняют прямыми и наклонными преобразователями с использованием схем прозвучивания прямым, однократно-отраженным, двукратно-отраженным лучами (рисунки 7-9).

Допускается применять другие схемы прозвучивания, приведенные в технологической документации на контроль.

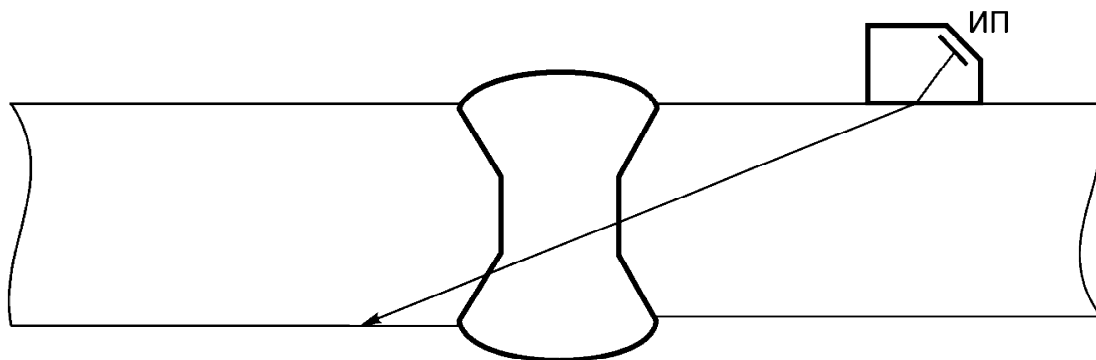


Рисунок 7 — Схема прозвучивания стыкового сварного соединения прямым лучом

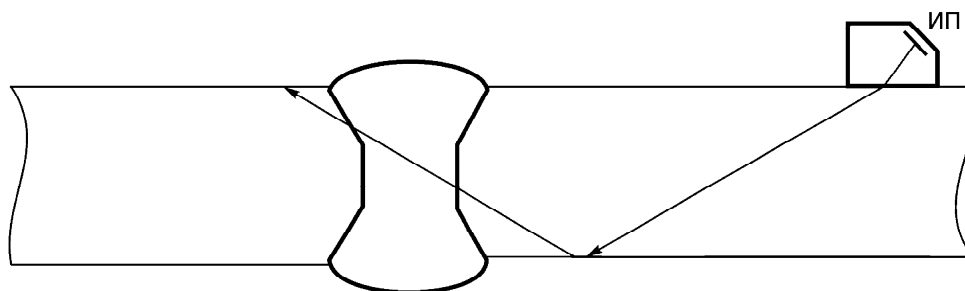


Рисунок 8 — Схема прозвучивания стыкового сварного соединения однократно-отраженным лучом

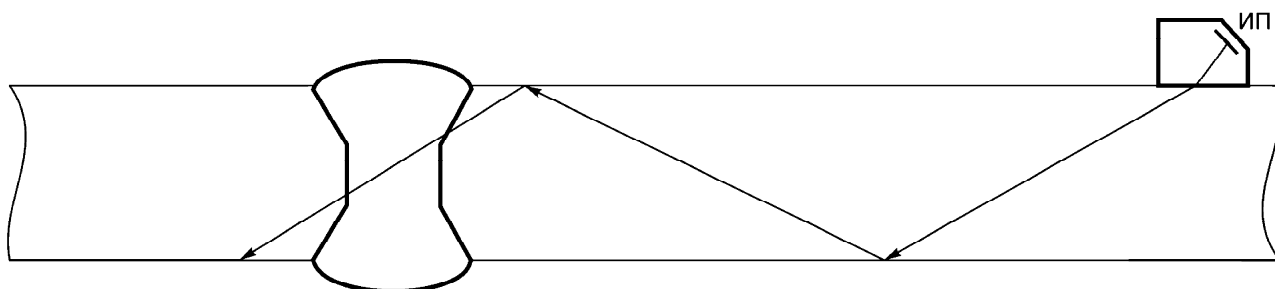
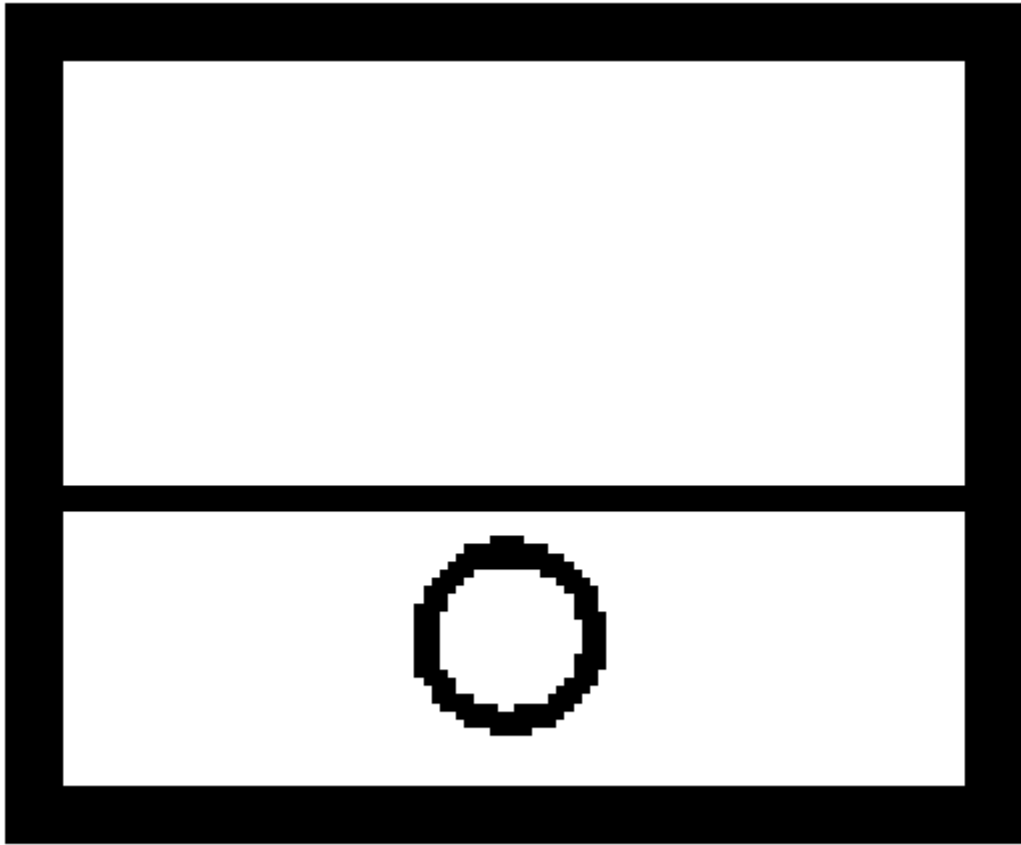


Рисунок 9 — Схема прозвучивания стыкового сварного соединения двукратно-отраженным лучом

6.2.2 УЗК тавровых сварных соединений выполняют прямыми и наклонными преобразователями с использованием схем прозвучивания прямым и (или) однократно-отраженным лучами (рисунки 10-12).

Примечание: На рисунках символом "символ" обозначено направление прозвучивания наклонным ПЭП "от наблюдателя". При данных схемах аналогично выполняют прозвучивание и в направлении "к наблюдателю".



Допускается применять другие схемы, приведенные в технологической документации на контроль.

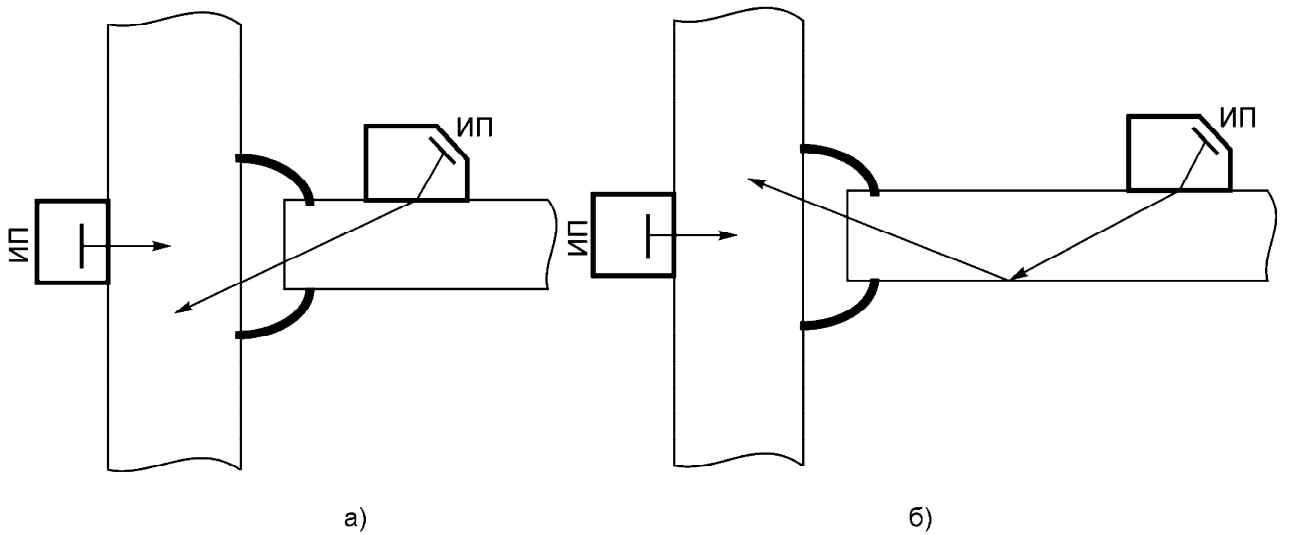


Рисунок 10 — Схемы прозвучивания таврового сварного соединения прямым (а) и однократно-отраженным (б) лучами