
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
17410 –
20

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
ТРУБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БЕСШОВНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ

Методы ультразвуковой дефектоскопии

Non-destructive testing. Metal seamless cylindrical pipes and tubes.
Ultrasonic methods of defect detection

Настоящий проект стандарта не подлежит применению
до его утверждения

Проект, первая редакция

Москва
Стандартинформ

Предисловие

Цели и принципы, основной порядок работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 – 2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2–2016 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны», Негосударственным образовательным учреждением дополнительного профессионального образования «Научно-учебный центр «Контроль и диагностика» («НУЦ «Контроль и диагностика») и Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

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

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

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Сокращенное наименование органа государственного управления

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «___» _____ 20__ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ _____ введен в действие с «___» _____ 20__ г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 17410-78

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «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

© Стандартиформ, 20_

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

Содержание

1. Область применения.....	
2. Нормативные ссылки	
3. Термины и определения.....	
4. Общие требования.....	
5. Требования к оборудованию для контроля.....	
6. Настрочные образцы.....	
7. Подготовка к контролю.....	
8. Проведение контроля.....	
9. Результаты контроля	
Приложение А (рекомендуемое) Схемы включения преобразователей	
Приложение Б (рекомендуемое) Типы настрочных отражателей настрочных образцов	
Библиография.....	

Введение

Настоящий стандарт разработан взамен межгосударственного стандарта ГОСТ 17410-98 «Контроль неразрушающий. Трубы металлические бесшовные цилиндрические. Методы ультразвуковой дефектоскопии».

По сравнению с ГОСТ 17410-98, в настоящем стандарте:

**КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
ТРУБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ БЕСШОВНЫЕ
ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ**

Методы ультразвуковой дефектоскопии

Non-destructive testing. Metal seamless cylindrical pipes and tubes.
Ultrasonic methods of defect detection

1. Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к проведению ультразвукового контроля сплошности металла однослойных бесшовных цилиндрических труб, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов.

Настоящий стандарт распространяется на автоматизированный, механизированный и ручной способ контроля труб на наличие дефектов, расположенных на наружной и внутренней поверхностях, а также в теле труб.

Действительные размеры дефектов, их форма и характер настоящим стандартом не устанавливаются. Размеры настроечных отражателей не рассматриваются как минимальные размеры дефектов, обнаруживаемых при контроле

Необходимость проведения ультразвукового контроля, его объем и критерии оценки по результатам ультразвукового контроля должны определяться в нормативных документах на трубы.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с

[1], а так же следующие термины и определения:

настроечный отражатель: Отражатель для настройки оборудования неразрушающего контроля.

настроечный образец: Образец, используемый для настройки и/или проверки настройки оборудования.

расслоение: Дефект, расположенный в стенке трубы и, как правило, ориентированный параллельно поверхности.

бесшовная цилиндрическая труба: Труба, не имеющая сварного шва или другого соединения, изготовленная одним из способовковки, прокатки, волочения, прессования или иным способом и имеющая форму цилиндра.

изготовитель: Организация, которая изготавливает продукцию согласно соответствующему стандарту и заявляет соответствие поставляемой продукции всем действующим положениям соответствующего стандарта.

соглашение: Контрактные отношения между организации и заказчиком в момент запроса и заказа.

документация на контроль: Совокупность документов, устанавливающие требования к ультразвуковому контролю.

Примечание – Документация на контроль включает стандарты, технические условия на трубы, соглашения, процедуры и т.п.

4. Общие требования

4.1. Очередность проведения ультразвукового контроля устанавливают в соответствии с документацией на контроль.

4.2 Квалификация, сертификация персонала, проводящего неразрушающий контроль должны удовлетворять установленным требованиям.

4.3 Перед проведением контроля должны быть определены:

- цель контроля;
- квалификация и сертификация персонала;
- окружающие условия и состояние объекта контроля;
- требования к письменной процедуре контроля;

- объем контроля;
- чувствительность контроля и способ настройки чувствительности;
- требуемые уровни оценки и регистрации;
- критерии приемки;
- участки контроля, включая схемы сканирования;
- требования к протоколу контроля.

4.4 При контроле труб могут применяться продольные и/или поперечные волны, которые распространяются перпендикулярно, либо под углом к поверхности контролируемого изделия. Также могут быть использованы другие типы волн, например волны Лэмба или волны Рэлея. Выбор типа волны и направление ее распространения зависит от целей контроля.

При контроле применяются следующие методы [2]:

- теневой метод (метод прохождения)
- эхо-импульсный метод (метод отражения).

4.5 При контроле указанными методами могут использоваться следующие преобразователи:

- пьезоэлектрические (в том числе преобразователи с фазированными решетками);
- электромагнитно-акустические (ЭМА).

По конструкции преобразователи могут быть:

- совмещенный преобразователь;
- раздельно-совмещенный преобразователь;
- раздельные преобразователи;

Контроль может быть выполнен ручным, механизированным или автоматизированным способом.

Способы акустического контакта преобразователя с поверхностью зависят от конкретных условий контроля. Могут использоваться контактный, щелевой, иммерсионный или другие способы.

Рекомендуемые схемы включения преобразователей приведены в Приложении А.

5. Требования к оборудованию для контроля

5.1 Оборудование должно обеспечивать проведение контроля в соответствии с требованиями к контролю и обеспечивать процедуру проведения контроля, установленными в документацией на контроль.

5.2 Характеристики оборудования для контроля должны соответствовать характеристикам, заявленным изготовителем оборудования, и подтверждены в установленном порядке.

6. Настроечные образцы

6.1 Настроечный образец должен быть изготовлен из материала с акустическими свойствами, близкими к акустическим свойствам объекта контроля, и иметь аналогичное с объектом контроля состояние поверхности.

Если эти характеристики не совпадают, должна быть произведена коррекция усиления. (Например: способ определения необходимой коррекции приведен в [3]).

6.2 В настроечном образце должны быть выполнены настроечные отражатели. Тип, расположение, размеры настроечного отражателя зависят от типоразмера контролируемых труб, характеристик выявляемого дефекта, способа контроля (ручной, механизированный или автоматизированный).

Форма настроечного образца, его размеры, должны быть указаны для каждого конкретного случая в документации на контроль. Положение и количество настроечных отражателей должны определяться полнотой сканирования всей зоны контроля.

6.3 Для настройки рекомендуется применять настроечные образцы, приведенные в Приложении Б.

6.4 В качестве настроечного отражателя может применяться паза типа «V» (см. рисунок Б.1 а, б), типа «N» (см. рисунок Б.1 в, г, д), квадратного типа (см. рисунок Б.1 д) типа плоскодонное отверстие (см. рисунок Б.1 г), отражатель сегментного типа (см. рисунок Б.1 е), угловой отражатель (зарубка) (см. рисунок Б.1 ж).

Примечания:

1. Для проведения контроля на выявление расслоений рекомендуется применять плоскодонное отверстие, пазы квадратного типа и типа «N». (см. рисунок Б.1 г, д)
2. Для проведения автоматизированного и механизированного контроля рекомендуется использовать настроечные отражатели типов «V», «N». (см. рисунок Б.1 а, б, в, г, д).
3. Для проведения ручного контроля рекомендуются отражатели угловые и сегментного типа (см. рисунок Б.1 е, ж).
4. Допускается использовать другие типы настроечных отражателей, предусмотренные в технической документации на контроль

6.5 Допускается изготовление настроечных образцов с несколькими настроечными отражателями при условии, что расположение их в настроечном образце исключает их взаимное влияние друг на друга при настройке чувствительности и проверке аппаратуры.

6.6 Допускается изготовление составных стандартных образцов, состоящих из нескольких частей труб с настроечными отражателями при условии, что границы их соединения (сваркой, свинчиванием, плотной посадкой) не влияют на настройку чувствительности аппаратуры.

6.7 Размеры настроечных отражателей их допускаемые отклонения должны определяться по документации на контроль.

6.8 Параметры настроечных отражателей должны быть подтверждены в установленном порядке.

6.9 При контроле труб с отношением наружному диаметру к средней толщине стенки 5 и более искусственные отражатели на наружной и внутренней поверхностях выполняют одинакового размера. При меньшем значении отношения соотношение глубины внутреннего и наружного паза определяется по технической документации на изделие и/или документации на контроль. Если не установлено иное рекомендуется соотношение глубин внутреннего и наружного паза равно 2.

7. Подготовка к контролю

7.1. Перед проведением контроля все поверхности сканирования трубы должны быть очищенными от грязи, рыхлой окалины и т.д., а также должны иметь

достаточно однородную форму и шероховатость, которая может обеспечить удовлетворительный акустический контакт. Острые кромки на торце трубы не должны иметь заусенцев.

7.2 Если документацией на контроль предусмотрен протокол контроля, то каждая труба должна быть идентифицирована, а координаты каждого подлежащего регистрации дефекта должно быть определены в протоколе.

По соглашению с заказчиком трубы могут не идентифицироваться.

7.3 Перед контролем оборудование должно быть настроено. Перечень параметров, подлежащих настройке, проверке, процедура и периодичность проверки настройки чувствительности должны предусматриваться документацией на контроль.

7.5 Если НД не предусмотрено иное, настройку оборудования допускается проводить с использованием настроечных образцов, предельное отклонение размеров (диаметр, толщина) которых отличается от размеров контролируемой трубы, при условии, что разница амплитуд сигналов от искусственных отражателей в настроечных образцах того же типоразмера, что и контролируемая труба, не более чем на $\pm 1,5$ дБ. В этом случае способ определения разницы амплитуд, или ее установленное значение должно быть отражено в процедуре контроля.

7.6. Если металл труб неоднороден по затуханию, то допускается разделение труб на группы, для каждой из которых должен быть изготовлен настроечный образец из металла с максимальным затуханием. Методика определения затухания должна быть указана в документации на контроль.

7.7 Настройку чувствительности и ее проверку производят по настроечным образцам с настроечными отражателями, рекомендованными в Приложении Б, по процедуре, указанной в НД

Примечания:

1. Если предусмотрено соглашением, настройку чувствительности автоматизированной ультразвуковой аппаратуры по настроечному образцу считают законченной, если не менее чем при трехкратном пропуске образца через установку в установившемся режиме происходит

100%-ная регистрация настроечного отражателя. При этом, если позволяет конструкция трубопротяжного механизма, настроечный образец перед вводом в установку поворачивают каждый раз на 120° относительно предшествующего положения.

2. Допускается трехкратное пропускание в прямом и обратном направлениях участка настроечного образца с настроечным отражателем.

8. Проведение контроля

8.1 Контроль металла труб на отсутствие дефектов осуществляется сканированием по поверхности контролируемой трубы.

Параметры сканирования устанавливаются в документации на контроль в зависимости от применяемой аппаратуры и включают в себя, как правило:

- зону контроля
- схему контроля
- объем контроля
- тип, размер, частоту и угол ввода преобразователя(ей)
- способ контакта
- плотность сканирования
- скорость сканирования
- уровни оценки и регистрации

8.2 В зависимости от материала, назначения и требований НД трубы проверяют на:

а) продольные дефекты при распространении ультразвуковых колебаний в стенке трубы в одном направлении (настройка по настроечным образцам, см. рис. Б.2, Б.3, Б.5 исполнение 3);

б) продольные дефекты при распространении ультразвуковых колебаний в двух встречных направлениях (настройка по настроечным образцам, см. рис.Б.2,

Б.3, Б.5 исполнение 3);

в) продольные дефекты при распространении ультразвуковых колебаний в двух направлениях (настройка по настроечным образцам, см. рис.Б.2, Б.3, Б.5 исполнение 3) и поперечные дефекты при распространении ультразвуковых колебаний в одном направлении (настройка по настроечным образцам, см. рис. Б.4, Б.5 исполнение 4, рис.Б.6 исполнение 2, 3);

г) продольные и поперечные дефекты при распространении ультразвуковых колебаний в двух направлениях (настройка по настроечным образцам, см. рис.Б.1-Б.6);

д) дефекты типа расслоений (настройка по настроечным образцам, см. рис. Б.2 исполнение 1,2, рис. Б.5 исполнение 1,2, рис. Б.6, исполнение 1) в сочетании с подпунктами *а, б, в, г*.

8.3 Если документация на контроль не предусматривает периодичность проверки настройки чувствительности по настроечным образцам, проверку проводить при каждом включении оборудования и не реже чем через 4 ч непрерывной работы оборудованиям как описано в п.7.3.

При обнаружении нарушений настройки между двумя проверками вся партия проконтролированных труб подлежит повторному контролю.

9. Результаты контроля

9.1 Оценку сплошности металла труб проводят по результатам анализа информации, получаемой в результате контроля, в соответствии с требованиями, установленными в НД на трубы.

Обработка информации по измеряемым характеристикам обнаруживаемых дефектов может выполняться либо автоматически с использованием соответствующих устройств, входящих в установку контроля, либо персоналом, проводившим контроль.

9.2. Основной измеряемой характеристикой дефектов, по которой производят разбраковку труб, является амплитуда эхо-сигнала от дефекта, которую измеряют сравнением с амплитудой эхо-сигнала от настроенного отражателя в настроенном образце.

Дополнительные измеряемые характеристики, используемые при оценке качества сплошности металла труб, в зависимости от применяемого оборудования, схемы и метода контроля и настроенных отражателей, назначения труб указывают в документации на контроль.

9.3. Результаты ультразвукового контроля труб записывают в протокол контроля

По требованию заказчика, организация проводящая контроль должна предоставить протокол контроля, в который рекомендуется включать, следующую информацию:

- a) идентификация заказа (соглашения);
- b) идентификация объекта контроля;
- c) типоразмер и материал трубы
- d) зона контроля;
- e) объем контроля;
- f) идентификация использованного при контроле оборудования (например автоматизированная установка, дефектоскоп, преобразователи, настроенный образец и т.д.);
- g) требования технической документации на изделие и/или контроль: стандарта на изделие, технических условий и соглашений (технической документации на контроль);
- h) требования процедуры контроля:
 - номинальная частота ультразвуковых колебаний;
 - тип преобразователя;

- схема контроля
- i) фамилия, квалификация и подпись оператора контроля;
- j) дата проведения контроля;
- k) результаты контроля и их оценка;
- l) любые отклонения от процедуры контроля.

Дополнительные сведения, подлежащие записи, порядок оформления и хранения протокола контроля, способы фиксации выявленных дефектов должны устанавливаться в технической документации на контроль.

9.4. Все отремонтированные трубы должны пройти повторный ультразвуковой контроль в полном объеме или при необходимости пройти контроль согласованным способом или методом определенном в технической документации на контроль.

Приложение А

(рекомендуемое)

Схемы включения преобразователей

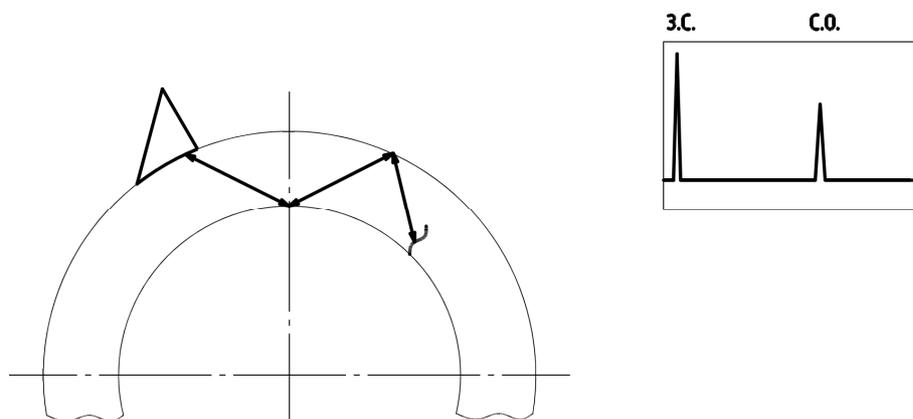


Рисунок А.1 – Эхо-импульсный метод совмещенным преобразователем. Контроль на выявление продольных дефектов

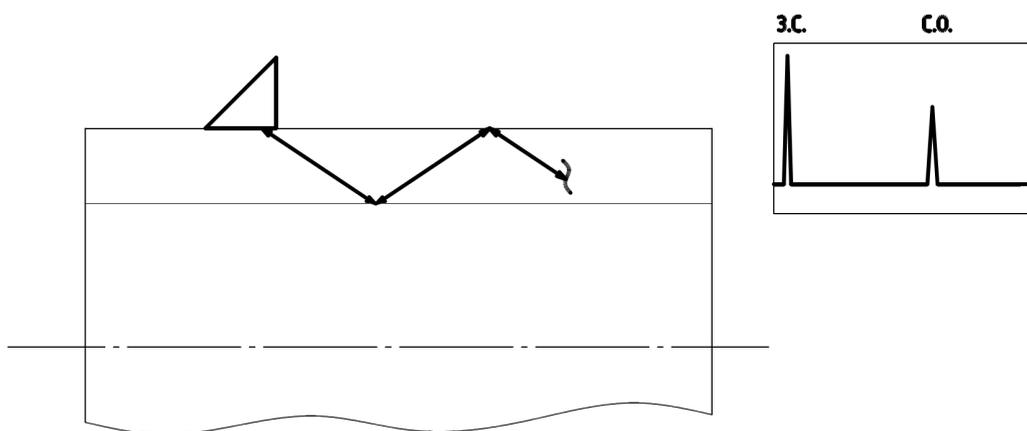


Рисунок А.2 – Эхо-импульсный метод совмещенным преобразователем. Контроль на выявление поперечных дефектов

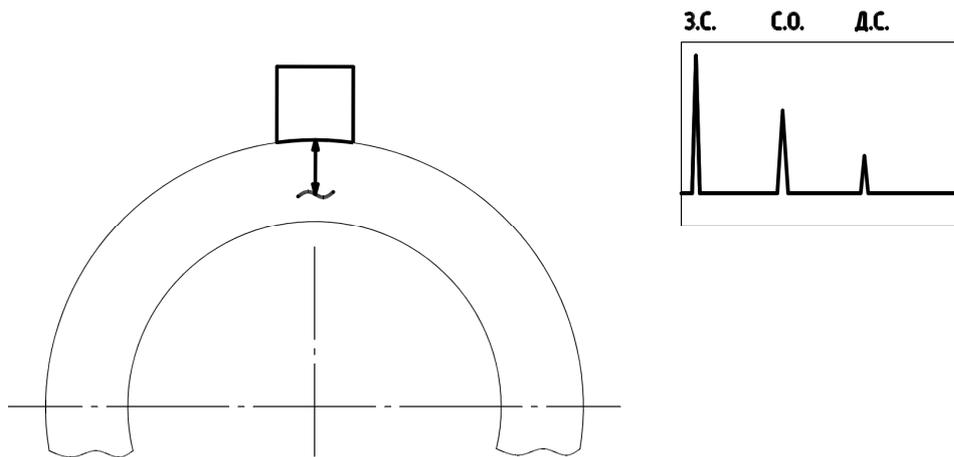


Рисунок А.3 – Эхо-импульсный метод совмещенным преобразователем. Контроль на выявление расслоений

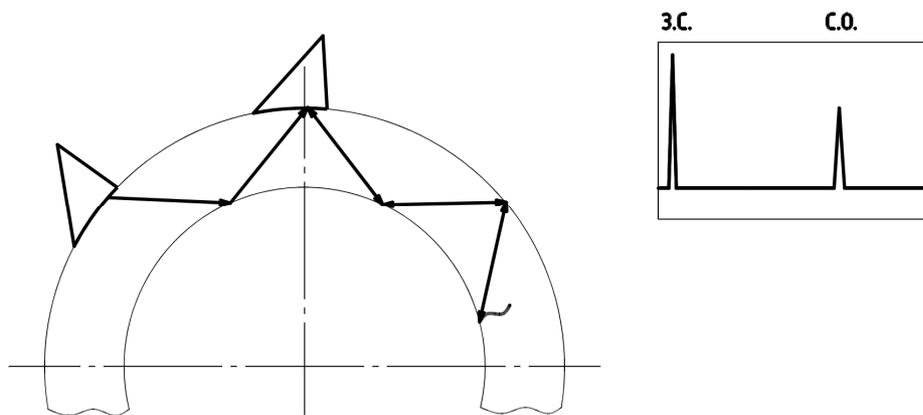


Рисунок А.4 – Эхо-импульсный метод отдельными преобразователями. Контроль на выявление продольных дефектов

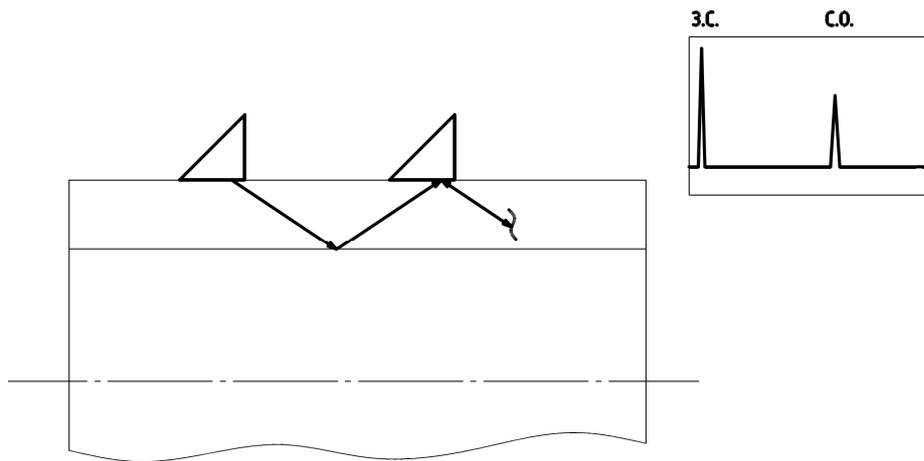


Рисунок А.5 – Эхо-импульсный метод отдельными преобразователями. Контроль на выявление поперечных дефектов

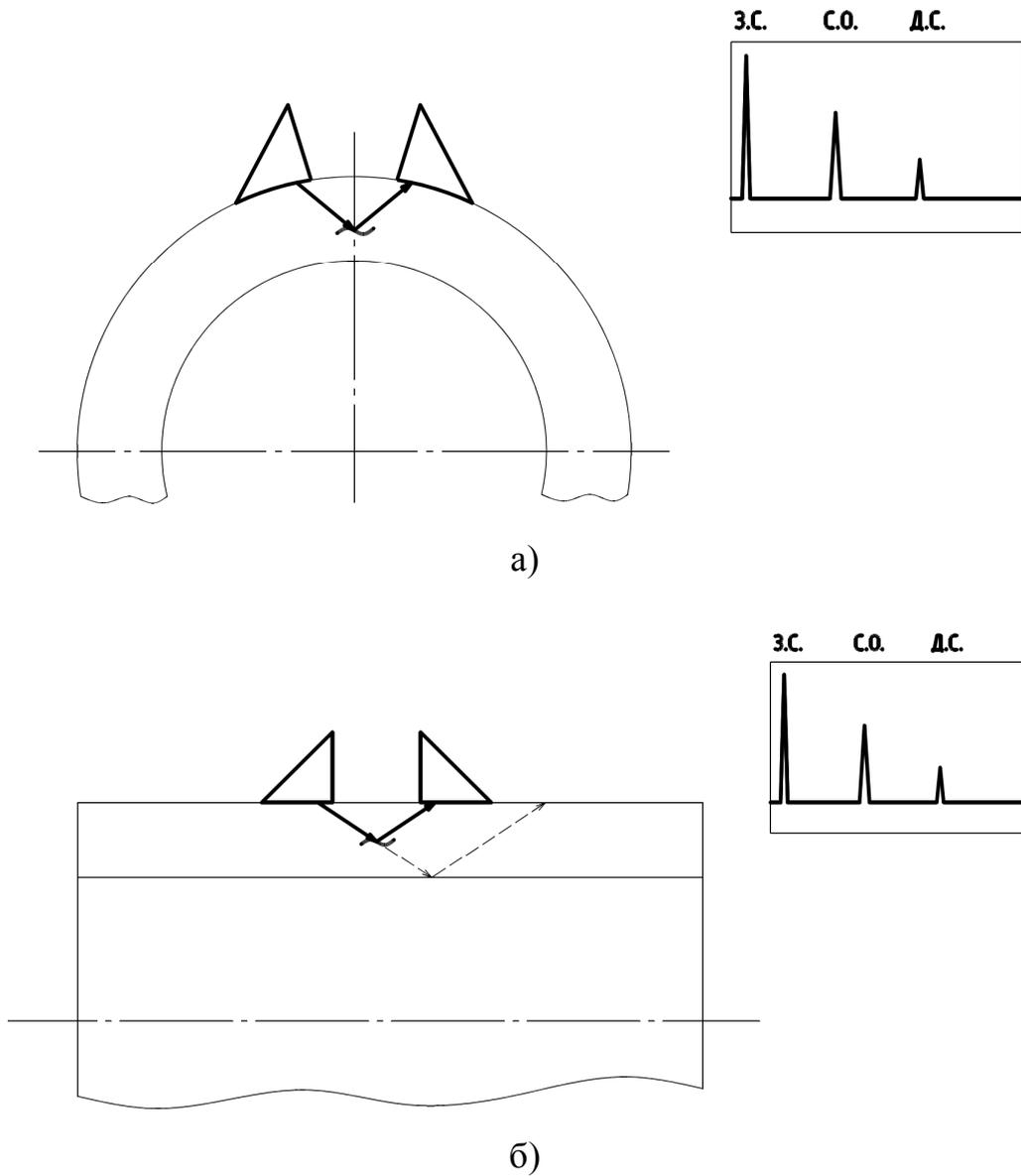


Рисунок А.6 – Теневой метод раздельными преобразователями. Контроль на выявление расслоений

а) – поперечное сканирование

б) – продольное сканирование

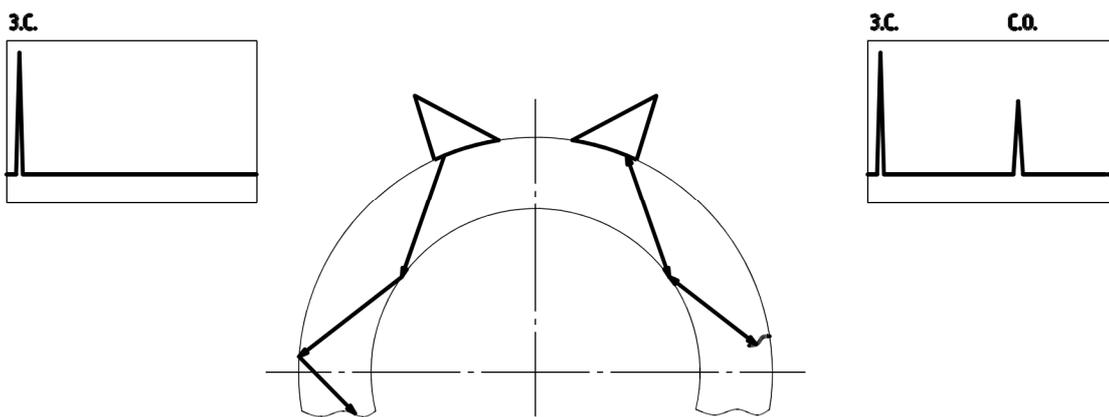


Рисунок А.7 – Эхо-импульсный метод раздельно-совмещенными преобразователями. Контроль на выявление продольных дефектов

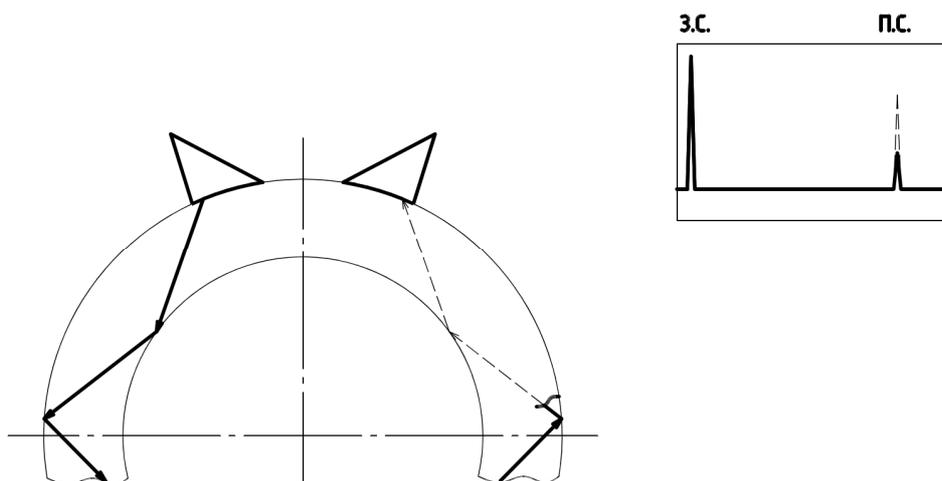


Рисунок А.8 – Теневой метод раздельными преобразователями. Контроль на выявление продольных дефектов

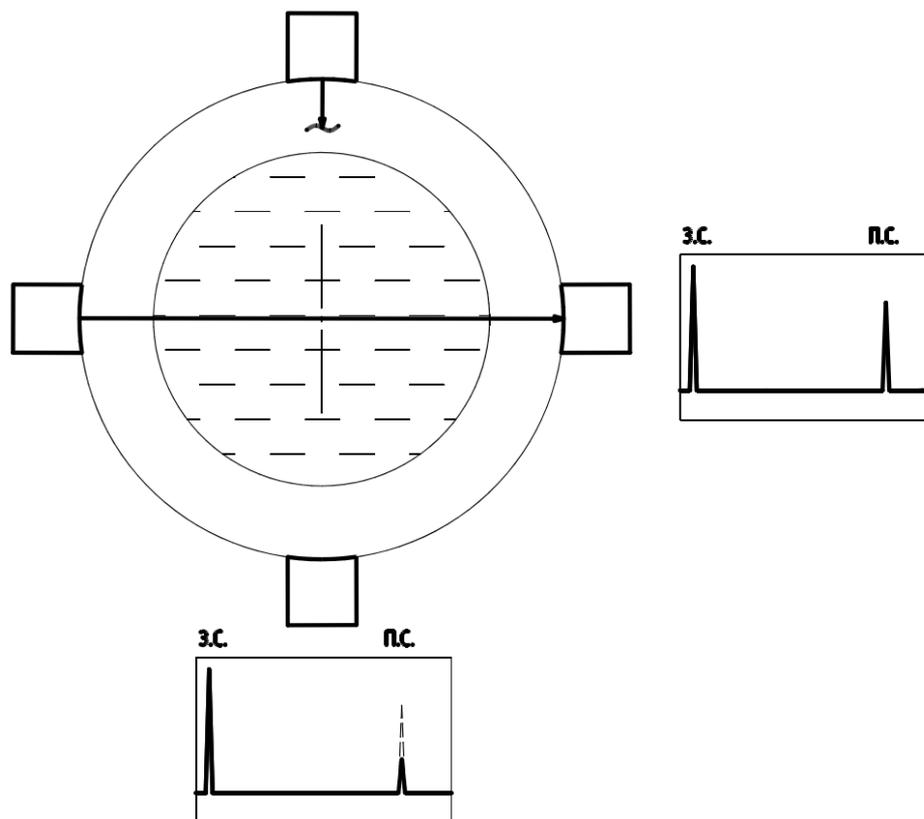


Рисунок А.9 – Теневой метод отдельными преобразователями. Контроль на выявление расслоений

Примечание:

На рисунках приняты следующие обозначения:

З.С. – зондирующий сигнал

Д.С. – донный сигнал

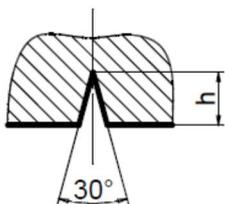
П.С. – проходящий сигнал

С.О. – сигнал от отражателя.

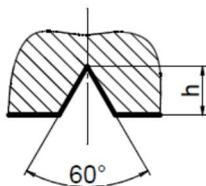
Приложение Б

(рекомендуемое)

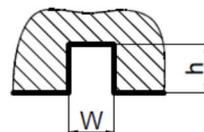
Типы настроечных отражателей настроечных образцов



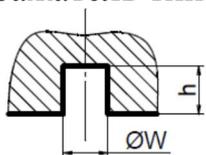
а) отражатель тип «V»



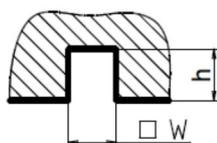
б) отражатель тип «V»



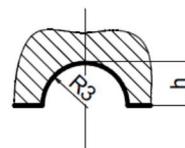
в) отражатель типа «N»



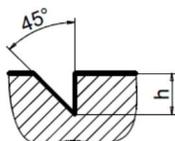
г) отражатель типа
плоскодонное
отверстие



д) отражатель
квадратного типа

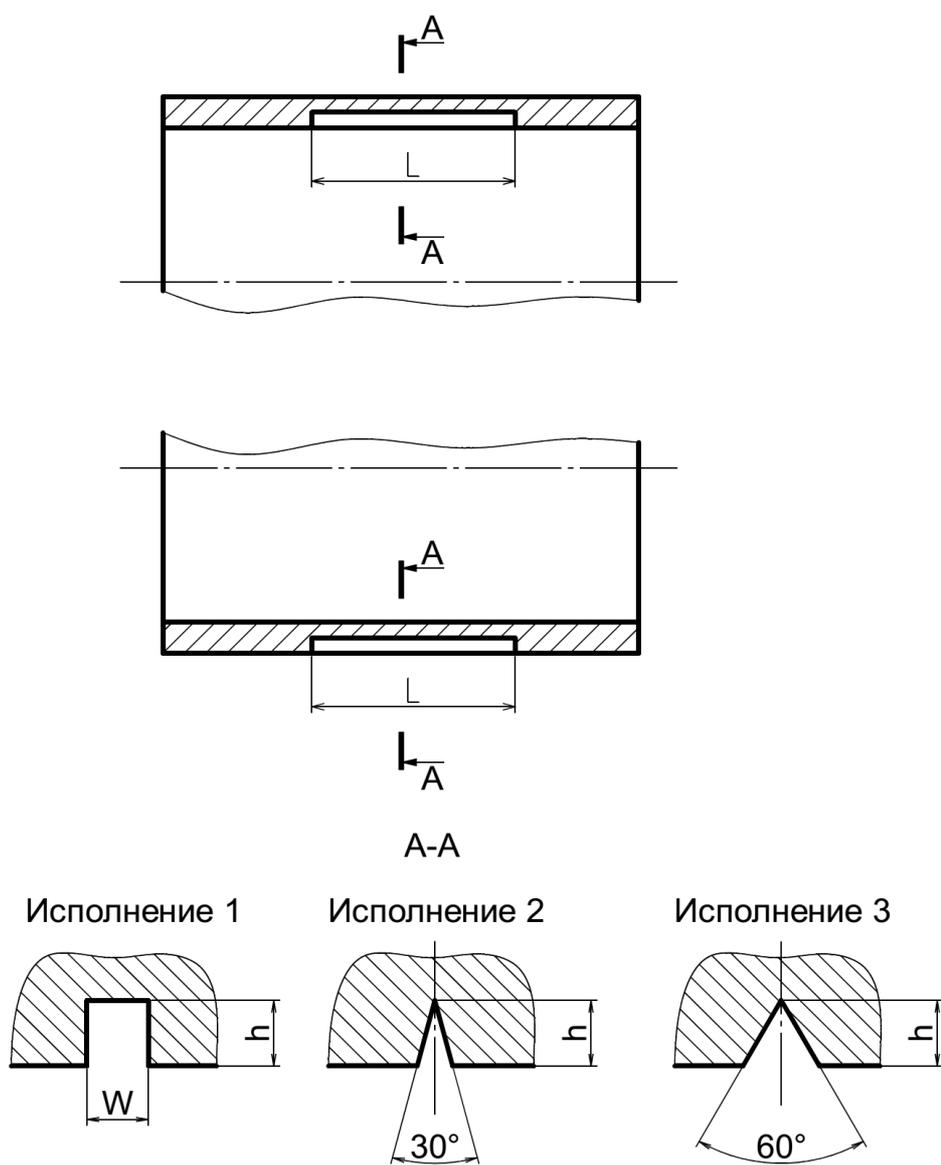


е) отражатели
сегментного типа



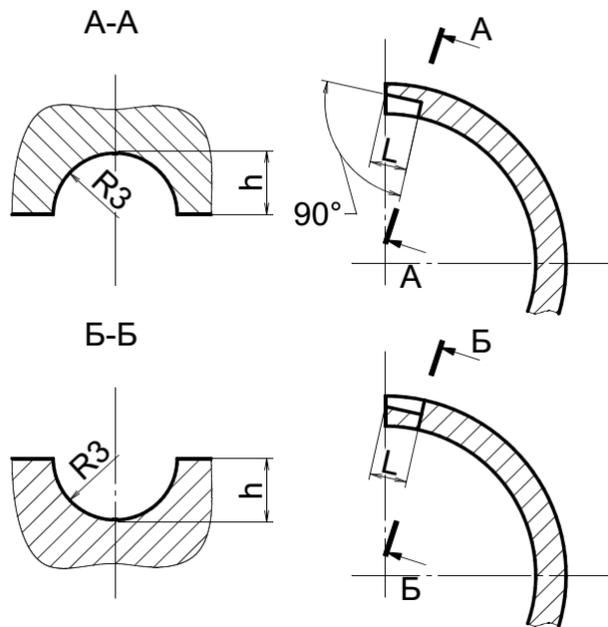
ж) угловой отражатель

Рисунок Б.1 Типы настроечных отражателей



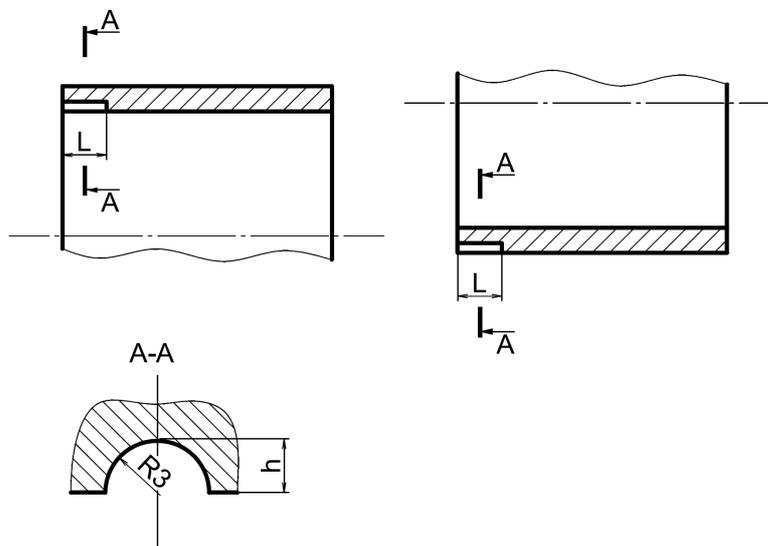
Рекомендуется при автоматизированном и механизированном контроле:
 исполнение 1 - для труб с номинальной толщиной стенки, равной или большей 2 мм
 исполнение 2 - для труб с номинальной толщиной стенки любой величины
 исполнение 3 - для высоты паза менее 0,5 мм

Рисунок Б.2



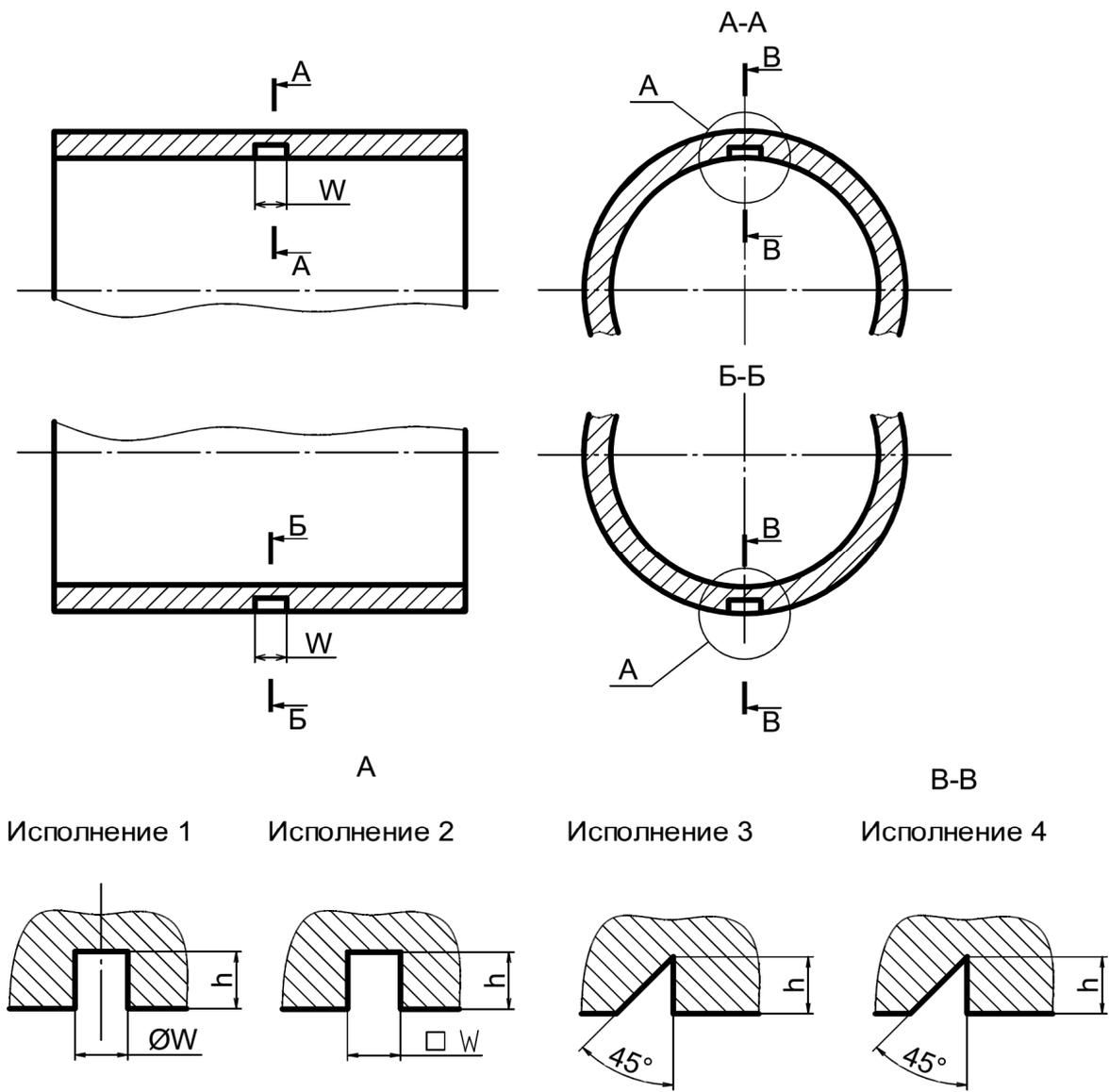
Настроечный образец рекомендуется при ручном контроле труб наружным диаметром свыше 50 мм и толщиной более 5 мм

Рисунок Б.3



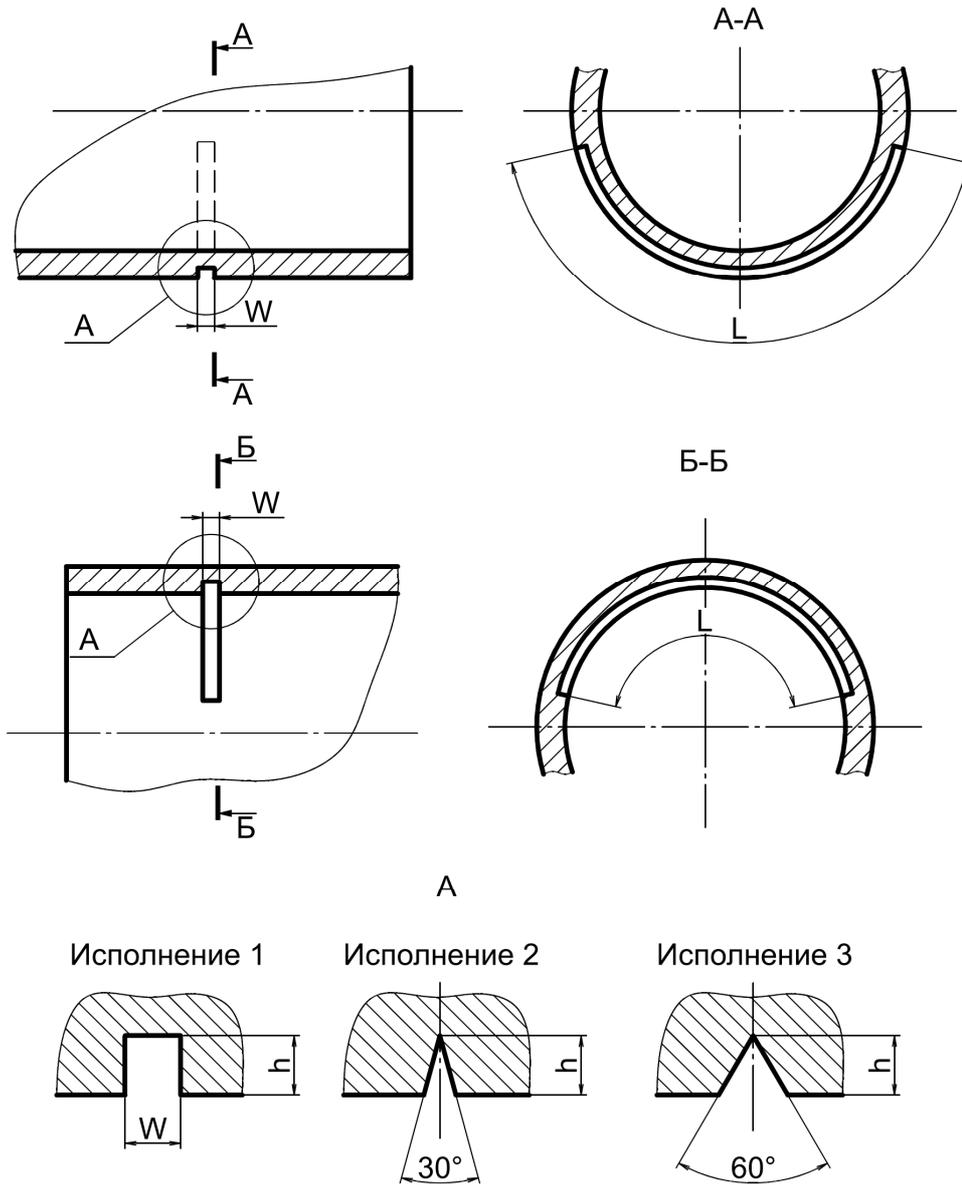
Настроечный образец рекомендуется при ручном контроле труб наружным диаметром свыше 50 мм и толщиной более 5 мм

Рисунок Б.4



Настроечный образец рекомендуется при ручном контроле
 исполнение 1, 2 используются для настройки чувствительности ультразвуковой аппаратуры
 на выявление дефектов типа расслоений.
 исполнение 3, 4 - для труб наружным диаметром свыше 50 мм и толщиной более 5 мм

Рисунок Б.5



Рекомендуется при автоматизированном и механизированном контроле:
 исполнение 1 - для труб с номинальной толщиной стенки, равной или большей 2 мм
 исполнение 2 - для труб с номинальной толщиной стенки любой величины
 исполнение 3 - для высоты паза менее 0,5 мм

Рисунок Б.6

Библиография

[1] ISO 5577:2017 Контроль неразрушающий. Ультразвуковой контроль. Словарь

[2] ISO 16810:2012 Неразрушающий контроль сварных соединений.

Ультразвуковой контроль. Основные положения

[3] ISO 16811:2012 Неразрушающий контроль. Ультразвуковой контроль.

Регулировка чувствительности и диапазона развертки