

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
ISO 10893-6 –  
20

---

# ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ БЕСШОВНЫЕ И СВАРНЫЕ

## Часть 6

### Радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов

(ISO 10893-6:2019, IDT)

*Проект, окончательная редакция (20.08.2020)*

Москва

Стандартинформ

20\_\_

## Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

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

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

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

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 – 97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_ межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 10893–6–201 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 \_\_\_\_\_ 201 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 10893-

6:2019 Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 6. Радиографический контроль сварных швов для обнаружения дефектов (Non-destructive testing of steel tubes – Part 6: Radiographic testing of the weld seam of welded steel tubes for the detection of imperfections, IDT).

Международный стандарт разработан Техническим Комитетом ISO/TC 17 «Сталь», подкомитетом SC 19 «Технические условия поставки для стальных труб для работы под давлением».

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

## 6 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 10893-6-2016

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© Стандартиформ, 201

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 Технология контроля .....	.....
6 Качество изображения .....	.....
7 Обработка пленок .....	.....
8 Условия просмотра радиограмм.....	.....
9 Классификация индикаций .....	.....
10 Критерии приемки .....	.....
11 Приемка .....	.....
12 Протокол контроля.....	.....
Приложение А (справочное) Примеры распределения несовершенств.....	.....
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным стандартам.....	.....
Библиография.....	.....

**М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й   С Т А Н Д А Р Т**

---

**Трубы стальные бесшовные и сварные**

**Часть 6**

**Радиографический контроль сварных швов**

**для обнаружения дефектов**

Seamless and welded steel tubes. Part 6. Radiographic testing for the detection of imperfections of the weld seam

---

Дата введения – 201\_\_ - \_\_ - \_\_

**1 Область применения**

Настоящий стандарт устанавливает требования к радиографическому контролю рентгеновским излучением с использованием пленки продольных или спиральных сварных швов стальных труб, выполненных автоматической дуговой сваркой плавлением, для обнаружения дефектов.

Настоящий стандарт может быть применим для контроля полых профилей круглого сечения

**П р и м е ч а н и е** – Возможной альтернативой является применение цифрового радиографического контроля в соответствии с ISO 10893-7.

**2 Нормативные ссылки**

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок используют последнее издание ссылочного документа, включая все его изменения:

ISO 5576 Non-destructive testing - Industrial X-ray and gamma-ray radiology - Vocabulary (Контроль неразрушающий. Промышленная радиология с использованием рентгеновских и гамма-лучей. Словарь)

ISO 5579 Non-destructive testing - Radiographic testing of metallic materials using film and X- or gamma rays - Basic rules (Неразрушающий контроль.

Радиографический контроль металлических материалов с использованием радиографических пленок и рентгеновского или гамма-излучения. Основные правила.)

ISO 5580, Non-destructive testing - Industrial radiographic illuminators - Minimum requirements (Контроль неразрушающий. Негатоскопы для промышленной радиографии. Минимальные требования)

ISO 9712 Non-destructive testing - Qualification and certification of NDT personnel (Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала)

ISO 10893-7 Non-destructive testing of steel tubes - Part 7: Digital radiographic testing of the weld seam of welded steel tubes for the detection of imperfections (Неразрушающий контроль стальных труб. Часть 7. Цифровой радиографический контроль сварных швов сварных стальных труб)

ISO 11484 Steel products - Employer's qualification system for nondestructive testing (NDT) personnel (Изделия стальные. Система оценки работодателем квалификации персонала, осуществляющего неразрушающий контроль)

ISO 11699-1 Non-destructive testing - Industrial radiographic film - Part 1: Classification of film systems for industrial radiography (Контроль неразрушающий. Радиографические пленки для промышленной радиографии. Часть 1. Классификация радиографических пленок для промышленной радиографии.)

ISO 17636-1 Non-destructive testing of welds -- Radiographic testing -- Part 1: X- and gamma-ray techniques with film (Неразрушающий контроль сварных соединений. Радиографический контроль. Часть 1. Способы рентгено- и гаммаграфического контроля с применением радиографической пленки)

ISO 19232-1 Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 1: Determination of the image quality value using wire-type image quality indicators (Контроль неразрушающий. Качество изображения на радиографических снимках. Часть 1. Определение качества изображения с использованием проволочных индикаторов)

ISO 19232-2 Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 2: Determination of the image quality value using step/hole-type image quality indicators (Контроль неразрушающий. Качество изображения на радиографических снимках. Часть 2. Определение качества изображения с использованием ступенчатых индикаторов с отверстиями)

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 5576 и ISO 11484, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **труба** (tube): Полое длинное изделие, открытое с обоих концов, любой формы поперечного сечения.

3.2 **сварная труба** (welded tube): Труба (3.1), изготовленная способом формообразования полого профиля из плоского изделия и сварки смежных кромок между собой, которая после сварки может быть подвергнута последующей горячей или холодной деформации для получения окончательных размеров.

3.3 **изготовитель** (manufacturer): Организация, которая изготавливает изделия по соответствующей спецификации и заявляет о соответствии поставляемых изделий всем применимым положениям этой спецификации.

*Примечание* - В настоящем стандарте термин «спецификация» включает в себя документы на поставку труб - стандарты, технические условия, технические требования, спецификации к заказу и т.п.

3.4 **соглашение** (agreement): Контрактная договоренность между изготовителем (3.3) и заказчиком во время запроса и заказа.

### 4 Общие требования

4.1 Если иное не установлено в спецификации на изделия или в соглашении между заказчиком и изготовителем, то радиографический контроль сварных швов должен проводиться после завершения всех технологических операций

производства (прокатки, термической обработки, холодной и горячей деформации, калибрования, предварительной правки и т.п.)

4.2 Контроль должен проводиться только подготовленными операторами, сертифицированными (например, по ISO 9712) или квалифицированными (например, по ISO 11484, ASNT SNT-TC-1A) и под руководством компетентного персонала, назначенного изготовителем. В случае контроля (инспекции) третьей стороной это должно быть согласовано между заказчиком и изготовителем.

Разрешение работодателя на проведение контроля должно выдаваться в соответствии с документированной процедурой. Процедура неразрушающего контроля (НК) должна быть согласована специалистом НК 3 уровня и утверждена работодателем.

П р и м е ч а н и е – Определение уровней 1, 2 и 3 приведено в соответствующих международных стандартах, например в ISO 9712 и ISO 11484.

4.3 Трубы должны быть достаточно прямыми и очищенными от посторонних веществ, чтобы обеспечить достоверность контроля.

На поверхности сварного шва и прилегающего основного металла не должно быть посторонних веществ и неоднородностей, которые могут повлиять на правильную интерпретацию радиографических изображений.

Допускается шлифовка поверхности труб для достижения приемлемого качества поверхности.

4.4 При удалении выпуклости (усиления) сварного шва маркировочные знаки (обычно в виде свинцовых стрелок) должны быть расположены на каждой стороне шва таким образом, чтобы можно было идентифицировать его положение на радиографическом изображении.

4.5 Маркировочные знаки, обычно в виде свинцовых букв, должны быть помещены на каждом участке сварного шва так, чтобы их изображения присутствовали на каждом радиографическом снимке, чтобы обеспечить однозначную идентификацию участка.



4.6 На поверхности трубы со стороны источника излучений должна быть нанесена стойкая маркировка, обеспечивающая точки для точного определения положения каждого радиографического снимка.

Если информация о местоположении радиографических снимков обеспечивается, например, маркировкой краской или на точном эскизе, постоянная маркировка не требуется.

4.7 При проведении контроля сварного шва большой длины при помощи отдельных пленок необходимо обеспечить перекрытие соседних пленок не менее чем на 10 мм, чтобы гарантировать, что никакой участок сварного шва не остается не проконтролированным.

Перекрытие должно быть подтверждено установкой маркировочных знаков на поверхности.

**ВНИМАНИЕ** - Облучение любой части тела человека рентгеновским или гамма-излучением может быть чрезвычайно опасным для здоровья. В случае использования рентгеновского оборудования или источников ионизирующего излучения необходимо принимать меры безопасности соответствующие требованиям законодательства.

При использовании ионизирующего излучения необходимо строго соблюдать местные, национальные или международные правила безопасности.

## **5 Технология контроля**

5.1 Радиографический контроль продольного или спирального сварного шва проводят рентгеновским излучением с применением пленки. Цифровой радиографический контроль без применения пленки проводят по ГОСТ ISO 10893-7.

5.2 В соответствии с ISO 17636-1 должно быть установлено два класса качества изображений:

- класс А: радиографический контроль со стандартной чувствительностью;
- класс В: радиографический контроль с улучшенной чувствительностью.

**Примечание** - Для большинства изделий достаточно использование изображения класса качества А. Классы качества изображения В предназначены для более ответственных и

сложных изделий, когда класса качества изображение А может быть недостаточно чувствительным для выявления всех обнаруживаемых дефектов. Для класса качества изображения В требуется применение пленочных систем класса С4 или выше (мелкозернистые пленки со свинцовыми экранами), и, соответственно, для них требуется большее время экспозиции. Требуемый класс качества изображения обычно устанавливается в соответствующей спецификации на продукцию.

5.3 Применяемый класс пленочной системы должен быть как минимум С5 для класса качества изображений А, и С4 (С3 для напряжения на рентгеновской трубке менее 150 кВ) для класса качества изображений В. Классы пленочных систем установлены в ISO 5579, ISO 11699-1 и ISO 17636-1.

Передний усиливающий металлический экран как для класса качества изображений А, так и для класса качества изображений В должен быть толщиной от 0,02 до 0,25 мм. Для заднего экрана может быть установлена другая толщина. При использовании способа двух пленок, оба усиливающих экрана должны быть в верхнем диапазоне толщин переднего усиливающего экрана.

5.4 Флюоресцирующие усиливающие экраны применяться не должны.

5.5 Доза обратно рассеянного и внутреннего рассеянного рентгеновского излучения, поглощаемого пленкой, должна быть минимизирована.

При сомнении в достаточности защиты от обратно рассеянного рентгеновского излучения, букву (обычно это свинцовая буква "В" высотой 10 мм и толщиной 1,5 мм) следует прикрепить на обратную сторону кассеты или держателя с пленкой, а затем обычным способом получить радиографический снимок. Если на радиографическом снимке появляется изображение этой буквы, оптическая плотность которой меньше плотности окружающего фона, это означает, что защита от обратно рассеянного излучения недостаточна и необходимо принять дополнительные меры защиты от него.

5.6 Центральная ось пучка излучения должна быть направлена в центр участка контролируемого сварного шва перпендикулярно к поверхности трубы в данной точке.

5.7 Длина контролируемого участка за одну экспозицию должна быть такова, чтобы увеличение просвечиваемых толщин на концах информативного участка детектора не превышала просвечиваемой толщины в его центре более чем на 10% для класса качества изображений В и более чем на 20% - для класса качества изображений А, при условии, что соблюдены требования, установленные в 5.11 и разделе 8.

5.8 Следует использовать способ просвечивания через одну стенку. Если такой способ невозможно применить из-за геометрических особенностей изделия, по соглашению между изготовителем и заказчиком допускается использование способа просвечивания через две стенки.

5.9 Расстояние между пленкой и сварным швом должно быть минимальным.

5.10 Минимальное значение расстояния  $f$  от источника излучения до сварного шва должно быть выбрано таким образом, чтобы отношение данного расстояния к эффективному размеру фокусного пятна  $d$ , т. е.  $f/d$ , соответствовало значениям, полученным по следующим формулам:

- для класса качества изображений А:

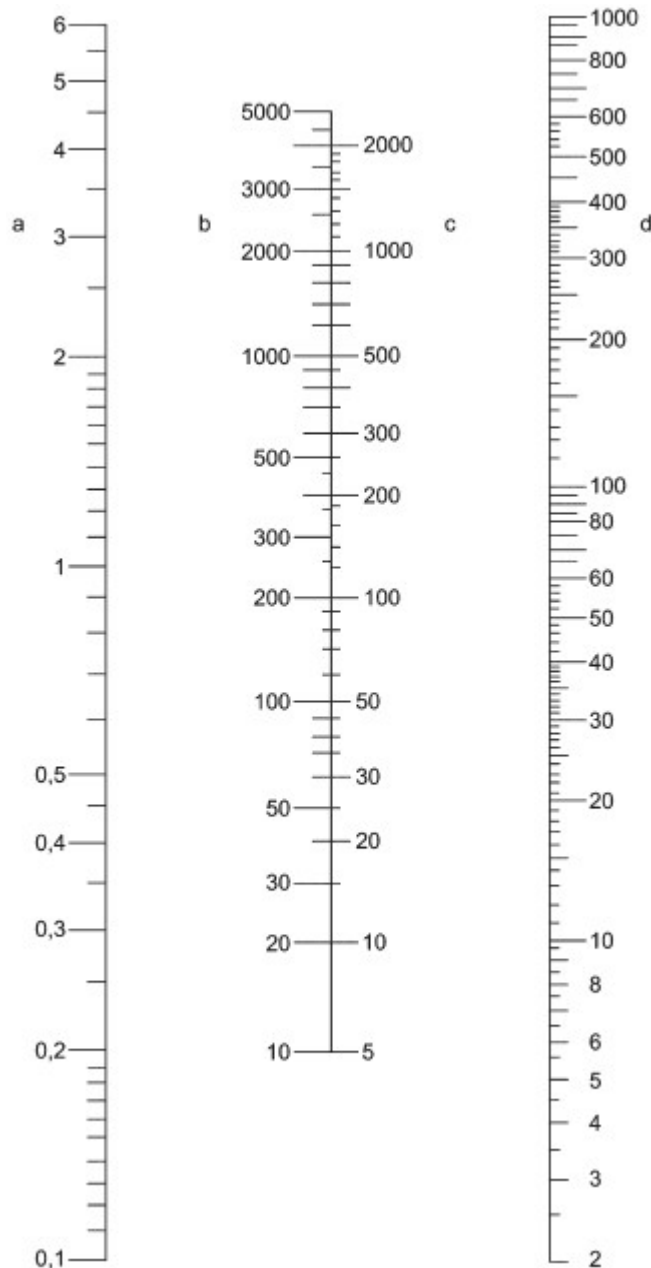
$$\frac{f}{d} \geq 7,5b^{2/3}, \quad (1)$$

- для класса качества изображений В:

$$\frac{f}{d} \geq 15b^{2/3}, \quad (2)$$

где  $b$  - указанная толщина стенки в направлении оси пучка излучения плюс расстояние между пленкой и поверхностью, удаленной от источника излучения, мм.

Примечание - Графически данные зависимости представлены на рисунке 1.

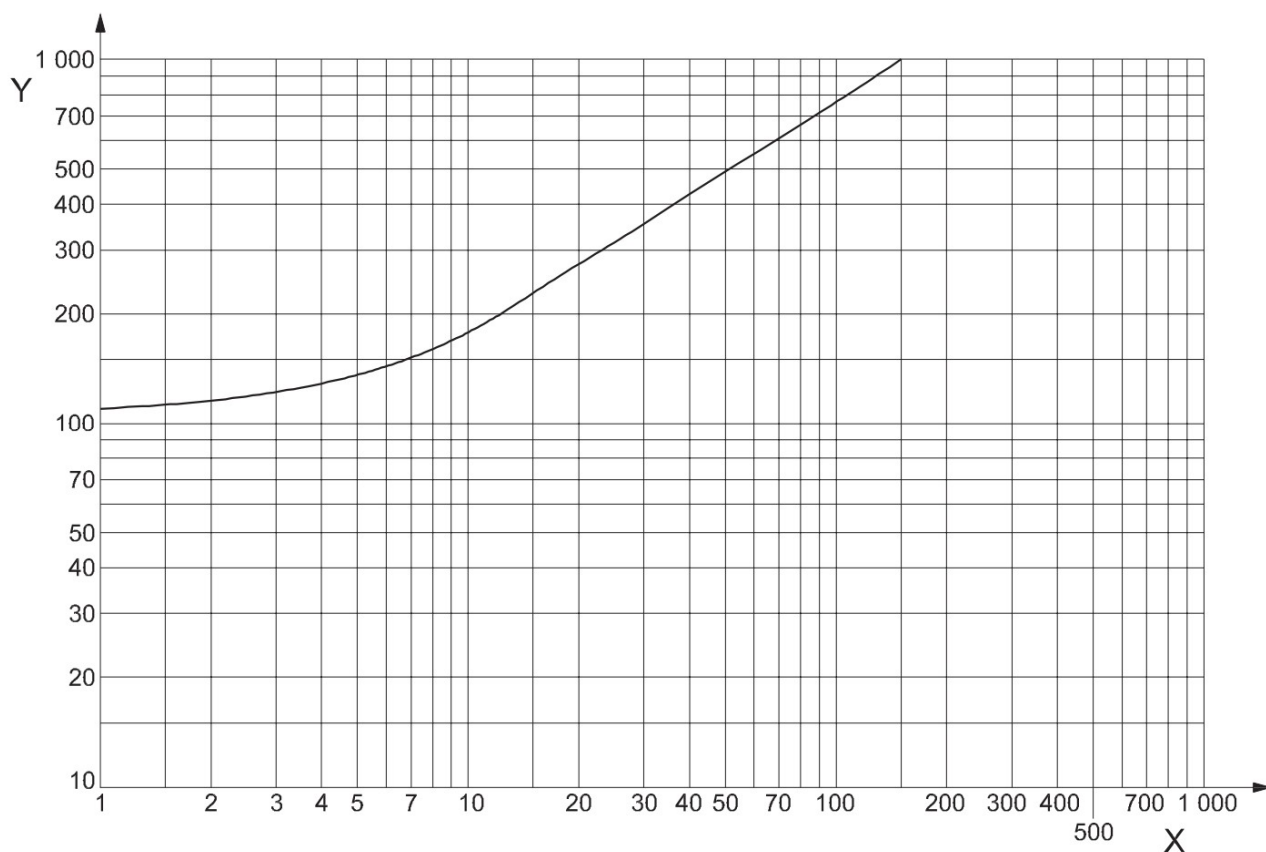


- 
- a - Размер эффективного фокусного пятна,  $d$ , мм.
  - b - Минимальное расстояние от источника до сварного шва  $f$  для класса качества В, мм.
  - c - Минимальное расстояние от источника до сварного шва  $f$  для класса качества А, мм.
  - d - Расстояние между поверхностью сварного шва со стороны источника излучения и чувствительной поверхностью пленки  $b$ , мм.

Рисунок 1 - Номограмма для определения минимального расстояния от источника до сварного шва  $f$  в зависимости от расстояния от поверхности сварного шва со стороны источника излучения до детектора  $b$  и размера эффективного фокусного пятна  $d$ .

5.11 Условия экспозиции должны быть таковы, чтобы оптическая плотность радиографического изображения металла сварного шва без дефектов в контролируемой области была не менее 2,3 для класса качества изображения В и не менее 2,0 для класса качества изображения А. Плотность вуали не должна превышать 0,3. Плотность вуали определяется как общая плотность (эмульсии и основы) обработанной, неэкспонированной пленки.

5.12 Для поддержания достаточной чувствительности не рекомендуется превышать максимальных значений напряжений на рентгеновской трубке, определенных по рисунку 2.



X - просвечиваемая толщина, мм; Y - напряжение на рентгеновской трубке, кВ

Рисунок 2 – Максимальное напряжение на рентгеновской трубке для аппаратов до 1000 кВ как функция от просвечиваемой толщины.

## 6 Качество изображения

6.1 Качество изображения должно определяться с помощью индикаторов качества изображения (IQI)<sup>\*)</sup> из низкоуглеродистой стали, соответствующих ISO 19232-1 или ISO 19232-2<sup>\*\*)</sup>. Тип IQI должен быть согласован между заказчиком и изготовителем. Следует размещать IQI со стороны источника излучения на основном металле, прилегающем к сварному шву (см. рисунки 3 и 4).

Если нет доступа к поверхности объекта контроля со стороны источника излучения, IQI следует располагать со стороны пленки. В этом случае рядом с IQI следует поместить литеру "F", и это изменение в процедуре должно быть зафиксировано в протоколе контроля.

При расположении IQI со стороны пленки показания обычно на 1-2 значения (Таблицы 1-4) больше, чем при расположении со стороны источника излучения. Заказчик может потребовать провести экспозицию на пробном отрезке трубы с IQI, размещенными как со стороны источника, так и со стороны пленки, для сравнения.

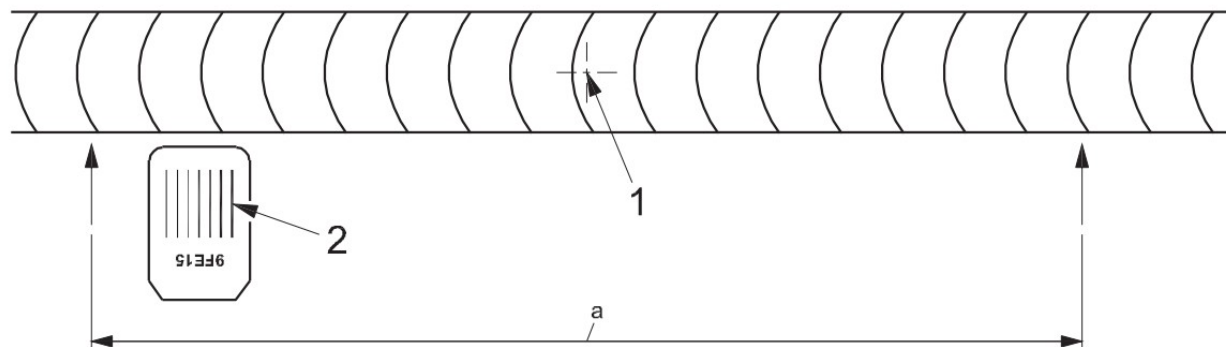
При применении IQI проволочного типа его проволоки должны быть направлены перпендикулярно сварному шву. Расположение должно быть таким, чтобы можно было получить приемлемое изображение проволок. Считается приемлемым, если четко видно непрерывное изображение проволоки длиной не менее 10 мм на участке с одинаковой оптической плотностью, который обычно находится в основном металле рядом со сварным швом. При необходимости установки дополнительного или IQI с большей длиной проволок, он должен быть размещен поперек сварного шва.

Примечание – Более подробно - в ISO 19232-1, ISO 19232-2, ISO 17636-1 и ISO 3183.

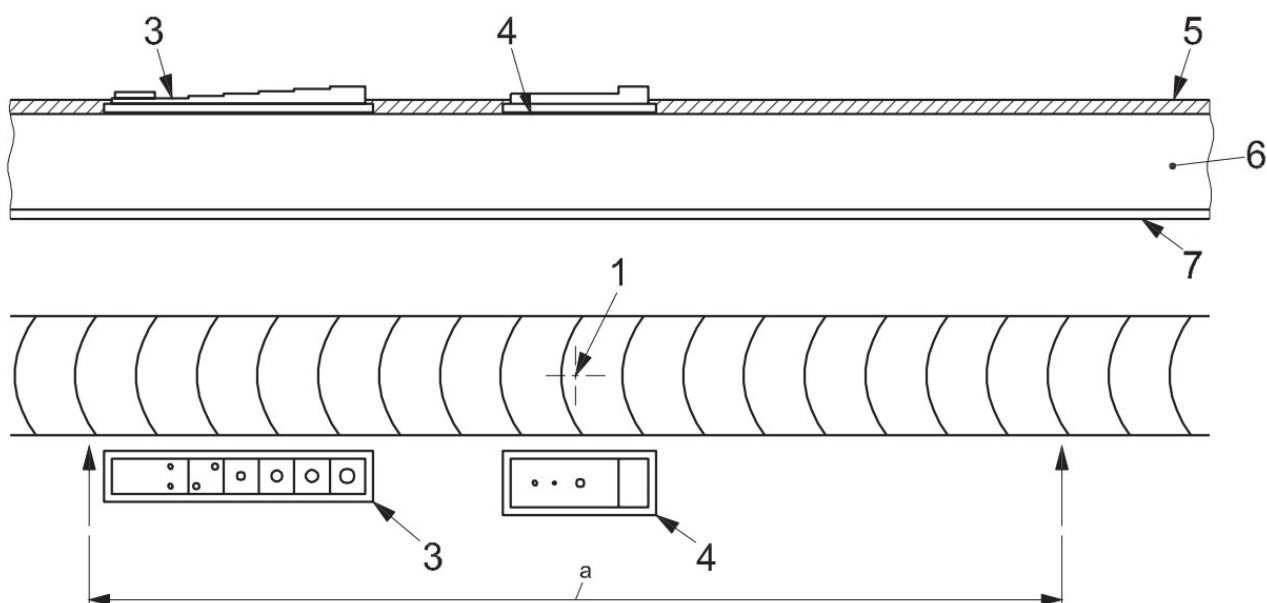
---

<sup>\*)</sup> В документации может применяться русскоязычное сокращение ИКИ.

<sup>\*\*)</sup> В ISO 19232-1 или ISO 19232-2 предусмотрены IQI проволочного, ступенчатого типа и типа пластина.



а – IQI проволочного типа



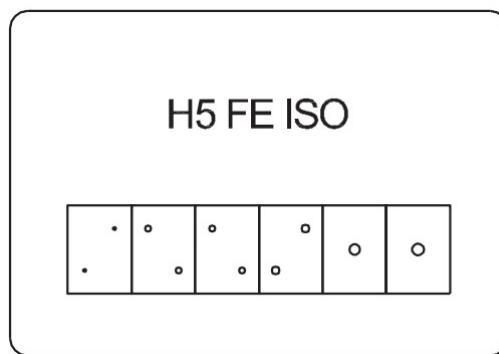
б – IQI ступенчатого типа с отверстиями и IQI типа пластина с отверстиями

1 - центральная ось пучка; 2 - IQI проволочного типа, самая тонкая проволока наиболее удалена от центральной оси пучка; 3 - IQI ступенчатого типа с отверстиями, самая тонкая ступенька наиболее удалена от центральной оси пучка; 4 - IQI типа пластина с отверстиями и при необходимости с компенсатором (подкладкой); 5 - наружная выпуклость (усиление) сварного шва *a*; 6 - стенка трубы; 7 - внутренняя выпуклость(усиление) сварного шва; *a* - контролируемый участок

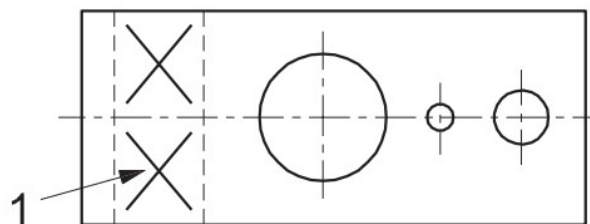
Рисунок 3 – Расположение IQI (основные требования)



а – IQI проволочного типа



б – IQI ступенчатый с отверстиями



1 - Место указания идентификационного номера

с – IQI типа пластина с отверстиями

Примечание – на рисунке 4 с) приведен IQI в соответствии с ASTM E1025

Рисунок 4 - Типы индикаторов качества изображения (IQI)



6.2 Два класса качества изображений определены в таблицах 1-4.

Т а б л и ц а 1 – IQI проволочного типа

Класс качества изображения А	
Номинальная толщина $T$ , мм	Значение <sup>*)</sup> по IQI
$T \leq 1,2$	W 18
$1,2 < T \leq 2$	W 17
$2 < T \leq 3,5$	W 16
$3,5 < T \leq 5$	W 15
$5 < T \leq 7$	W 14
$7 < T \leq 10$	W 13
$10 < T \leq 15$	W 12
$15 < T \leq 25$	W 11
$25 < T \leq 32$	W 10
$32 < T \leq 40$	W 9
$40 < T \leq 55$	W 8
$55 < T \leq 85$	W 7
$85 < T \leq 150$	W 6
$150 < T \leq 250$	W 5
$250 < T$	W 4

<sup>\*)</sup> W- соответствующий номер проволоки IQI в соответствии с ISO 19232-1

Т а б л и ц а 2 – IQI ступенчатого типа с отверстиями

Класс качества изображения А	
Номинальная толщина $T$ , мм	Значение <sup>*)</sup> по IQI
$T \leq 2$	Н 3
$2,0 < T \leq 3,5$	Н 4
$3,5 < T \leq 6$	Н 5
$6 < T \leq 10$	Н 6
$10 < T \leq 15$	Н 7
$15 < T \leq 24$	Н 8
$24 < T \leq 30$	Н 9
$30 < T \leq 40$	Н 10
$40 < T \leq 60$	Н 11
$60 < T \leq 100$	Н 12
$100 < T \leq 150$	Н 13
$150 < T \leq 200$	Н 14
$200 < T \leq 250$	Н 15
$250 < T \leq 320$	Н 16
$320 < T \leq 400$	Н 17
$400 < T$	Н 18

<sup>\*)</sup> Н- соответствующий номер ступени с отверстием IQI в соответствии ISO 19232-2

Т а б л и ц а 3 – IQI проволочного типа

Класс качества изображения В	
Номинальная толщина $T$ , мм	Значение по IQI
$T \leq 1,5$	W 19
$1,5 < T \leq 2,5$	W 18
$2,5 < T \leq 4$	W 17
$4 < T \leq 6$	W 16
$6 < T \leq 8$	W 15
$8 < T \leq 12$	W 14
$12 < T \leq 20$	W 13
$20 < T \leq 30$	W 12
$30 < T \leq 35$	W 11
$35 < T \leq 45$	W 10
$45 < T \leq 65$	W 9
$65 < T \leq 120$	W 8
$120 < T \leq 200$	W 7
$200 < T \leq 350$	W 6
$350 < T$	W 5

Т а б л и ц а 4 – IQI ступенчатого типа с отверстиями

Класс качества изображения В	
Номинальная толщина $T$ , мм	Значение по IQI
$T \leq 2,5$	H 2
$2,5 < T \leq 4$	H 3
$4 < T \leq 8$	H 4
$8 < T \leq 12$	H 5
$12 < T \leq 20$	H 6
$20 < T \leq 30$	H 7
$30 < T \leq 40$	H 8
$40 < T \leq 60$	H 9
$60 < T \leq 80$	H 10
$80 < T \leq 100$	H 11
$100 < T \leq 150$	H 12
$150 < T \leq 200$	H 13
$200 < T \leq 250$	H 14

6.3 Для способа просвечивания через две стенки значение IQI следует принимать как для соответствующей удвоенной номинальной толщине стенки.

## 7 Обработка пленок

Контроль стабильности или качества процесса обработки пленки может проводиться в соответствии с ISO 11699-2 или другими эквивалентными правилами. Радиографические снимки не должны содержать дефектов обработки или каких-либо других дефектов пленки, которые могут затруднить расшифровку результатов.

## **8 Условия просмотра радиограмм**

Радиографические снимки должны просматриваться на негатоскопе с регулируемой яркостью в соответствии с ISO 5580.

Минимальная яркость освещенного радиографического изображения при расшифровке должна быть 30 кд/м<sup>2</sup> при оптической плотности до 2,5 включительно и 10 кд/м<sup>2</sup> - при оптической плотности свыше 2,5.

## **9 Классификация индикаций**

9.1 Все индикации, обнаруженные на радиограмме, следует классифицировать как несовершенства или дефекты сварного шва, как описано в 9.2 и 9.3.

9.2 Несовершенствами являются несплошности сварного шва, обнаруженные при радиографическом контроле сварного шва в соответствии с настоящим стандартом. Несовершенства с размерами и (или) плотностью скопления, не превышающими соответствующие критерии приемки, считаются несущественными для предполагаемого практического применения труб.

9.3 Дефектами сварного шва являются несовершенства с размерами и (или) плотностью скопления, превышающими соответствующие критерии приемки. Считается, что дефекты неблагоприятно влияют или ограничивают применение труб.

## **10 Критерии приемки**

10.1 Должны применяться критерии приемки, установленные в спецификации на трубы или спецификации на изготовление труб. Если критерии приемки в спецификации не установлены, то при радиографическом контроле сварных швов должны применяться критерии приемки, установленные в 10.2 - 10.6.

10.2 Не допускаются трещины, несплавления и непровары.

10.3 Допускаются отдельные округлые шлаковые включения и газовые поры диаметром до 3,0 мм или  $T/3$  ( $T$  – номинальная толщина стенки), в зависимости от того, что меньше.

Сумма диаметров всех подобных допустимых отдельных несовершенств на любом участке сварного шва длиной 150 мм или  $12T$ , в зависимости от того, что меньше, не должна превышать 6,0 мм или  $0,5T$  в зависимости от того, что меньше, если расстояние между отдельными включениями менее  $4T$ .

10.4 Допускаются отдельные вытянутые шлаковые включения длиной до 12,0 мм или  $T$ , в зависимости от того, что меньше, или шириной до 1,5 мм.

Сумма длин всех подобных допустимых отдельных несовершенств на любом участке сварного шва длиной 150 мм или  $12T$ , в зависимости от того, что меньше, не должна превышать 12 мм, если расстояние между отдельными включениями менее  $4T$ .

Примечание – Графическое изображение критериев приемки, установленных в 10.3 и 10.4, приведено в приложении А.

10.5 Допускаются отдельные подрезы любой длины, глубиной не более 0,4 мм и не выводящие оставшуюся толщину стенки за минимальные значения.

Допускаются отдельные подрезы длиной не более  $T/2$ , глубиной не более 0,5 мм и не более 10 % номинальной толщины стенки, при условии, что на любом участке сварного шва длиной 300 мм обнаружено не более двух таких подрезов, и все они зачищены.

10.6 Не допускаются подрезы на внутреннем и наружном сварных швах, совпадающие в продольном направлении.

## **11 Приемка**

11.1 Трубы, в сварном шве которых не обнаружены несовершенства, превышающие соответствующие критерии приемки, должны считаться годными.

11.2 Трубы, в сварном шве которых обнаружены несовершенства, превышающие соответствующие критерии приемки, должны считаться сомнительными.

11.3 По сомнительной трубе с учетом требований спецификации на трубы должны быть предприняты одно или несколько из следующих действий:

а) сомнительный участок сварного шва должен быть зачищен. Полнота устранения дефектов должна быть проконтролирована капиллярным или магнитопорошковым методом, и затем зачищенный участок следует повторно проконтролировать радиографическим методом. Оставшаяся толщина стенки должна быть измерена подходящим методом для проверки соответствия установленным предельным отклонениям;

б) сомнительный участок сварного шва должен быть отремонтирован при помощи сварки, выполняемой в соответствии с утвержденной процедурой сварки. Затем отремонтированный участок сварного шва должен быть проконтролирован радиографическим методом в соответствии с требованиями настоящего стандарта и спецификации на трубы;

в) участок трубы с сомнительным сварным швом должен быть отрезан. Оставшаяся длина трубы должна быть измерена для проверки соответствия установленным предельным отклонениям;

г) труба должна быть забракована

## **12 Протокол контроля**

Если договором не предусмотрено иное, изготовитель должен представить протокол испытаний. Изготовитель должен представить как минимум следующую информацию:

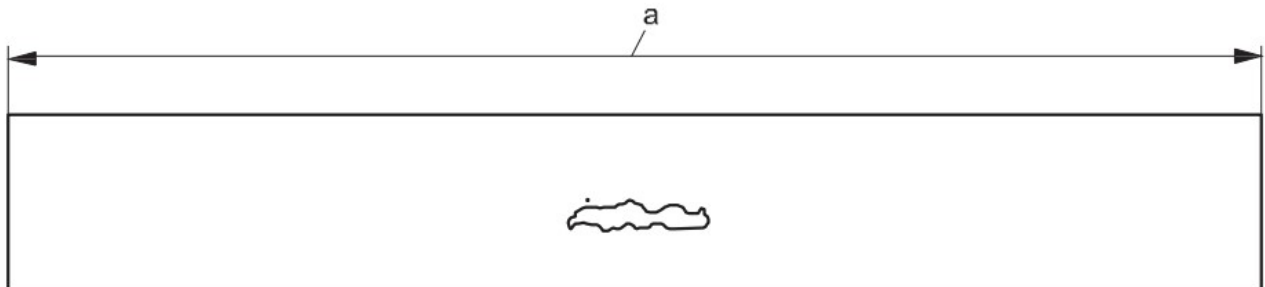
- а) ссылку на настоящий стандарт;
- б) заключение о соответствии;
- в) любое отклонение от установленных процедур, осуществленное по согласованию либо по каким-либо причинам;

- d) обозначение изделия, марку стали и размеры;
- e) источник излучения, тип и эффективный размер фокусного пятна, а также использованное оборудование;
- f) выбранную пленочную систему, экраны и фильтры;
- g) напряжение на рентгеновской трубке и ток;
- h) время экспозиции и расстояние от источника до пленки;
- i) тип и положение индикатора качества изображения (IQI);
- j) распознанное значение IQI и минимальная оптическая плотность пленки;
- k) полученный класс качества изображения;
- l) даты контроля и составления отчета;
- m) идентификация лица, проводившего контроль, (например, код, идентификационные данные (ID), имя и фамилия), его сертификация и/или квалификация (по ISO 11484, ISO 9712 или аналогичной системы), уровень и подпись.

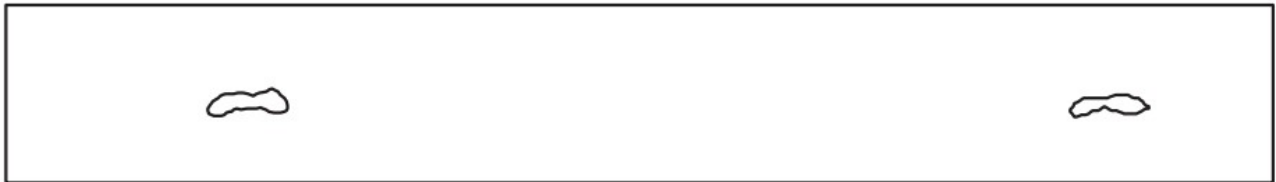


**Приложение А**  
(справочное)

**Примеры распределения несовершенств**



*a* – пример 1: одно несовершенство протяженностью 12,0 мм



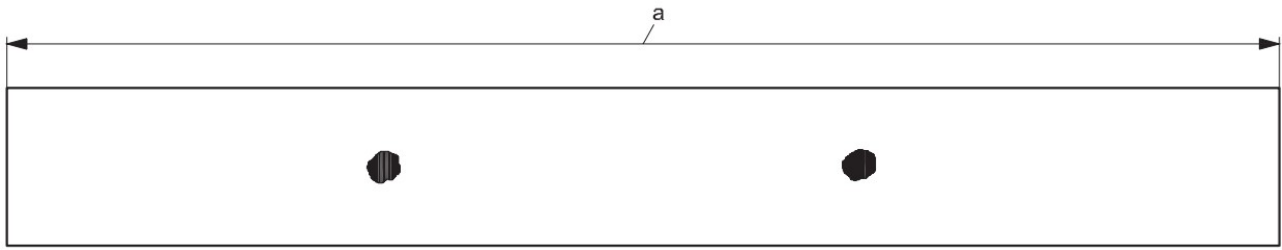
*b* – пример 2: два несовершенства размером 6,0 мм



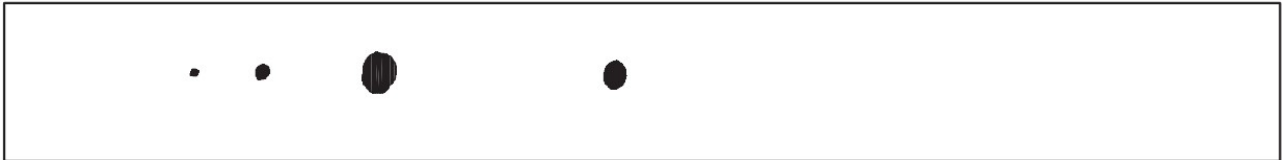
*c* – пример 3: три несовершенства размером 4,0 мм

*a* - участок сварного шва длиной 150 мм или  $12T$  ( $T$  - номинальная толщина стенки трубы) в зависимости от того, что меньше

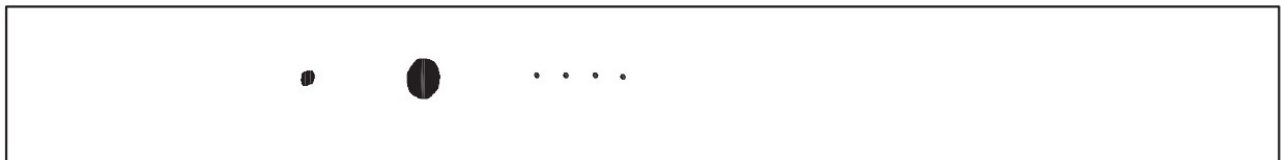
Рисунок А.1 – Пример максимального допустимого распределения несовершенств в виде вытянутых шлаковых включений для номинальной толщины стенки более 12 мм



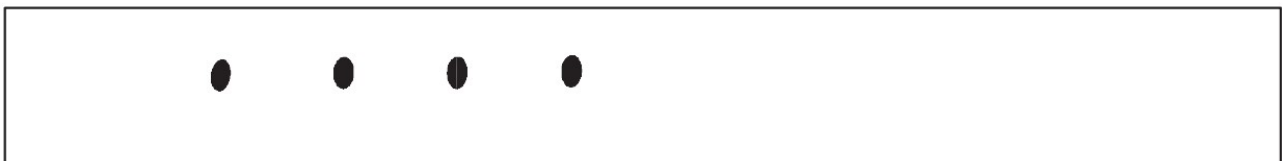
*a* – пример 1: два несовершенства размером 3,0 мм



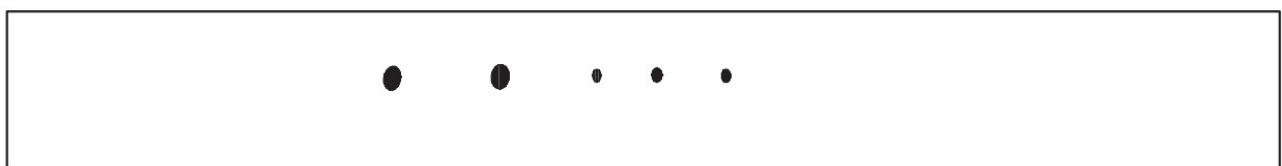
*b* – пример 2: одно несовершенство размером 3,0 мм, одно – 1,5мм, одно – 1,0мм, одно – 0,5мм



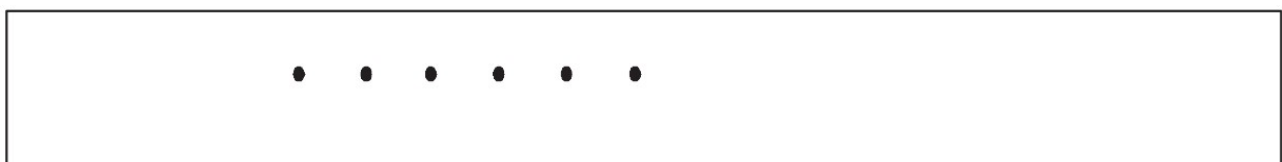
*c* – пример 3: одно несовершенство размером 3,0 мм, одно – 1,5мм, четыре – 0,5мм



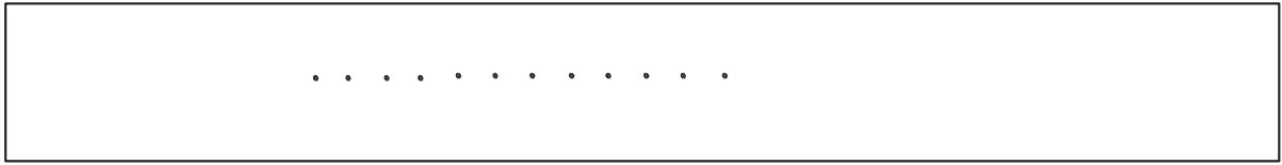
*d* – пример 4: четыре несовершенства размером 1,5мм



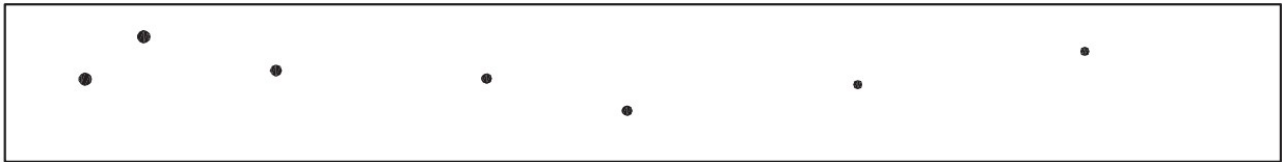
*e* – пример 5: два несовершенства размером 1,5мм, три – 1,0 мм



*f* – пример 6: шесть несовершенств размером 1,0мм



*g* – пример 7: двенадцать несовершенств размером 0,5мм



*h* – пример 8: три несовершенства размером 1,0мм, четыре – 0,75мм (рассеянные)

*a* – участок сварного шва длиной 150 мм или  $12 T$  ( $T$  - номинальная толщина стенки трубы) в зависимости от того, что меньше.

Рисунок А.2 – Примеры распределения несовершенств в виде газовых пор для номинальной толщины стенки трубы более 12 мм

**Приложение ДА**  
**(справочное)**

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

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 5576	-	*
ISO 5579	-	*
ISO 5580	-	*
ISO 9712	-	*
ISO 10893-7	IDT	Проект ГОСТ ISO 10893-7 ...
ISO 11484	-	*
ISO 11699-1	-	*
ISO 17636-1	IDT	ГОСТ ISO 17636-1-2017 Неразрушающий контроль сварных соединений. Радиографический контроль. Часть 1. Способы рентгено- и гаммаграфического контроля с применением пленки
ISO 19232-1	-	*
ISO 19232-2	-	*

\* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.  
Примечание - В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:  
- IDT - идентичный стандарт.

## Библиография

- [1] ISO 3183 Petroleum and natural gas industries - Steel pipe for pipeline transportation systems.
- [2] ISO 11699-2 Non-destructive testing - Industrial radiographic films - Part 2: Control of film processing by means of reference values
- [3] ASTM E1025 Standard Practice for Design, Manufacture, and Material Grouping Classification of Hole-Type Image Quality Indicators (IQI) Used for Radiology
- [4] ASNT SNT-TC-1A Recommended Practice No. SNT-TC-1A, and ASNT Standard Topical Outlines for Qualification of Nondestructive Testing Personnel (ANSI/ASNT CP-105)