



НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
АССОЦИАЦИЯ СВАРЩИКОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ИНН 7729451967 КПП 772901001 ОГРН 1137799014297
119530, г. Москва, Очаковское шоссе, д. 18, стр. 3
Тел./факс: +7 (495) 745-68-57

Утверждаю

Директор НО «Ассоциация сварщиков
полимерных материалов»


Е. И. Зайцева

« 15 » февраля 2021



МЕТОДИКА
НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ
ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Часть 2
Радиографический (рентгеновский) контроль

Москва

2021

Содержание

Введение	3
1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки.....	5
3 Термины и определения	7
4 Обозначения и сокращения	8
5 Общие положения	8
5.1 Меры безопасности.....	8
5.2 Подготовка поверхности сварного соединения к проведению контроля	9
5.3 Расположение сварного соединения на рентгеновском снимке.....	9
5.4 Идентификация рентгеновских снимков.....	9
5.5 Маркировка	9
5.6 Перекрытие пленок	9
5.7 Типы и положение индикаторов качества изображения (ИКИ).....	10
5.8 Оценка качества изображения	11
5.9 Минимальные значения показателей качества изображения	12
5.10 Квалификация персонала	12
6 Рекомендуемые методы выполнения радиографии	12
6.1 Проведение контроля	12
6.2 Выбор напряжения на рентгеновской трубке	16
6.3 Радиографические пленки и экраны.....	16
6.4 Направление пучка излучения	16
6.5 Расстояние от источника излучения до объекта контроля	17
6.6 Максимальная область для однократной экспозиции	18
6.7 Плотность рентгеновских снимков (рентгенограмм).....	18
6.8 Обработка пленки	19
6.9 Условия просмотра рентгеновских снимков.....	19
7 Протоколы контроля	19
Приложение А (обязательное) Минимальные значения показателей качества изображения	21
А.1 Контроль через одну стенку; ИКИ со стороны источника излучения.....	21
А.2 Контроль через две стенки; одно или двойное изображение; ИКИ со стороны источника излучения	22
А.3 Контроль через две стенки; одно или двойное изображение; ИКИ со стороны пленки.....	22
Приложение В (справочное) Рекомендуемое количество экспозиций при использовании фронтальной схемы контроля через две стенки (одно изображение) и через одну стенку со смещением от центра источника излучения для кольцевых стыковых сварных соединений	24
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов национальным и межгосударственным стандартам	25



Введение

Настоящая методика сформирована Некоммерческой организацией «Ассоциация сварщиков полимерных материалов» (НО «АСПМ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии европейского стандарта EN 13100-2:2004 «Неразрушающий контроль сварных соединений элементов из термопластичных материалов. Часть 2. Радиографический (рентгеновский) контроль» (EN 13100 2:2004 «Non-destructive testing of welded joints of thermoplastics semi-finished products. Part 2. X-ray radiographic testing»), разработанного Техническим комитетом CEN/TC 249 «Пластмассы».

При применении данной методики рекомендуется использовать вместо ссылочных европейских стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Стандарт EN 13100 «Неразрушающий контроль сварных соединений элементов из термопластичных материалов» включает следующие части:

- Часть 1. Визуальный контроль;
- Часть 2. Радиографический (рентгеновский) контроль;
- Часть 3. Ультразвуковой контроль;
- Часть 4. Контроль высоким напряжением.

Идентичный перевод европейского стандарта EN 13100-2:2004 «Неразрушающий контроль сварных соединений элементов из термопластичных материалов. Часть 2. Радиографический (рентгеновский) контроль» послужил основой для разработки проекта национального стандарта – ГОСТ Р «Неразрушающий контроль сварных соединений элементов из термопластичных материалов. Часть 2. Радиографический (рентгеновский) контроль», который с 2017 года находится в ТК 364 «Сварка и родственные процессы» на разных стадиях рассмотрения.

Примечание – Данная методика будет актуализирована на основании стандарта EN 13100-2:2019.

В целях исключения применения методов неразрушающего контроля, разработанных для сварных соединений металлов, а также для обеспечения



НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
АССОЦИАЦИЯ СВАРЩИКОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ИНН 7729451967 КПП 772901001 ОГРН 1137799014297
119530, г. Москва, Очаковское шоссе, д. 18, стр. 3
Тел./факс: +7 (495) 745-68-57

контроля за качеством сварных соединений термопластичных материалов в условиях отсутствия действующих нормативных документов рекомендуем использовать данную методику.

Дата введения 15 февраля 2021

1 Область применения

Настоящая методика рекомендует применять основные методы радиографического контроля, которые позволяют получать воспроизводимые результаты с наименьшими затратами.

Настоящая методика распространяется на контроль рентгеновским излучением сварных соединений из термопластичных материалов, полученных при сварке нагретым инструментом встык, сварке закладными нагревателями, экструзионной сварке и сварке нагретым газом.

Настоящая методика применяется для соединений однослойных труб и листов толщиной от 5 до 100 мм. Методика применима только для проведения радиографического контроля труб, заполненных воздухом или другими газами.

Настоящая методика не устанавливает критерии приемки сварных соединений по результатам контроля.

Примечание – Настоящая методика определяет порядок применения радиографического (рентгеновского) контроля сварных соединений элементов из термопластичных материалов с применением радиографической пленки.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных – последнее издание (включая все изменения к нему)]:

EN 462-1, Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 1: Image quality indicators (wire type) — Determination of image quality value (Неразрушающий контроль. Качество радиографических снимков. Часть 1. Индикаторы качества изображения (проволочного типа) и определение показателя качества изображения) ¹⁾

¹⁾ Заменен. Действует EN ISO 19232-1:2013, Non-destructive testing – Image quality of radiographs – Part 1: Determination of the image quality value using wire-type image quality indicators (ISO 19232-1:2013)

EN 462-2, Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 2: Image quality indicators (step/hole type) — Determination of image quality value (Неразрушающий контроль. Качество изображения радиографических снимков Часть 2. Индикаторы качества изображения (тип ступень–отверстие). Определение показателя качества изображения)¹⁾

EN 473, Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel — General principles (Неразрушающий контроль. Квалификация и сертификация персонала, проводящего неразрушающий контроль качества. Основные принципы)²⁾

EN 584-1, Non-destructive testing — Industrial radiographic film — Part 1: Classification of film systems for industrial radiography (Неразрушающий контроль. Пленка для промышленной рентгенографии. Часть 1. Классификация пленок для промышленной радиографии)³⁾

EN 584-2, Non-destructive testing — Industrial radiographic film — Part 2: Control of film processing by means of reference values (Неразрушающий контроль. Пленка для промышленной радиографии. Часть 2. Контроль проявки пленки с использованием эталонных значений)⁴⁾

(Контроль неразрушающий. Качество изображений на рентгеновских снимках. Часть 1. Определение значения качества изображения с использованием проволочных индикаторов).

¹⁾ Заменен. Действует EN ISO 19232-2:2013, Non-destructive testing – Image quality of radiographs – Part 2: Determination of the image quality value using step/hole-type image quality indicators (ISO 19232-2:2013) (Контроль неразрушающий. Качество изображения на рентгеновских снимках. Часть 2. Определение значения качества изображения с использованием индикаторов качества изображения типа ступень/отверстие).

²⁾ Заменен. Действует EN ISO 9712:2012, Non-destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel (ISO 9712:2012) (Неразрушающий контроль. Квалификация и сертификация персонала по неразрушающему контролю).

³⁾ Действует EN ISO 11699-1:2011, Non-destructive testing – Industrial radiographic films – Part 1: Classification of film systems for industrial radiography (ISO 11699-1:2008) (Контроль неразрушающий. Рентгеновские пленки для промышленной радиографии. Часть 1. Классификация пленочных систем для промышленной радиографии).

⁴⁾ Действует EN ISO 11699-2:2012, Non-destructive testing – Industrial radiographic films – Part 2: Control of film processing by means of reference values (ISO 11699-2:1998) (Контроль неразрушающий. Радиографические пленки для технических целей. Часть 2. Контроль за обработкой пленки посредством эталонных значений).

EN 25580, Non-destructive testing — Industrial radiographic illuminators — Minimum requirements (ISO 5580:1985) [Неразрушающий контроль. Негатоскопы для промышленной радиографии. Минимальные требования (ИСО 5580:1985)]

3 Термины и определения

В настоящей методике применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 номинальная толщина (nominal thickness): Номинальная толщина основного материала.

Примечание — Производственные допуски не учитываются.

3.2 радиационная толщина (penetrated thickness): Толщина материала в направлении пучка излучения, включая толщину грата при стыковой сварке (при необходимости), либо толщина муфты при сварке закладными нагревателями, либо общая толщина верхней и нижней частей сварного соединения, полученного сваркой в раструб.

3.3 расстояние от объекта контроля до пленки (object-to-film distance): Расстояние между облучаемой поверхностью контролируемого объекта и поверхностью пленки, измеренное вдоль центральной оси пучка излучения.

3.4 размер источника излучения (source size): Размер источника излучения, например размер фокусного пятна рентгеновской трубки.

3.5 расстояние от источника излучения до пленки (source-to-film distance): Расстояние между источником излучения и пленкой, измеренное в направлении излучения.

3.6 расстояние от источника излучения до объекта контроля (source-to-object distance): Расстояние между источником излучения и поверхностью контролируемого объекта со стороны, обращенной к источнику, измеренное вдоль центральной оси пучка излучения.

3.7 диаметр (diameter): Номинальный наружный диаметр трубы.

4 Обозначения и сокращения

Обозначения и сокращения приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Условные обозначения и сокращения

Обозначение и сокращение	Определение	Единица измерения
b	Расстояние от объекта контроля до пленки	мм
d	Размер фокусного пятна источника излучения	мм
D_n	Диаметр	мм
f	Расстояние от источника излучения до объекта контроля	мм
SFD	Расстояние от источника излучения до пленки	мм
t	Номинальная толщина	мм
w	Радиационная толщина	мм
S	Источник излучения	—
F	Пленка	—
α	Угол наклона	—
SDR	D_n/t	—

5 Общие положения

5.1 Меры безопасности

При использовании ионизирующих излучений необходимо строго соблюдать местные, национальные или международные правила безопасности.

Предупреждение – Воздействие рентгеновских лучей на любую часть человеческого тела может причинить существенный вред здоровью. При использовании рентгеновского оборудования необходимо соблюдать соответствующие требования законодательства.

5.2 Подготовка поверхности сварного соединения к проведению контроля

Перед проведением радиографического контроля поверхности сварного соединения должны быть очищены от всех загрязнений для предотвращения искажения результатов при обнаружении дефектов.

В случае сварки труб встык нагретым инструментом наружный валик грата может быть удален до проведения радиографического контроля.

5.3 Расположение сварного соединения на рентгеновском снимке

Если на рентгеновском снимке не отображаются границы сварного соединения, то с каждой стороны шва следует установить маркировочные знаки высокой плотности (например, свинцовые).

5.4 Идентификация рентгеновских снимков

На каждый участок объекта, подвергаемого радиографическому контролю, следует нанести маркировочные знаки (обычно – свинцовые). Изображения этих знаков должны быть по возможности отображены на рентгеновском снимке (рентгенограмме) за пределами зоны контроля и должны обеспечивать однозначную идентификацию контролируемого участка.

5.5 Маркировка

На объекте контроля должна быть выполнена нестираемая маркировка для точного определения положения каждого рентгеновского снимка.

Если свойства материала и/или условия его эксплуатации не позволяют нанести постоянную маркировку, то расположение каждой рентгенограммы должно быть зафиксировано на точном эскизе.

5.6 Перекрытие пленок

Если для радиографического контроля необходимо использовать две или более последовательно расположенные пленки, то эти пленки должны перекрывать друг друга с достаточным нахлестом для обеспечения полного охвата всей зоны контроля. Выполнение этого условия должно быть проверено по маркировочному знаку из материала высокой плотности, расположенному на поверхности объекта контроля, который должен отобразиться на каждой

пленке.

5.7 Типы и положение индикаторов качества изображения (ИКИ)

Качество изображения необходимо проверять индикаторами качества изображения (ИКИ) в соответствии с EN 462-1 или EN 462-2. Допускается использовать английскую аббревиатуру IQI (Image Quality Indicator). ИКИ должны быть изготовлены из того же материала, что и материал контролируемого изделия, либо из материала с аналогичным коэффициентом поглощения радиационного излучения, отличающимся от коэффициента поглощения в материале контролируемого изделия не более чем на $\pm 10\%$. Соответствующие ИКИ в соответствии с EN 462-1 или EN 462-2 должны иметь маркировку с указанием документа, материала и номера наиболее толстой проволоки или первой ступени-отверстия. Для термопластичных материалов должно быть указано наименование материала (например, PE – полиэтилен, PP – полипропилен, PVC – поливинилхлорид и т.д.) и плотность материала в граммах на кубический сантиметр (г/см^3) с точностью до двух значащих цифр.

Используемый ИКИ должен быть помещен на объект контроля, как правило, со стороны источника излучения в центре зоны контроля, на основном материале, рядом со сварным соединением. ИКИ должен плотно контактировать с поверхностью объекта контроля.

ИКИ располагают на участке с равномерной толщиной, характеризующейся равномерной оптической плотностью (затемнением) пленки.

В соответствии с типом используемого ИКИ следует рассмотреть два случая:

а) при использовании ИКИ проволочного типа проволоки должны располагаться перпендикулярно к сварному соединению и расположение индикатора должно быть таким, что бы не менее 10 мм длины проволоки были видны на участке с равномерной оптической плотностью, которая обычно находится на основном материале, прилегающем к сварному соединению. При экспозициях, выполняемых в соответствии с рисунками 3 и 4, ИКИ не должен проецироваться на изображение сварного соединения;

б) при использовании ИКИ типа ступень–отверстие он должен

располагаться таким образом, чтобы отверстия требуемого размера располагались максимально близко к сварному соединению.

При экспозициях, выполняемых в соответствии с рисунками 3 и 4, ИКИ используемого типа может быть расположен со стороны пленки. В таком случае следует применять таблицы А.5 – А.6 приложения А.

Если ИКИ располагается со стороны пленки, то рядом с ИКИ следует поместить свинцовую литеру «F», и это должно быть зафиксировано в протоколе контроля.

Если были предприняты меры, гарантирующие, что рентгенограммы аналогичных объектов контроля или их участков были получены при идентичных экспозициях и способах обработки и нет видимых различий в качестве изображения, то нет необходимости проверять качество изображения для каждой рентгенограммы. Объем проверки качества изображений можно устанавливать по согласованию между сторонами по договору на выполнение радиографии.

Для панорамных экспозиций труб (см. рисунок 2) диаметром 200 мм и более необходимо использовать не менее трех ИКИ, размещая их по окружности с равными промежутками. В этом случае пленки с изображениями ИКИ рассматриваются как относящиеся ко всей окружности.

5.8 Оценка качества изображения

Пленки просматривают в соответствии с ЕН 25580.

В ходе просмотра изображений ИКИ на рентгеновском снимке следует определить номер наименьшей различимой проволоки или отверстия. Изображение проволоки считается приемлемым, если ясно виден ее сплошной участок длиной минимум 10 мм на участке с равномерной оптической плотностью. В случае использования ИКИ типа ступень–отверстие, если имеются два отверстия одинакового диаметра, оба должны быть различимыми для того, чтобы ступень считалась видимой.

Полученное качество изображения ИКИ должно быть указано в протоколе радиографического контроля. В каждом случае тип использованного индикатора должен быть указан в точном соответствии с маркировкой на использованном

ИКИ.

5.9 Минимальные значения показателей качества изображения

В таблицах А.1 – А.6 приложения А приведены минимальные значения показателей качества изображения для термопластичных материалов.

5.10 Квалификация персонала

Персонал, выполняющий неразрушающий контроль в соответствии с настоящей методикой, должен быть сертифицирован в соответствии с ЕН 473.

6 Рекомендуемые методы выполнения радиографии

6.1 Проведение контроля

Радиографический контроль следует осуществлять в соответствии со схемами 1 – 9 (см. рисунок 1 – 9).

Перед радиографическим контролем с труб, сваренных встык нагретым инструментом, можно удалить наружный грат.

Для схем контроля, соответствующих рисункам 3, 5 и 6, угол наклона пучка излучения должен быть как можно меньше, но в то же время таким, чтобы не возникало наложение друг на друга изображений двух участков сварного шва. Расстояние от источника излучения до объекта контроля f должно выбираться минимальным исходя из расчета, выполняемого согласно 6.5. Для рисунков 5 и 6 ИКИ должен быть расположен со стороны пленки, с установкой свинцовой литеры «F».

Метод контроля на эллипс в соответствии с рисунком 3 (просвечивание через две стенки; с получением изображения двух участков сварного шва) не должен применяться для $D_n > 100$ мм и $t > 8$ мм.

При необходимости, например, из-за особенностей геометрии детали или различий в толщине материала, могут применяться другие схемы просвечивания.

В приложении В указано минимальное количество рентгеновских снимков, необходимое для полного покрытия всей окружности стыкового соединения труб наружным диаметром $D_n > 100$ мм.

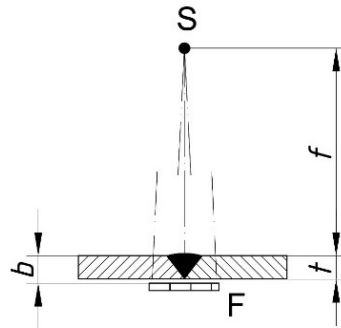


Рисунок 1 – Схема контроля при просвечивании
через одну стенку

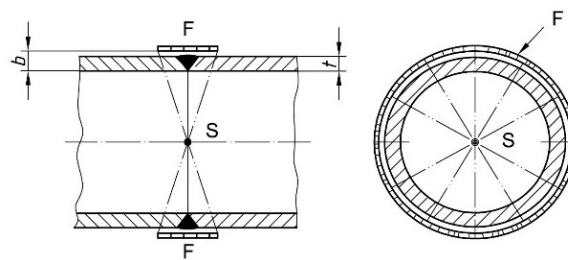


Рисунок 2 – Панорамная схема. Применяется для контроля изогнутых
объектов при просвечивании через одну стенку

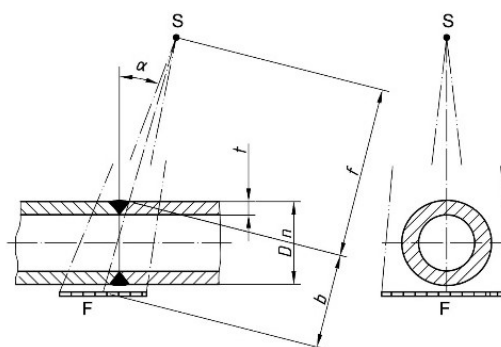


Рисунок 3 – Схема контроля на эллипс. Применяется при просвечивании
изогнутых объектов через две стенки для контроля
двух стенок одновременно

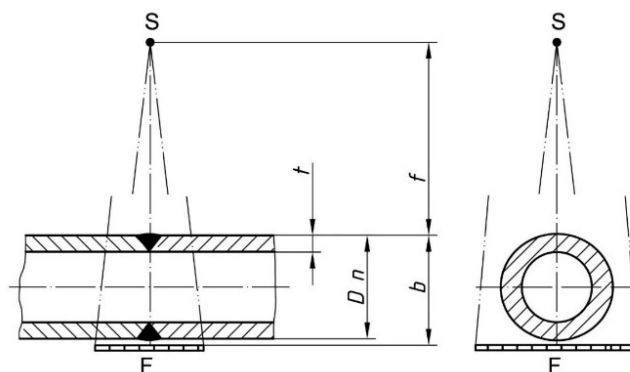


Рисунок 4 – Фронтальная схема. Применяется при просвечивании изогнутых объектов через две стенки для контроля двух стенок одновременно

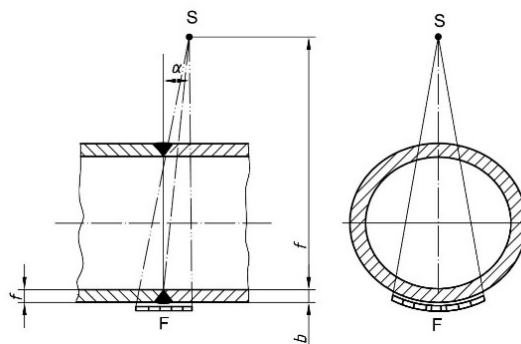


Рисунок 5 – Фронтальная схема. Применяется при просвечивании изогнутых объектов через две стенки для контроля стенки, к которой прилегает пленка (одно изображение)

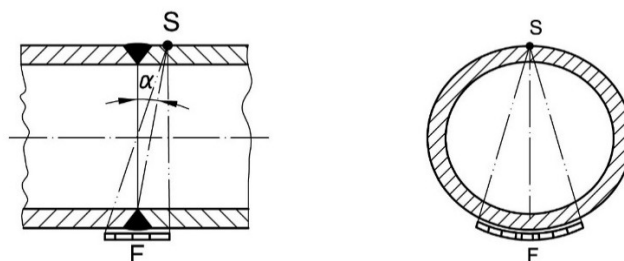


Рисунок 6 – Контактная схема. Применяется при просвечивании изогнутых объектов через две стенки для контроля стенки, к которой прилегает пленка (одно изображение)

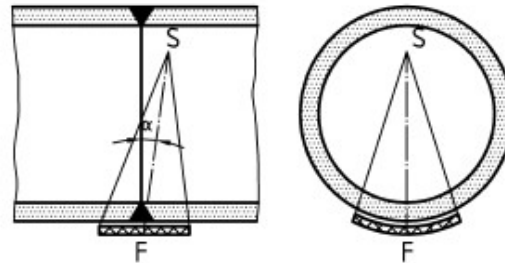


Рисунок 7 – Схема контроля изогнутых объектов при просвечивании через одну стенку источником излучения, находящимся внутри объекта

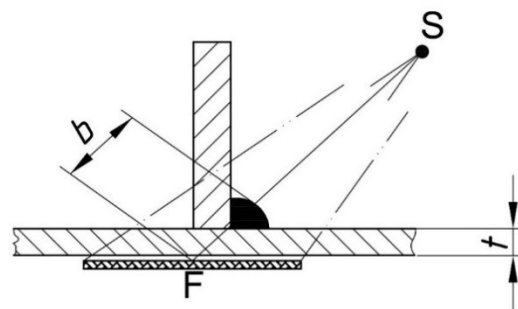


Рисунок 8 – Схема контроля при просвечивании угловых сварных соединений источником излучения, расположенным на той же стороне, что и сварное соединение

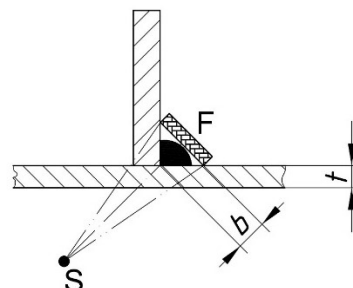
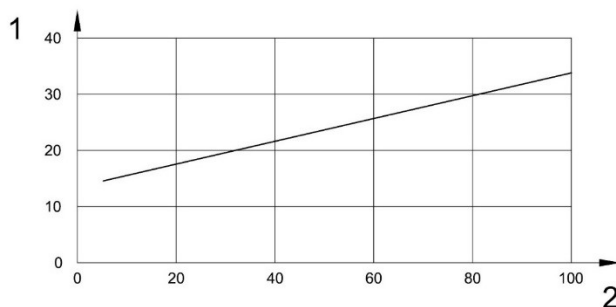


Рисунок 9 – Схема контроля при просвечивании угловых сварных соединений источником излучения, расположенным на стороне, противоположной сварному соединению

6.2 Выбор напряжения на рентгеновской трубке

Для обеспечения высокой чувствительности контроля в изделиях из полиэтилена (плотность материала $\geq 0,94 \cdot 10^3$ кг/м³) напряжение на рентгеновской трубке рекомендуется выбирать в соответствии с рисунком 10. Для других термопластичных материалов и других контролируемых толщин оптимальное напряжение на рентгеновской трубке должно быть подобрано так, чтобы получить требуемое качество изображения



1 – максимальное напряжение на рентгеновской трубке, кВ;

2 – толщина, мм

Рисунок 10 – Максимальное напряжение на рентгеновской трубке, как функция от радиационной толщины для полиэтилена (плотность $\geq 0,94 \cdot 10^3$ кг/м³) и других контролируемых толщин

6.3 Радиографические пленки и экраны

Для радиографического контроля должна быть использована пленка класса С3 и выше в соответствии с ЕН 584-1.

Усиливающие экраны использовать не следует.

6.4 Направление пучка излучения

Радиационное излучение должно быть направлено в центр участка контроля (по возможности) перпендикулярно к поверхности объекта контроля в этой области, за исключением тех случаев, когда может быть продемонстрировано, что определенные дефекты лучше выявляются в

результате иного направления пучка излучения. В таком случае допускается другое подходящее направление пучка излучения.

При контроле стыковых сварных соединений везде, где это возможно, следует применять схему контроля, при которой рентгеновские лучи проходят через линию сплавления (например, рисунки 1, 2 и 4). При этом обеспечивается наибольшая чувствительность к дефектам типа несплавление (непровар).

6.5 Расстояние от источника излучения до объекта контроля

Минимальное расстояние от источника излучения до объекта контроля f_{\min} зависит от размера источника излучения d и расстояния от объекта контроля до пленки b и определяется по формуле

$$f_{\min} = 15d \left(\frac{b}{[\text{мм}]} \right)^{2/3}. \quad (1)$$

Примечание — В формуле (1) запись $\frac{b}{[\text{мм}]}$ означает, что расстояние b задается в миллиметрах, но при расчете используется как безразмерная величина.

Если расстояние b меньше, чем $1,2 t$, то расстояние b в формуле (1) должно быть заменено номинальной толщиной t .

При использовании схемы контроля «на эллипс» (см. рисунок 3) или фронтальной схемы (см. рисунок 4) в формуле (1) необходимо b заменить на D_n .

При просвечивании через две стенки для получения одного изображения (см. рисунки 5 и 6) расстояние b от объекта контроля до пленки в формуле (1) должно быть заменено на толщину стенки t .

Если источник излучения можно разместить внутри контролируемого объекта, то предпочтительнее использовать схемы просвечивания через одну стенку (см. рисунки 2 и 7), чем схемы просвечивания через две стенки (например, рисунки 3 и 4). Контроль через одну стенку предпочтительнее даже в том случае, если для реализации такой схемы потребуется уменьшить минимальное расстояние от источника до объекта.

Если источник расположен в центре объекта контроля, а пленка – снаружи (см. рисунок 2), и при условии, что требования к показателям качества изображения соблюдены, то такое уменьшение расстояния не должно превышать 50 %. Если источник излучения не расположен в центре объекта контроля (см. рисунок 7), то сокращение расстояния не должно превышать 20 %.

6.6 Максимальная область для однократной экспозиции

Для полного контроля сварных соединений листов должно быть определено количество необходимых экспозиций (см. рисунки 1,8 и 9).

Для панорамного метода (см. рисунок 2) требуется только одна экспозиция, для контроля «на эллипс» (см. рисунок 3) – две экспозиции под углом 90° при значении SDR больше 8,3. Если значение SDR меньше 8,3, тогда необходимы три экспозиции под углом 60°. Для других схем, показанных на рисунках 4 – 7, рекомендации по количеству экспозиций, обеспечивающих приемлемый контроль кольцевого сварного соединения, приведены в приложении В.

При любом изменении радиационной толщины плотность изображения не должна быть ниже значений, указанных в 6.7, и не должна превышать значений, допускаемых имеющимся негатоскопом в соответствии с 6.9.

Размер области, подлежащей контролю, включает в себя сварное соединение и зону термического влияния. Как правило, должны быть проконтролированы примерно 10 мм основного материала с каждой стороны сварного соединения.

6.7 Плотность рентгеновских снимков (рентгенограмм)

Условия экспонирования должны быть такими, чтобы минимальная оптическая плотность рентгеновского снимка в зоне контроля была бы не менее чем 2,3 е.о.п. (единицы оптической плотности).

Высокую оптическую плотность преимущественно можно использовать, если негатоскоп имеет достаточную яркость в соответствии с 6.9.

Чтобы избежать предельно высокой плотности вуали пленки, возникающей при ее старении, проявлении или нагреве, следует периодически проверять вуаль на неэкспонированном образце используемых пленок,

хранимых и обрабатываемых при тех же условиях, что и получаемые рентгеновские снимки. Плотность вуали не должна превышать 0,3 е.о.п. Плотность вуали определяется, как общая плотность (эмульсионного слоя и подложки) обработанной, неэкспонированной пленки.

6.8 Обработка пленки

Для того, чтобы при обработке пленки обеспечивался необходимый класс пленочной системы, пленки следует обрабатывать в соответствии с условиями и с использованием реагентов, рекомендованных производителем пленки.

Особое внимание следует обратить на температуру, время обработки и промывки. Обработку пленки следует регулярно контролировать в соответствии с ЕН 584-2. Рентгеновские снимки не должны иметь дефектов, возникших на них при обработке или по иным причинам, которые могут помешать расшифровке.

6.9 Условия просмотра рентгеновских снимков

Рентгеновские снимки рекомендуется просматривать в темном помещении на участке смотрового экрана с регулируемой яркостью в соответствии с ЕН 25580. Просмотровый экран должен иметь трафарет, ограничивающий зону контроля.

7 Протоколы контроля

Для каждой экспозиции или ряда экспозиций должен быть подготовлен протокол контроля, содержащий информацию об использованном радиографическом методе и/или о других особых условиях, которые позволяют лучше интерпретировать полученные результаты.

Протокол контроля должен содержать минимум следующую информацию:

- a) наименование контролирующей организации;
- b) объект контроля;
- c) материал контролируемого изделия;
- d) геометрические параметры сварного соединения;
- e) толщину материала;
- f) вид сварки;

- g) описание процедуры контроля, включая требования к приемке;
- h) метод радиографического контроля и требуемую чувствительность по ИКИ в соответствии с настоящей методикой;
- i) схему контроля в соответствии с б.1;
- j) используемую систему маркировки;
- к) схему расположения пленки;
- l) источник излучения, тип и размер фокусного пятна, а также использованное оборудование;
- m) тип пленки;
- n) использованное напряжение и силу тока на рентгеновской трубке;
- o) время экспозиции;
- p) расстояние от источника излучения до пленки;
- q) угол наклона (при использовании);
- r) способ обработки пленки (ручной/автоматизированный);
- s) тип и положение индикаторов качества изображения;
- t) результаты контроля, включающие данные об оптической плотности пленки, значения ИКИ;
- u) любые отклонения от настоящей методики по специальному согласованию;
- v) Ф.И.О., ссылку на сертификационное удостоверение и подпись ответственного лица (лиц);
- w) дату (ы) экспозиции и протокола контроля.

Приложение А (обязательное)

Минимальные значения показателей качества изображения

А.1 Контроль через одну стенку; ИКИ со стороны источника излучения

Таблица А.1 – ИКИ проволочного типа

Номинальная толщина t , мм	Номер проволоки ИКИ
От 5 до 8 включ.	W 15
Св. 8 до 12 включ.	W 14
Св. 12 до 20 включ.	W 13
Св. 20 до 30 включ.	W 12
Св. 30 до 35 включ.	W 11
Св. 35 до 45 включ.	W 10
Св. 45 до 65 включ.	W 9
Св. 65 до 100 включ.	W 8

Таблица А.2 – ИКИ типа ступень–отверстие

Номинальная толщина t , мм	Номер отверстия ИКИ
От 5 до 8 включ.	H 4
Св. 8 до 12 включ.	H 5
Св. 12 до 20 включ.	H 6
Св. 20 до 30 включ.	H 7
Св. 30 до 40 включ.	H 8
Св. 40 до 60 включ.	H 9
Св. 60 до 80 включ.	H 10
Св. 80 до 100 включ.	H 11

А.2 Контроль через две стенки; одно или двойное изображение; ИКИ со стороны источника излучения

Таблица А.3 – ИКИ проволочного типа

Просвечиваемая толщина w , мм	Номер проволоки ИКИ
От 5 до 8 включ.	W 15
Св. 8 до 15 включ.	W 14
Св. 15 до 25 включ.	W 13
Св. 25 до 38 включ.	W 12
Св. 38 до 45 включ.	W 11
Св. 45 до 55 включ.	W 10
Св. 55 до 70 включ.	W 9
Св. 70 до 100 включ.	W 8

Таблица А.4 – ИКИ типа ступень–отверстие

Просвечиваемая толщина w , мм	Номер отверстия ИКИ
От 5 до 11 включ.	H 6
Св. 11 до 20 включ.	H 7
Св. 20 до 35 включ.	H 8

А.3 Контроль через две стенки; одно или двойное изображение; ИКИ со стороны пленки

Таблица А.5 – ИКИ проволочного типа

Просвечиваемая толщина w , мм	Номер проволоки ИКИ
От 5 до 12 включ.	W 15
Св. 12 до 18 включ.	W 14
Св. 18 до 30 включ.	W 13
Св. 30 до 45 включ.	W 12
Св. 45 до 55 включ.	W 11
Св. 55 до 70 включ.	W 10
Св. 70 до 100 включ.	W 9

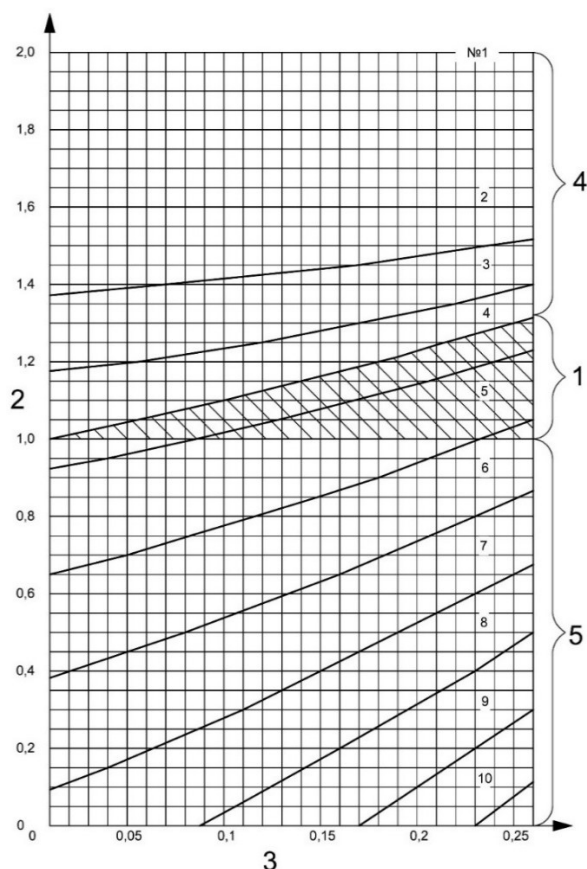
Таблица А.6 – ИКИ типа ступень–отверстие

Просвечиваемая толщина w, мм	Номер отверстия ИКИ
От 5 до 10 включ.	Н 4
Св. 10 до 15 включ.	Н 5
Св. 15 до 24 включ.	Н 6
Св. 24 до 40 включ.	Н 7
Св. 40 до 60 включ.	Н 8
Св. 60 до 80 включ.	Н 9

Приложение В (справочное)

Рекомендуемое количество экспозиций при использовании фронтальной схемы контроля через две стенки (одно изображение) и через одну стенку со смещением от центра источника излучения для кольцевых стыковых сварных соединений

Минимальное требуемое количество экспозиций представлено на рисунке В.1 Эти рекомендации применимы к трубам с $D_n > 100$ мм и при максимально допустимом увеличении радиационной толщины 10%, связанным с наклонном направления излучения в контролируемой области.



1 – стенка трубы; 2 – D_n / SFD ; 3 – t / D_n ; 4 – источник излучения находится внутри трубы; 5 – источник излучения находится снаружи трубки

Рисунок В.1 – Минимальное количество экспозиций N, как функция отношений t / D_n и D_n / SFD

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
EN 462-1	—	*
EN 462-2	—	*
EN 473	IDT	ГОСТ Р 54795 – 2011/ISO/DIS9712 «Контроль неразрушающий. Квалификация и сертификация персонала. Основные требования»
EN 584-1	—	*
EN 584-2	—	*
EN 25580	—	*
<p>* Соответствующий национальный, межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного европейского стандарта. Официальный перевод данного европейского стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.</p> <p>Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <p>- IDT – идентичные стандарты.</p>		