ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11699-2— 2022

Контроль неразрушающий

РАДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛЕНКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАДИОГРАФИИ

Часть 2

Контроль обработки пленок с помощью опорных значений

(ISO 11699-2:2018, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 371 «Неразрушающий контроль», Подкомитетом ПК 5 «Радиационные методы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2022 г. № 1633-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11699-2:2018 «Контроль неразрушающий. Радиографические пленки для промышленной радиографии. Часть 2. Контроль обработки пленок с помощью опорных значений» (ISO 11699-2:2018 «Non-destructive testing. Industrial radiographic film. Part 2: Control of film processing by means of reference values», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

© ISO, 2018
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Изготовление предварительно экспонированных контрольных полосок пленки для проверки систем ее обработки 2
5 Верификация (подтверждение) пользователем соответствия обработки классифицированной пленочной системе 5
6 Интерпретация результатов 6
7 Проверочные интервалы 6
8 Протокол испытаний 7
9 Соответствие классификации пленочных систем 7
Приложение А (обязательное) Метод контроля обработки пленки 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 9

Предисловие

Международная организация по стандартизации (ИСО) — это международная федерация национальных организаций по стандартизации (членов ИСО). Разработка международных стандартов, как правило, осуществляется под руководством технических комитетов ИСО. Любая организация-член, заинтересованная в теме, для решения которой образован технический комитет, имеет право быть представленной в этом комитете. Кроме того, в тесном взаимодействии с ИСО в этой работе принимают участие государственные и негосударственные международные организации. ИСО тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Правила, согласно которым разрабатывался настоящий документ, а также правила его дальнейшего сопровождения описаны в части 1 Директивы ИСО/МЭК. В частности, рекомендуется отметить, что для разных документов применяют разные критерии утверждения. Настоящий документ разработан в соответствии с редакционными правилами, описанными в части 2 Директивы ИСО/МЭК (см. gost.e-ecolog.ru).

Обращаем ваше внимание на то, что некоторые элементы данного документа могут быть объектом патентных прав. ИСО не несет ответственность за выявление отдельных или всех патентных прав. Детали любых патентных прав, выявленных при разработке настоящего документа, будут внесены во Введение и/или в список переданных в ИСО патентных деклараций (см. gost.e-ecolog.ru).

Любое торговое имя, использованное в настоящем документе, приведено в качестве информации для пользователя и не является свидетельством в его пользу.

Дополнительную информацию о добровольном характере стандартов, значении специальных терминов и формулировок ИСО, относящихся к оценке соответствия, а также о приверженности ИСО принципам Всемирной торговой организации (ВТО) в отношении технических барьеров в торговле (ТВТ) см. по адресу: gost.e-ecolog.ru .

Международный стандарт ИСО 11699-2 был подготовлен Техническим комитетом ИСО/ТК 135 *«Неразрушающий контроль»*, Подкомитетом ПК 5 *«Радиографический контроль»*.

Все вопросы по данному стандарту рекомендуется направлять в национальные организации по стандартизации. Полный список этих организаций опубликован по адресу: gost.e-ecolog.ru .

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ИСО 11699-2:1998), содержание которого было переработано. Основные изменения по сравнению с предыдущим изданием:

- в раздел 5 включены комбинированные системы пленок, техническое сопровождение пользователей комбинированных систем и сравнение с классифицированными системами;
- редакторские правки.

Список всех частей серии ИСО 11699 можно найти на интернет-сайте ИСО.

Введение

Настоящий стандарт описывает порядок контроля систем обработки пленки пользователями с помощью предварительно экспонированных контрольных полосок.

Полоски пленки, предварительно экспонированные с применением рентгеновского излучения, поставляются с сертификатом от изготовителя контрольной полоски.

Экспонированные контрольные полоски пользователь обрабатывает в своей системе обработки пленок и записывает результаты. В разделе 4 стандарта указана ответственность изготовителя контрольных полосок. Пользователь несет ответственность за соблюдение соответствия процедуры обработки пленки выбранному классу пленочной системы (разделы 5—8).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Контроль неразрушающий

РАДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПЛЕНКИ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАДИОГРАФИИ

Часть 2

Контроль обработки пленок с помощью опорных значений

Non-destructive testing. Industrial radiographic films.
Part 2. Control of film processing by means of reference values

Дата введения — 2023—06—01

1 Область применения

Данный документ регламентирует порядок проведения контроля систем обработки пленки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

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

ISO 18901, Imaging materials. Processed silver-gelatin-type black-and-white films. Specifications for stability (Материалы регистрирующие. Обработанная черно-белая пленка серебряно-желатинового типа. Технические требования к стойкости)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

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

- ИСО для просмотра онлайн доступна по адресу: gost.e-ecolog.ru
- электронная энциклопедия МЭК доступна по адресу: gost.e-ecolog.ru

3.1 **пленочная система** (film system): Комбинация радиографической пленки и способа обработки пленки, которая осуществляется в соответствии с инструкциями изготовителя пленки и/или изготовителя химических реактивов для ее обработки.

[ИСТОЧНИК: ИСО 11699-1:2008, 3.1]

3.2 **класс пленочной системы** (film system class): Пленочная система (3.1), классифицированная по классу в соответствии с предельными значениями, представленными в таблице 1 международного стандарта ИСО 11699-1:2008.

3.3 **контрольная полоска** (film strip): Отрезок радиографической пленки, которая экспонируется для получения ступеней различной и равномерной оптической плотности.

Издание официальное

3.4 **предварительно экспонированная контрольная полоска пленки** (pre-exposed film strip): Контрольная полоска пленки, предварительно экспонированная с применением рентгеновского излучения, с целью получения на ней после обработки не менее десяти ступеней с разной оптической плотностью.

3.5 **чистая плотность** (net density): Диффузная оптическая плотность за вычетом плотности основы плюс вуаль.

4 Изготовление предварительно экспонированных контрольных полосок пленки для проверки систем ее обработки

4.1 Размер

Минимальная экспонированная площадь контрольной полоски пленки должна составлять 15 мм × 100 мм. Экспонированные контрольные полоски пленки содержат области постоянной оптической плотности, расположенные в порядке увеличения оптической плотности. Эти области используют для измерения оптической плотности, а неэкспонированный участок — для измерения оптической плотности основы плюс вуали для определения пригодности пленки к использованию.

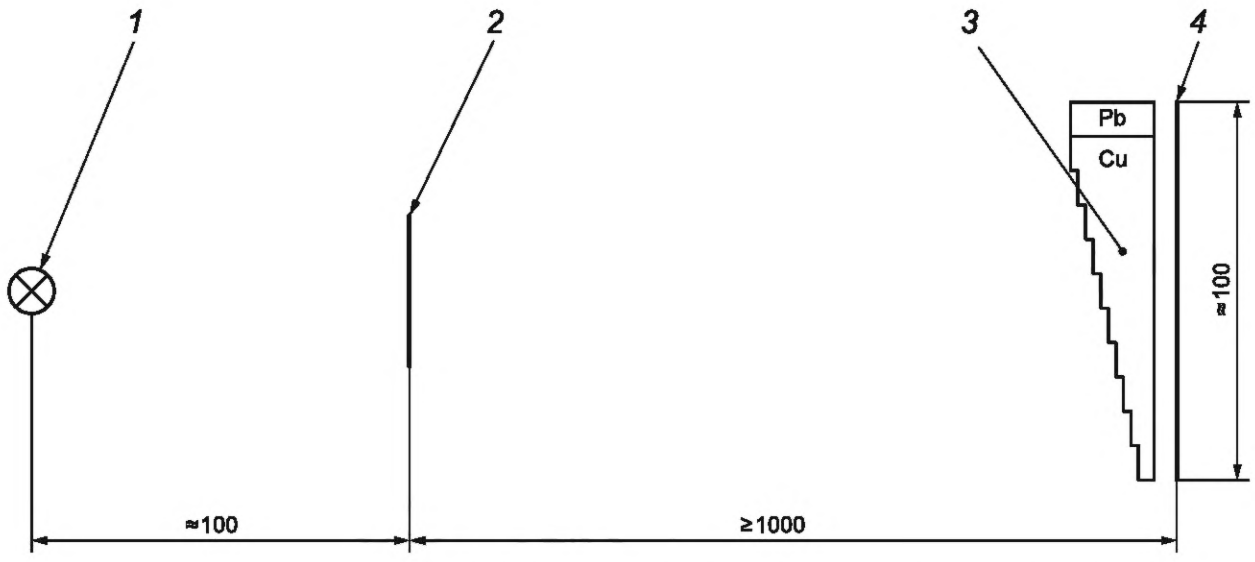
4.2 Выбор типа пленки для контрольных полосок

Выбранный тип пленки для контрольных полосок должен продемонстрировать результат обработки, характерный для набора пленок, классифицированных по ИСО 11699-1. Для экспонирования рекомендуется использовать пленки пленочных систем классов С3 или С4.

4.3 Примеры изготовления экспонированных контрольных полосок пленки

Схема экспонирования показана на рисунке 1. Конструкция контрольного образца (ступенчатого клина) показана на рисунке 2, а его размеры приведены в таблице 1. Можно использовать другую конструкцию и другой материал, если получаются такие же области оптической плотности.

Размеры в миллиметрах

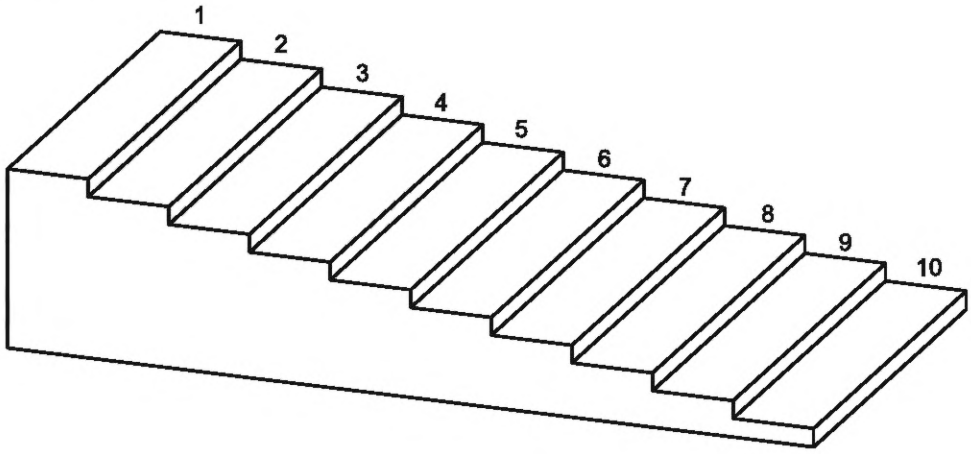


1 — источник излучения; *2* — медный предварительный фильтр толщиной 3 мм; *3* — ступенчатый клин; *4* — пленка

Рисунок 1 — Пример схемы просвечивания

Контрольная полоска пленки должна быть экспонирована так, чтобы после обработки получить приращения плотности на каждой ступени последовательно порядка 0,3, например, с помощью ступенчатого клина в соответствии с таблицей 1 и рисунком 2.

Необходимо принять меры предосторожности против рассеянного излучения. Источник излучения должен представлять собой рентгеновскую трубку с постоянным потенциалом, работающую при напряжении приблизительно 150 кВ. Время экспонирования должно выбираться таким образом, чтобы получить чистую оптическую плотность, приблизительно равную 2,0 на одной из первых шести ступеней (в порядке возрастания плотности) после обработки экспонированной контрольной полоски, при условиях обработки, которые используются при классификации пленочных систем по стандарту ИСО 11699-1.



1—10 — см. таблицу 1

Рисунок 2 — Конструкция ступенчатого клина

Таблица 1 — Высота ступеней; материал: мелкозернистая медь

Номер ступени	Высота для 150 кВ, мм
1	11,7
2	10,8
3	10,0
4	9,3
5	8,7
6	8,2
7	7,7
8	7,3
9	6,9
10	6,5

4.4 Поля для определения опорных значений

Ступени на оптическом клине, полученные после обработки пленки, используемые для определения опорных значений, должны быть следующими (см. рисунок 3):

Ступень *X*: ступень с чистой оптической плотностью, близкой к $D = 2$.

Ступень $X + 4$: ступень более высокой плотности, которая находится в четырех ступенях от ступени *X*.

Чтобы получить опорные значения, необходимо обработать не менее пяти предварительно экспонированных контрольных полосок на тех же условиях, как при классификации пленочной системы. Полученные плотности должны иметь максимальное отклонение $\Delta D = \pm 0{,}1$.

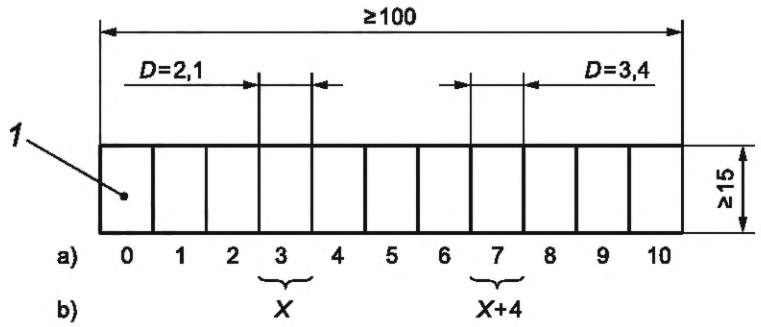
Опорные значения получают следующим образом.

- Опорное значение показателя чувствительности S_r

Вычисляют среднее значение чистых оптических плотностей ступени X. Опорное значение показателя чувствительности S_r равно среднему значению с точностью до двух десятичных знаков.

- Опорное значение показателя контрастности C_r

Вычисляют среднее значение чистых оптических плотностей ступени $X + 4$. Опорное значение показателя контраста C_r является положительным значением разности средних плотностей ступеней X и $X + 4$ с точностью до двух десятичных знаков.



D — оптическая плотность; *X* — номер ступени с чистой оптической плотностью, близкой к *D* = 2; *1* — неэкспонированное поле; a) позиция; b) ступень

Примечание — Позиция и плотность ступеней *X* и *X* + 4 на контрольной полоске пленки могут изменяться.

Рисунок 3 — Пример обработанной контрольной полоски пленки

4.5 Сертификат на предварительно экспонированную контрольную полоску пленки

К экспонированным контрольным полоскам пленки всегда должен прилагаться сертификат от изготовителя, содержащий следующие сведения:

- характеристики системы обработки пленки, включающие устройство для обработки пленки, химические реактивы, цикл обработки и температуру;
- торговую марку и тип предварительно экспонированной контрольной полоски пленки;
- опорные значения показателя чувствительности, показателя контрастности и номера ступеней для расчета соответствующих показателей.

В сертификат рекомендуется включать опорные значения оптических плотностей всех ступеней. В сертификат должны быть включены, по меньшей мере, опорные значения оптической плотности неэкспонированного участка, ступени X и ступени $X + 4$.

Сертификат должен содержать дополнительные сведения.

Обработка: ручная или автоматическая:

- тип проявителя и время проявки;
- температура проявления;
- тип фиксажа и время фиксирования;
- температура фиксажа.

Контрольная полоска пленки:

- торговая марка;
- тип.

Показатель чувствительности:

- опорное значение показателя чувствительности S_r;
- опорная ступень (X).

Показатель контрастности:

- опорное значение показателя контрастности C_r;
- опорная ступень ($X + 4$).

4.6 Хранение предварительно экспонированных контрольных полосок пленки

Предварительно экспонированные контрольные полоски пленки должны храниться в сухом прохладном месте. Изготовитель должен указать дату истечения срока годности и условия хранения контрольных полосок пленки.

5 Верификация (подтверждение) пользователем соответствия обработки классифицированной пленочной системе

5.1 Пленочные системы от одного изготовителя пленки и химических реактивов для обработки

Для проверки соответствия пленочной системы классифицированной пленочной системе должны использоваться предварительно экспонированные контрольные полоски пленки того же производителя, что пленки и химические вещества пленочной системы, подлежащей проверке.

Если невозможно достичь опорных значений на момент настройки системы обработки пленки, можно отрегулировать температуру проявителя в пределах ± 2 °С от значения температуры, указанного в сертификате предварительно экспонированной контрольной полоски согласно 4.5.

5.2 Пленочные системы от разных изготовителей пленки и химических реактивов для обработки (комбинированные системы)

Изготовитель пленочной системы предоставляет декларацию соответствия по классификации изготавливаемых им типов пленок, обрабатываемых в его химических реактивах и только при заданных условиях обработки.

Пользователи могут применять «комбинированные системы», которые включают пленку одного изготовителя, а химические реактивы, технические средства и условия обработки — другого изготовителя. В этом случае, если требуется подтвердить соответствие по классификации конкретного изготовителя, пользователь обрабатывает сертифицированные предварительно экспонированные контрольные полоски пленки этого изготовителя. Измеряемые значения показателей для «комбинированной системы» должны удовлетворять требованиям раздела 6 при условии использования опорных значений для контрольных полосок пленки, поставляемых с сертификатом соответствующего изготовителя. В этом случае пользовательская декларация соответствия на комбинированную систему, использующую сертифицированные контрольные полоски пленки конкретного производителя, должна считаться эквивалентной декларации соответствия этого изготовителя на пленочные системы, включающие типы пленок с использованием собственных химических реактивов и условий обработки.

5.3 Условия обработки

5.3.1 Автоматическая обработка

Автоматическое устройство для обработки пленки должно быть установлено и обслуживаться в соответствии с инструкциями изготовителя. Чтобы избежать начальных кратковременных изменений качества обработки, изготовитель рекомендует производить процесс пуска заранее до проявления предварительно экспонированных контрольных полосок пленки. Если автоматическое устройство работает непрерывно, то предварительно экспонированные контрольные полоски пленки можно обрабатывать без дополнительной подготовки.

5.3.2 Ручная обработка

Химические реактивы для обработки пленки необходимо приготавливать, обновлять и контролировать их температуру согласно указанной классификации пленочной системы и рекомендациям изготовителя пленки.

5.4 Обработка предварительно экспонированных контрольных полосок пленки

Для успешного прохождения контрольных полосок пленки через автоматическое устройство необходимо следовать инструкциям изготовителя устройства по обработке и прохождению небольших отрезков пленки.

5.5 Оценка предварительно экспонированных контрольных полосок пленки

5.5.1 Калибровка денситометра

Для измерений диффузной оптической плотности необходимо использовать денситометр с калиброванным диапазоном плотности от $D = 0$ до 4,5, если используются контрольные полоски с областями плотностью $D > 4{,}0$, в противном случае калиброванный диапазон плотности денситометра должен быть, по крайней мере, от $D = 0$ до 4,0.

Денситометр должен быть откалиброван с использованием контрольной полоски пленки с помощью набора мер оптической плотности. Денситометр считается откалиброванным, если измеренные плотности на мерах оптической плотности совпадают с указанными значениями плотности с точностью ±0,05.

5.5.2 Параметры для оценки системы обработки пленки

Параметры для оценки системы обработки пленки получают следующим образом:

- C_X: показатель контрастности. Разность между плотностью D_{X+4} ступени $X + 4$ и плотностью D_X ступени X, нормализованная к опорному значению показателя чувствительности S_r, чтобы устранить влияние чувствительности. Для расчета среднего градиента C_X используют следующую формулу

$$C_X = \left(D_{X+4} - D_X\right) \cdot \frac{S_r}{S_X}; \quad (1)$$

- D_0: плотность ступени 0;
- D_X: плотность ступени X;
- S_X: показатель чувствительности $D_X - D_0$.

5.5.3 Контроль фиксирования и промывки

Достигнутое качество обработанной пленки зависит отчасти от присутствия остаточного тиосульфата в эмульсионных слоях пленки, что может произойти в результате плохого фиксирования и промывки.

Для оценки фиксирования и промывки должен быть выполнен следующий тест.

Используют испытательный раствор 10 г нитрата серебра и 30 г уксусной кислоты на литр дистиллированной воды. Берут одну каплю испытательного раствора и наносят на неэкспонированный участок обработанной пленки. Через 2 минуты избыток жидкости удаляют. Эту же процедуру повторяют на другой стороне пленки, напротив первой капли. Полученное пятно сравнивают с таблицей, полученной от изготовителя пленки, и определяют срок архивного хранения обработанной пленки в соответствии с ИСО 18901.

6 Интерпретация результатов

6.1 Общие сведения

После обработки контрольной полоски пленки по 5.3.2 параметры системы обработки рассчитывают по 5.5.2. Результаты сравнивают с опорными значениями, приведенными в 4.5. Система обработки пленки считается соответствующей, если результаты теста соответствуют условиям, приведенным в 6.2—6.4.

6.2 Предельные значения D_0

Значение D_0 должно быть меньше 0,3.

6.3 Показатель чувствительности S_X

Полученное значение показателя чувствительности не должно отличаться от установленного опорного значения показателя чувствительности S_r (см. 4.5) больше чем на ±10 %.

6.4 Показатель контрастности C_X

Полученный показатель контрастности не должен отличаться от установленного опорного значения C_r (см. 4.5) больше чем на –10 % или +15 %.

7 Проверочные интервалы

Обработка пленки подлежит контролю после каждого приготовления нового раствора проявителя. Дополнительно рекомендуется осуществлять регулярные проверки.

Если условия окружающей среды изменяются значительно (т.е. используется подвижная фотолаборатория, меняется температура) или если реактивы приготавливаются вручную, то контроль требуется осуществлять чаще.

Рекомендуется почти непрерывный контроль согласно приложению А.

8 Протокол испытаний

Отчет о полученных результатах должен содержать следующие сведения:

а) дата проведения испытания;

б) обработка: ручная или автоматическая;

в) параметры: температура проявителя и время обработки;

г) торговая марка и тип использованных реактивов;

д) торговая марка, тип и идентификация сертифицированных полосок пленки;

е) плотность основы плюс вуаль D_0 (6.2);

ж) значение показателя чувствительности S_x и опорное значение показателя чувствительности S_r (см. 6.3 и 4.5);

з) показатель контрастности C_x и опорное значение показателя контрастности C_r (см. 6.4 и 4.5).

Результаты испытаний могут документироваться в форме отчета, графика или заносятся в компьютерную программу.

9 Соответствие классификации пленочных систем

Для пленочной системы заданного класса соответствие своему классу должно подтверждаться следующим образом.

При использовании предварительно экспонированных контрольных полосок пленочная система пользователя должна быть отнесена к тому классу, который указан в технических спецификациях изготовителя, если значения, полученные при обработке контрольных полосок, соответствуют условиям раздела 6.

Приложение А
(обязательное)

Метод контроля обработки пленки

А.1 Общие сведения

Данное приложение определяет дополнительную процедуру, позволяющую потребителям оценивать соответствие процесса обработки пленки.

Целью является текущий контроль качества, а не определение полного соответствия классифицированной пленочной системе. Частота проверок должна быть привязана к требованиям инспекционного контроля.

А.2 Полоски для контроля обработки пленки

Хотя можно использовать те же предварительно экспонированные контрольные полоски, которые используются в испытании на соответствие классу, это не является обязательным требованием для мониторинга качества обработки пленки. Для этой цели можно использовать контрольные полоски пленки, которые имеют не менее трех ступеней (плотности):

- ступень А: неэкспонированная ступень для измерения плотности основы плюс вуаль;
- ступень В: ступень, экспонированная до плотности приблизительно D = 2 для использования в качестве показателя чувствительности;
- ступень С: ступень, экспонированная до плотности приблизительно D = 3,5 для определения показателя контрастности.

А.3 Параметры сенситометрического испытания

Параметры для сенситометрической оценки:

- D_0: плотность ступени А;
- показатель чувствительности: плотность ступени В;
- показатель контрастности: плотность ступени С минус плотность ступени В.

А.4 Опорные значения

Опорные значения для сенситометрических показаний получают следующим образом (условия обработки должны соответствовать 5.1 и 5.2).

Необходимо обработать не менее трех контрольных полосок пленки и определить значения оптической плотности основы плюс вуали, значение показателя чувствительности и значение показателя контрастности. Значения, полученные таким образом, должны быть в пределах допуска 0,10. Эту процедуру необходимо повторять не менее трех раз с минимальным перерывом, равным 24 ч. Для каждого параметра рассчитывают среднее по не менее чем девяти значениям. Это значение является опорным для контроля обработки.

Эти опорные значения необходимо определять каждый раз при использовании контрольных полосок пленки из новой партии.

А.5 Интерпретация результатов

Необходимо регулярно выполнять обработку контрольных полосок пленки и определять указанные параметры. Качество обработки является надлежащим, если результаты испытания находятся в пределах допуска.

1) Предельные значения D_0: плотность ступени А не должна превышать 0,3.

2) Показатель чувствительности: значение показателя чувствительности должно отличаться от установленного опорного значения не более чем на ±10 %.

3) Показатель контрастности: значение показателя контрастности должно отличаться от установленного опорного значения не более чем на +15 % и –10 %.

А.6 Документирование

Полученные результаты необходимо регистрировать в соответствии с разделом 8, а сенситометрические параметры (см. А.3) должны отображаться как функция от времени.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 11699-1	—	*
ISO 18901	—	*
* Соответствующий национальный стандарт отсутствует.		

УДК 620.179.15:006.354 ОКС 37.040.25

Ключевые слова: неразрушающий контроль, радиационный метод, пленочная система

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 29.12.2022. Подписано в печать 18.01.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,64.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru