|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**  **(ЕАСC)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(EASC)** | | |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ ISO 3452-2**  *(проект, KZ,*  *первая редакция)* |
| **Контроль неразрушающий**  **КОНТРОЛЬ МЕТОДОМ ПРОНИКАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**  **Часть 2**  **Испытания проникающих веществ**  (ISO 3452-2:2021, IDT) | | |
| *Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия* | | |

**Минск**

###### Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации

**20\_**

**Предисловие**

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств

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 РГП «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № от 20 г.)

За принятие стандарта 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 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 3452-2:2021 «Контроль неразрушающий. Контроль методом проникающих веществ. Часть 2. Испытания проникающих веществ» («Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 2: Testing of penetrant materials», IDT)

Международный стандарт ISO 3452-2:2021 разработан Европейским Комитетом Стандартизации (ЕКС), Техническим комитетом CEN/TC 138 «Неразрушающий контроль», совместно с ISO Техническим комитетом 135 «Неразрушающий контроль», Подкомитетом SC 2 «Поверхностные методы», в соответствии с Соглашением о техническом сотрудничестве между ISO и CEN (Венское соглашение).Перевод с английского языка (en)

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

###### 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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».*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

**Содержание**

[1 Область применения 1](#_Toc138314466)

[2 Нормативные ссылки 1](#_Toc138314467)

[3 Термины и определения 2](#_Toc138314468)

[4 Классификация 2](#_Toc138314469)

[4.1 Продукты для контроля 2](#_Toc138314470)

[4.2 Уровни чувствительности 2](#_Toc138314471)

[5 Испытание пенетрантов 4](#_Toc138314472)

[5.1 Персонал 4](#_Toc138314473)

[5.2 Испытательная аппаратура 4](#_Toc138314474)

[5.3 Отчетность 5](#_Toc138314475)

[5.4 Испытания 5](#_Toc138314476)

[6 Требования и методы испытаний 7](#_Toc138314477)

[6.1 Внешний вид 7](#_Toc138314478)

[6.2 Чувствительность пенетрантов 7](#_Toc138314479)

[6.3 Плотность 13](#_Toc138314480)

[6.4 Вязкость 13](#_Toc138314481)

[6.5 Точка вспышки 13](#_Toc138314482)

[6.6 Стойкость к смыванию (пенетранты по методу А) 13](#_Toc138314483)

[6.7 Люминесцентная яркость 14](#_Toc138314484)

[6.8 Устойчивость к ультрафиолетовому облучению 14](#_Toc138314485)

[6.9 Теплостойкость люминесцентной яркости 14](#_Toc138314486)

[6.10 Устойчивость к воде 15](#_Toc138314487)

[6.11 Коррозионные свойства 15](#_Toc138314488)

[6.12 Содержание серы и галогенов (для продуктов, имеющих низкое содержание серы и галогенов) 19](#_Toc138314489)

[6.13 Остаток после испарения сухого вещества 20](#_Toc138314490)

[6.14 Устойчивость пенетранта 20](#_Toc138314491)

[6.15 Характеристики проявителя 20](#_Toc138314492)

[6.16 Повторная дисперсность 21](#_Toc138314493)

[6.17 Плотность жидкости-носителя 21](#_Toc138314494)

[6.18 Параметры продукции (аэрозольная тара) 21](#_Toc138314495)

[6.19 Гранулометрический состав 21](#_Toc138314496)

[6.20 Содержание воды 21](#_Toc138314497)

[7 Упаковка и маркировка 22](#_Toc138314498)

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**Контроль неразрушающий**

**КОНТРОЛЬ МЕТОДОМ ПРОНИКАЮЩИХ ВЕЩЕСТВ**

**Часть 2**

**Испытания проникающих веществ**

Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 2: Testing of penetrant materials

**Дата введения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

# 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования и процедуры испытаний проникающих веществ по их типу и серии. Требования стандарта распространяются на контроль проникающими веществами в диапазоне температур от 10 °C до 50 °C. Могут потребоваться дополнительные испытания по ISO 3452-5 или ISO 3452-6 в случаях применения проникающих веществ вне пределах установленного температурного диапазона.

Технологические и контрольные испытания проникающих веществ в процессе применения подробно описаны в ISO 3452-1.

**Меры безопасности** – материалы, на которые распространяются требования настоящего стандарта, могут содержать в составе токсические, легковоспламеняющиеся и/или летучие химические вещества. При проведении контроля методом проникающих веществ должны быть соблюдены нормы законодательства, действующего в каждом из государств - участников Соглашения, устанавливающие требования безопасности, связанные с применением при испытаниях опасных для здоровья, воспламеняющихся или легко испаряющихся веществ.

# 2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

ISO 3059 Non-destructive testing – Penetrant testing and magnetic particle testing – Viewing conditions (Контроль неразрушающий – Контроль методом проникающих жидкостей и методом магнитных частиц – Условия наблюдения)

ISO 3452-1 Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 1: General principles (Контроль неразрушающий – Контроль методом проникающих веществ – Часть 1: Общие принципы).

ISO 3452-3 Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 3: Reference test blocks (Контроль неразрушающий – Контроль методом проникающих веществ – Часть 3: Контрольные образцы).

ISO 12706 Non-destructive testing – Penetrant testing – Vocabulary (Контроль неразрушающий – Контроль методом проникающих веществ – Словарь)

ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories (Общие требования к компетенции испытательных и калибровочных лабораторий).

# 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины по ISO 12706, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **Серия** (batch): количество материала, изготовленного в течение одной производственной операции, имеющего однородные свойства, с уникальным идентификационным номером или знаком

3.2 **Образец** (candidate): проба испытуемого продукта, предоставленная для анализа в соответствии с настоящим документом

# 4 Классификация

## 4.1 Продукты для контроля

Продукты для контроля пенетрантов классифицируют по типу, методу и форме согласно таблице 1.

## 4.2 Уровни чувствительности

4.2.1 Общие положения

Уровень чувствительности пенетрантов и чувствительность комплекта средств контроля (пенетрант, средство удаления пенетранта, проявитель) определяют отдельно; чувствительность должна быть определены либо для одного либо для пенетранта и комплекта средств контроля.

4.2.2 **Уровень чувствительность пенетрантов**

Для определения уровня чувствительности пенетрант испытывается вместе с средством для удаления, которое входит в комплект к данному пенетранту; испытание проводят с использованием стандартного эталонного проявителя. Указанный уровень чувствительности пенетранта действителен только в том случае, если пенетрант используется с указанным средством для удаления.

Таблица 1 – Процедура и продукты для контроля

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Проникающее вещество  (пенетрант) | Состав для удаления избытка пенетранта | | Проявитель | |
| тип | вид | метод | вид | форма | вид |
| I | Люминесцентный | A | Вода | a | Сухой порошок |
| II | Цветного контраста | B | Липофильный эмульгатор | b | Водорастворимый |
| III | Двойного назначения (люминесцентный с цветным контрастом) | C | Растворитель | c | Водная суспензия |
|  | D | Гидрофильный эмульгатор | d | На основе растворителя (безводный - для типа I) |
|  |  | Ea | Вода и растворитель | e | На основе растворителя (безводный - для типов II и III) |
|  |  |  |  | f | Специального назначения |
|  |  |  |  | g | Проявитель не применяется (только для типа I) |
| Примечание – В особых случаях необходимо использовать продукты для контроля пенетрантов, соответствующие особым требованиям в отношении воспламеняемости, содержания серы, галогенов, натрия и других загрязнителей.  a Метод E относится к использованию двух продуктов, как воды так и растворителя. Проникающие вещества, определенные для метода А, также считаются подходящими для метода Е. | | | | | |

4.2.3 **Чувствительность комплекта средств контроля**

Для определения чувствительности комплекта средств контроля предоставляется полный набор продуктов для анализа. Установленный уровень чувствительности комплекта средств контроля является действительным, только при использовании этого полного набора продуктов.

4.2.4 Люминесцентные системы

Уровни чувствительности определяются с помощью эталонных образцов продуктов:

– уровень чувствительности 1 /2 (сверхнизкий);

– уровень чувствительности 1 (низкий);

– уровень чувствительности 2 (средний);

– уровень чувствительности 3 (высокий);

– уровень чувствительности 4 (сверхвысокий).

Уровень чувствительности 1/2 применяется только к типу I метода A.

4.2.5 Системы цветных контрастов

Уровни чувствительности должны быть определены с использованием эталонного образца типа 1 по ISO 3452-3:

– уровень чувствительности 1 (нормальный);

– уровень чувствительности 2 (высокий).

4.2.6 Комплект средств контроля двойного назначения

Для пенетрантов двойного назначения уровень чувствительности не предусмотрен, если они используются как люминесцентная система. Однако классификацию можно провести аналогично классификации комплекта средств контроля цветного контраста (см. 4.2.3).

# 5 Испытание пенетрантов

## 5.1 Персонал

Испытания должны проводиться опытным, соответствующим образом обученным и квалифицированным персоналом. Для выполнения операций неразрушающего контроля (НК) (например, определение чувствительности и стойкости к смыванию), если не оговорено иное для демонстрации соответствующей квалификации, рекомендуется, чтобы персонал прошел обучение в соответствии со стандартом ISO 9712 или эквивалентной формализованной системой. Персонал допускается к работе работодателем в соответствии с разработанной посменной процедурой.

## 5.2 Условия проведения испытаний

5.2.1 Испытание типа

Испытание типа проводят на пенетрантных материалах в соответствии с ISO 3452-1 с исключениями, определенными в этом документе, для обеспечения их соответствия требованиям.

Испытание типа должно проводиться только независимой испытательной лабораторией, отвечающей применимым требованиям в отношении официальной системы качества и соответствующих технических компетенций. Испытательные лаборатории должны соответствовать применимым требованиям ISO/IEC 17025. Если испытания проводятся лабораториями, не аккредитованными в соответствии с ISO/IEC 17025, должно быть обеспечено управление испытаниями таким образом, который соответствует требованиям ISO/IEC 17025 с обеспечением достоверности результатов и ведением записей, подтверждающих достоверность.

5.2.2 Испытание серии

Для соответствия требованиям настоящего документа испытание проводят на каждой серии продукции согласно ISO 3452-1 для подтверждения того, что серия имеет те же свойства, что и одобренная проба соответствующего типа. Если пенетранты упакованы в аэрозоли, то дополнительно определяют содержание серы и галогенов по п. [6.12](#bookmark45).

Испытание серии проводят согласно установленной и поддерживаемой системе качества, соответствующей требованиям ISO 9001.

5.2.3 Проведение контрольного испытания

Проведение контрольных испытаний для контроля осуществления метода, описано в ISO 3452-1.

## 5.3 Отчетность

5.3.1 Испытание типа

Испытательная лаборатория (см. п. [5.2.1](#bookmark8)) оформляет и выдает сертификат соответствия настоящему документу и протокол испытаний с детальным описанием полученных результатов.

При внесении каких-либо изменений в состав пенетранта необходимо провести новое испытание типа и идентификацию продукции.

5.3.2 Испытание серии

Предприятия-изготовители пенетрантов должны предоставлять сертификаты соответствия настоящему стандарту (например, см. EN 10204 или ISO 10474).

## 5.4 Испытания

5.4.1 Испытание на чувствительность

Испытание на чувствительность проводят для каждого отдельного пенетранта и/или комплекта средств контроля. Испытание типа проводят в соответствии с п. [6.2](#bookmark18).

Для серии испытание проводят путем сравнения с ранее утвержденной сохраненной пробой.

Кроме того, для каждого пенетранта требуются испытания, указанные в пп. [5.4.2](#bookmark10)-[5.4.5](#bookmark15).

5.4.2 Пенетранты

Испытание типа и серии для свойств пенетрантов проводят согласно [таблице 2](#bookmark11).

Таблица 2 – Свойства пенетрантов и необходимые испытания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свойство | Тип испытания | Ссылка |
| Внешний вид | Тип и серия | [6.1](#bookmark16) |
| Чувствительность | Тип и серия | [6.2](#bookmark18) |
| Плотность | Тип и серия | [6.3](#bookmark27) |
| Вязкость | Тип и серия | [6.4](#bookmark28) |
| Точка вспышки | Тип и серия | [6.5](#bookmark29) |
| Стойкость к смыванию (только для пенетрантов по методу A) | Серия | [6.6](#bookmark31) |
| Люминесцентная яркость (для пенетрантов типа I) | Тип и серия | [6.7](#bookmark32) |
| Стойкость к ультрафиолетовому облучению (для пенетрантов типа I) | Тип | [6.8](#bookmark33) |
| Теплостойкость (для пенетрантов типа I) | Тип | [6.9](#bookmark35) |
| Устойчивость к воде (только для пенетрантов по методу A) | Тип | [6.10](#bookmark36) |
| Коррозионные свойства | Тип и серия | [6.11](#bookmark37) |
| Содержание серы и галогеновa | Тип и серия | [6.12](#bookmark45) |
| Содержание воды (методы A и E) | Серия | [6.20](#bookmark55) |
| a Требуется только для продукции с низким содержанием серы и галогенов. | | |

5.4.3 Составы для удаления избыточного количества (кроме метода A)

Испытание типа и серии для свойств состава для удаления избыточного количества пенетрантов проводят согласно [таблице 3](#bookmark12).

Таблица 3 – Свойства составов для удаления избыточного количества пенетрантов и необходимые испытания

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Свойство | Тип испытания | Ссылка |
| Внешний вид | Серия | [6.1](#bookmark16) |
| Чувствительность | тип и серия | [6.2](#bookmark18) |
| Плотность | | Тип и серия | [6.3](#bookmark27) |
| Вязкость (только для методов B и D) | | Тип и серия | [6.4](#bookmark28) |
| Точка вспышки | | Тип и серия | [6.5](#bookmark29) |
| Устойчивость к воде (только для методов B) | | Тип и серия | [6.10](#bookmark36) |
| Коррозионные свойства | | Тип и серия | [6.11](#bookmark37) |
| Содержание серы и галогеновa | | Тип и серия | [6.12](#bookmark45) |
| Остаток после испарения сухого вещества (только для метода С) | | Тип и серия | [6.13](#bookmark47) |
| Устойчивость пенетранта (только для методов B и D) | | Тип | [6.14](#bookmark48) |
| Содержание воды (только для метода В) | | Серия | [6.20](#bookmark55) |
| Другие загрязнители по запросы (если необходимо) | | Серия |  |
| a Требуется только для продукции с низким содержанием серы и галогенов. | | | |

5.4.4 Проявители

Испытание типа и серии для свойств проявителя проводят согласно [таблице 4](#bookmark12).

Таблица 4 – Свойства проявителей и необходимые испытания

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойство | Форма | | | | | | Тип испытания | Ссылка |
|  | a | b | c | d | e | f |  |  |
| Внешний вид | x | x | x | x | x | x | Серия | [6.1](#bookmark16) |
| Чувствительность | x | x | x | x | x | x | Тип и серия | [6.2](#bookmark18) |
| Точка вспышки |  |  |  | x | x | xb | Тип и серия | [6.5](#bookmark29) |
| Коррозионные свойства |  | x | x | x | x | x | Тип и серия | [6.11](#bookmark37) |
| Содержание серы и галогеновa | x | x | x | x | x | x | Тип и серия | [6.12](#bookmark45) |
| Сухой остаток |  |  |  | x | x | xb | Тип и серия | [6.13](#bookmark47) |
| Характеристики проявителя | x | x | x | x | x | x | Тип и серия | [6.15](#bookmark49) |
| Повторная дисперсность |  |  | x | x | x | xb | Тип и серия | [6.16](#bookmark50) |
| Плотность (жидкости-носителя) |  |  |  | x | x | xb | Тип и серия | [6.17](#bookmark52) |
| Гранулометрический состав | x |  | x | x | x | xb | Тип | [6.19](#bookmark54) |
| Другие загрязнители по запросы (если необходимо) | x | x | x | x | x | x | Серия |  |
| a Требуется только для продукции с низким содержанием серы и галогенов.  b Если необходимо. | | | | | | | | |

5.4.5 Испытания серии для аэрозолей

Испытания серии проводят в соответствии с испытанием характеристик продукции, приеденным в п. [6.18](#bookmark53).

Испытаниям подвергают первый и последний контейнеры, а также контейнер из середины серии. Испытанию на содержание серы и галогенов по п. [6.12](#bookmark45) подвергают только первый контейнер.

# 6 Требования и методы испытаний

## 6.1 Внешний вид

Внешний вид взятых проб должен быть таким же, как у пробы для испытаний типа.

## 6.2 Чувствительность пенетрантов

6.2.1 Люминесцентные пенетранты (тип I)

6.2.1.1 Квалификационные положения

6.2.1.1.1 Пенетранты (тип I)

Пенетранты по методу А (смываемые водой) и по методам В и D (с последующей эмульсификацией) квалифицируют с помощью эталонного сухого проявителя D-1. Пенетранты по методу С квалифицируют либо на основании их характеристик как материалы по методам А, В или D, либо с помощью соответствующего эталонного состава для удаления R-1 и эталонного сухого проявителя D-1 (см. таблицу 5).

Список эталонной продукции приведен в [приложении C](#bookmark65).

6.2.1.1.2 Проявители

Все проявители, кроме проявителей формы f (специального применения), предназначенные для использования с пенетрантами типа I (люминесцентные), квалифицируют с помощью системы эталонного образца пенетранта уровня 4 по методу В FP-4PE/FE-B (см. [таблицу 6](#bookmark20)). Проявители формы f квалифицируют согласно 6.2.1.1.4.

Эталонную пробу каждого продукта хранят для сравнения и маркируют согласно [таблицами 5](#bookmark19) и [6](#bookmark20). Маркировка должна содержать наименование производителя, шифр производителя и номер серии.

Системы проникающего контроля формы g могут иметь ограниченную квалификацию, за исключением чувствительности.

6.2.1.1.3 Составы для удаления растворителя

Составы для удаления растворителя квалифицируют с помощью эталонных образцов пенетранта FP-4PE и эталонных образцов проявителя D-1.

Таблица 5 – Обозначение эталонного материала

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Эталонный материал | Обозначение Метод A | Методы B, C и D |
| Пенетрант, тип I, уровень 1/2 | FP-1/2 |  |
| Пенетрант, тип I, уровень 1 | FP-1W | FP-1PE |
| Пенетрант, тип I, уровень 2 | FP-2W | FP-2PE |
| Пенетрант, тип I, уровень 3 | FP-3W | FP-3PE |
| Пенетрант, тип I, уровень 4 | FP-4W | FP-4PE |
|  |  |  |
| Пенетрант, тип II, уровень 1 | VP-1W | VP-1PE |
| Пенетрант, тип II, уровень 2 | VP-2W | VP-2PE |
|  |  |  |
| Эмульгатор, тип I, метод B |  | FE-B |
| Эмульгатор, тип I, метод D |  | FE-D |
| Эмульгатор, тип II, метод B |  | VE-B |
|  |  |  |
| Составы для удаления, метод C | R-2 | R-2 |
|  |  |  |
| Проявитель, форма a | D-1 | D-1 |
| Проявитель, форма e | D-2 | D-2 |
| Условные обозначения  FP люминесцентный пенетрант  FE эмульгатор для люминесцентного пенетранта  W смываемый водой  VP видимый пенетрант  PE с последующей эмульсификацией;  VE эмульгатор для видимого пенетранта | | |

6.2.1.2 Чувствительность

6.2.1.2.1 Общие положения

Чувствительность систем пенетрантов типа I определяют сравнением результатов испытаний образцов материала и стандартной эталонной продукции, проводимых на контрольных образцах.

6.2.1.2.2 Контрольные образцы

Используют контрольные образцы 20 мкм из эталонного блока типа 1 в соответствии с ISO 3452-3.

Контрольные образцы в соответствии с ISO 3452-3 имеют никель-хромовое покрытие толщиной 10 мкм, 20 мкм, 30 мкм и 50 мкм. Для каждой толщины имеется пара образцов с одинаковыми трещинами. Контрольные образцы предназначены для люминесцентных или цветных контрастных пенетрантов. Не допускается использовать одни и те же образцы для двух систем.

Список эталонной продукции приведен в [приложении C](#bookmark65).

Таблица 6 – Матрица чувствительности и удаляемости

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец материала | Материалы для обработки образцов | | | Эталонные материалы | | |
| Системы пенетрантов | | | | | | |
| Тип I, метод A, уровень 1/2 |  |  | D-1 | FP-1/2 |  | D-1 |
| Тип I, метод A, уровень 1 |  |  | D-1 | FP-1W |  | D-1 |
| Тип I, метод B, уровень 1 |  |  | D-1 | FP-1PE | FE-B | D-1 |
| Тип I, метод C, уровень 1 |  |  | D-1 | FP-1PE | R-1 | D-1 |
| Тип I, метод D, уровень 1 |  |  | D-1 | FP-1PE | FE-D | D-1 |
| Тип I, метод A, уровень 2 |  |  | D-1 | FP-2W |  | D-1 |
| Тип I, метод B, уровень 2 |  |  | D-1 | FP-2PE | FE-B | D-1 |
| Тип I, метод C, уровень 2 |  |  | D-1 | FP-2PE | R-1 | D-1 |
| Тип I, метод D, уровень 2 |  |  | D-1 | FP-2PE | FE-D | D-1 |
| Тип I, метод A, уровень 3 |  |  | D-1 | FP-3W |  | D-1 |
| Тип I, метод B, уровень 3 |  |  | D-1 | FP-3PE | FE-B | D-1 |
| Тип I, метод C, уровень 3 |  |  | D-1 | FP-3PE | R-1 | D-1 |
| Тип I, метод D, уровень 3 |  |  | D-1 | FP-3PE | FE-D | D-1 |
| Тип I, метод A, уровень 4 |  |  | D-1 | FP-4W |  | D-1 |
| Тип I, метод B, уровень 4 |  |  | D-1 | FP-4PE | FE-B | D-1 |
| Тип I, метод C, уровень 4 |  |  | D-1 | FP-4PE | R-1 | D-1 |
| Тип I, метод D, уровень 4 |  |  | D-1 | FP-4PE | FE-D | D-1 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Тип II, метод A, уровень 1 |  |  | D-2 | VP-1PE | VE-B | D-2 |
| Тип II, метод B, уровень 1 |  |  | D-2 | VP-1PE | VE-B | D-2 |
| Тип II, метод C, уровень 1 |  |  | D-2 | VP-1PE | R-2 | D-2 |

Таблица 6 – *Окончание таблицы*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец материала | | Материалы для обработки образцов | | | | | | Эталонные материалы | | | | | |
| Системы пенетрантов | | | | | | | | | | | | | |
| Тип II, метод D, уровень 1 |  | |  | | D-2 | | VP-1PE | | | VE-B | | D-2 | |
| Тип II, метод A, уровень 2 |  | |  | | D-2 | | VP-2PE | | | VE-B | | D-2 | |
| Тип II, метод B, уровень 2 |  | |  | | D-2 | | VP-2PE | | | VE-B | | D-2 | |
| Тип II, метод C, уровень 2 |  | |  | | D-2 | | VP-2PE | | | R-2 | | D-2 | |
| Тип II, метод D, уровень 2 |  | |  | | D-2 | | VP-2PE | | | VE-B | | D-2 | |
| Составы для удаления | | | | | | | | | | | | | |
| Метод C | FP-4PE | | |  | | D-1 | | | FP-4PE | | R-2 | | D-1 |
| Проявители | | | | | | | | | | | | | |
| Форма a | FP-4PE | | | FE-B | |  | | | FP-4PE | | FE-B | | D-1 |
| Форма b | FP-4PE | | | FE-B | |  | | | FP-4PE | | FE-B | | D-1 |
| Форма c | FP-4PE | | | FE-B | |  | | | FP-4PE | | FE-B | | D-1 |
| Форма d | FP-4PE | | | FE-B | |  | | | FP-4PE | | FE-B | | D-1 |
| Форма e | VP-2PE | | | VE-B | |  | | | VP-2PE | | VE-B | | D-2 |

6.2.1.2.3 Процедуры испытаний

Испытания образца и эталонного пенетранта проводят по одной и той же определенной процедуре. Уровни чувствительности испытуемого образца и эталонного пенетранта должны совпадать. Параметры испытаний приведены в [таблице 7](#bookmark21). Каждую процедуру проводят не менее трех раз. После испытаний вычисляют среднеарифметическое значение.

6.2.1.2.4 Оборудование

Используется оборудование в соответствии с [приложением B](#bookmark63).

6.2.1.2.5 Интерпретация результатов

Визуальное сравнение полной поверхности образцов выполняют в условиях наблюдения в соответствии с ISO 3059. Результаты должны обнаруживать сходные или лучшие характеристики, чем у эталонного продукта. Количественные измерения проводятся путем сравнения минимум 5 показаний. Количественные оценки, если используются, должны показывать, что результат образца составляет не менее 90 % результата эталонного продукта.

6.2.2 Пенетранты на основе цветных контрастов (тип II)

6.2.2.1 Квалификационные положения

Пенетранты по методам А, В, С и D и соответствующие составы для удаления (если есть) квалифицируют с помощью эталонного неводного жидкого проявителя D-2. Пенетранты по методу С (удаляемые растворителем) также квалифицируют с помощью эталонного состава для удаления растворителя R-2 и эталонного неводного проявителя D-2 (см. [таблицу 6](#bookmark20)).

Все проявители, кроме формы f, предназначенные для использования с пенетрантами типа II (видимый краситель), квалифицируют с помощью эталонного пенетранта типа II и эмульгатора по методу В VP-PE/VE-B.

Таблица 7 – Параметры типового испытания чувствительности типа I

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выдержка пенетранта | Все методы | Кратковременно погрузить, затем дать стечь в течение 5 мин под углом 5°-10° от вертикали. |
| Предварительная промывка | Метод D | Распылять с водой в течение 1 мин при (160 ± 16) кПа при (20 ± 5) °C. |
| Эмульсификация | Метод B | Погрузить, затем дать стечь в течение 2 мин. |
|  | Метод D | Погрузить на 5 мин, не перемешивая:  – для эталонной системы - концентрация 20 %;  – для системы образца - концентрация, рекомендуемая производителем. |
| Промывка | Метод A | Распылять с водой в течение 1 мин. |
|  | Метод B | Распылять с водой при облучении ультрафиолетовым светом спектра А до исчезновения люминесцентного фона. Если этого не произойдет в течение 2 мин, пенетрант считают не выдержавшим испытание. |
|  | Метод D | Погрузить в воду для остановки эмульсификации, затем распылять с водой в течение 1 мин. |
|  |  | Для трех методов: давление при (160 ± 16) кПа в водопроводе, ближайшем к распылителю, при температуре (20 ± 5) °C. |
| Удаление растворителя | Метод C | Вытереть чистой салфеткой, смоченной растворителем, затем вытереть чистой сухой салфеткой для удаления излишнего растворителя. |
| Сушка | Методы A, B, D | Сушить в течение 5 мин в сушильной печи при температуре не выше 50 °C. |
|  |  | Сушить после нанесения проявителя при испытании форм b и с. |
|  | Метод C | Сушить в течение 5 мин при комнатной температуре. |
| Проявитель | Все методы | Погрузить не более чем на 5 с в (сухой) проявитель формы а и выдержать не менее 5 мин. |

6.2.2.2 Контрольные образцы

Используют контрольные образцы 30 мкм и 50 мкм из эталонного блока типа 1 в соответствии с ISO 3452-3.

6.2.2.3 Метод испытания

Сначала проводят калибровку образцов с помощью системы пенетрантов типа I (люминесцентные), уровень 3. Регистрируют количество четко видимых показаний на 80 % ширины образца. Затем образц тщательно очищают от следов люминесцентного материала и оставляют для последующего использования с пенетрантами типа II.

Обработку образцов проводят в соответствии с [таблицей 8](#bookmark24) с помощью образца. Каждую процедуру проводят не менее трех раз. После испытаний вычисляют среднеарифметическое значение.

Таблица 8 – Параметры типового испытания чувствительности типа II

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выдержка пенетранта | Все методы | Погрузить, затем дать стечь в течение 5 мин под углом 5°-10° от вертикали. |
| Замачивание | Метод D | Предварительная промывка в течение 30 с. |
| Эмульсификация | Метод B | Эмульгировать в течение 30 с. |
|  | Метод D | Эмульгировать в течение 1,5 мин. |
| Промывка | Метод A | Распылять с водой в течение 1 мин. |
|  | Метод B | Распылить с водой при естественном освещении до исчезновения цветного фона. Если этого не произойдет в течение 2 мин, пенетрант считают не выдержавшим испытание. |
|  | Метод D | Погрузить в воду для остановки эмульсификации, затем распылять с водой в течение 2 мин. |
|  |  | Для трех методов: сполоснуть под слабым давлением в водопроводе, ближайшем к распылителю, при температуре (20 ± 5) °C. |
| Удаление растворителя | Метод C | Вытереть чистой салфеткой, смоченной растворителем. |
| Сушка | Методы A, B, D | Сушить в течение 5 мин в сушильной печи при температуре не выше (50 ± 3) °C. |
| Метод C | Сушить в течение 5 мин при комнатной температуре. |
| Проявитель | Все методы | Распылять с эталонным проявителем D.2 из [таблицы 5](#bookmark19) и выдержать не менее 5 мин. |

6.2.2.4 Интерпретация результатов

Визуальную оценку выполняют в условиях наблюдения в соответствии с ISO 3059. При проведении оценки другим методом условия наблюдения должны быть зафиксированы в отчете испытаний.

Значение чувствительности в процентах определяют по отношению двух величин:

- количества признаков, покрывающих не менее 80 % ширины образца, четко видимых невооруженным глазом (при необходимости, используют очки);

- количества видимых признаков, когда образец в первый раз был откалиброван по п. [6.2.2.3](#bookmark23). Это отношение умножают на 100 для получения значения в процентах.

6.2.2.5 Требования

Уровень чувствительности определяют в соответствии с [таблицей 9](#bookmark26).

Таблица 9 – Определение уровня чувствительности для пенетрантов на основе цветного контраста

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень чувствительности | Процентное отношение обнаруженных нарушений непрерывности | |
|  | 30 мкм | 50 мкм |
| 1 | не применяется | > 90 |
| 2 | > 75 | 100 |

## 6.3 Плотность

6.3.1 Метод испытания

Плотность при 20 °C определяют при помощи метода с точностью не ниже ±1 %.

6.3.2 Требования

Данный результат заносят в отчет для испытаний типа (номинальное значение). При испытании серии допускается отклонение ±5 % от номинального значения.

## 6.4 Вязкость

6.4.1 Метод испытания

Вязкость определяют установленным методом с точностью не ниже ±1 %. Регистрируют результат испытаний при определенной температуре. Испытание серии проводят при определенной температуре.

6.4.2 Требования

Данный результат заносят в отчет для испытаний типа (номинальное значение). При испытании серии допускается отклонение ±10 % от номинального значения.

## 6.5 Точка вспышки

6.5.1 Метод испытания

Точку вспышки определяют соответствующим указанным методом с точностью не ниже ±2 °C для материалов с точкой вспышки менее 100 °C или не ниже ±5 °C для материалов с точкой вспышки больше или равной 100 °C .

Измерение точки вспышки необходимо для испытания серии только в том случае, если номинальная точка вспышки находится в диапазоне от 20 °С до 110 °С. Точку вспышки определяют соответствующим методом.

6.13.2 Требования

Результат заносят в отчет для испытаний типа (номинальное значение). Точка вспышки для испытания серии должна быть не более чем на 5 °C меньше номинального значения.

## 6.6 Стойкость к смыванию (пенетранты по методу А)

После смывания пробы пенетранта слабой струей воды при температуре (20 ± 5) °C на поверхности стандартного контрольного образца типа 2 по ISO 3452-3 в зонах с шероховатостью Ra = 5 мкм и *R*a = 10 = 10 мкм не должно оставаться больше осадка, чем после смывания пробы, используемой для испытания типа того же пенетранта при идентичных условиях. Пенетранты типа I испытывают при их облучении ультрафиолетовыми лучами спектра А более 10 Вт/м2, и естественным освещением не более 20 люкс. Для пенетрантов типа II это испытание проводят при видимом освещении не менее 500 люкс. Для пенетрантов типа III проводят оба испытания. Визуально сравнивают новые серии с сохраненной пробой приемлемой серии той же системы пенетрантов.

## 6.7 Люминесцентная яркость

6.7.1 Метод испытания

Испытание люминесцентной яркости пенетрантов типа I проводят в соответствии с [приложением A](#bookmark57).

6.7.2 Требования

Для испытания типа, люминесцентная яркость образца должна быть не менее следующих процентных отношений яркости эталона FP-4PE (см. [таблицу 5](#bookmark19)):

Уровень чувствительности 1/2 пенетрант 50 %

Уровень чувствительности 1 пенетрант 65 %

Уровень чувствительности 2 пенетрант 80 %

Уровень чувствительности 3 пенетрант 90 %

Уровень чувствительности 4 пенетрант 95 %

Испытание серии проводят путем сравнения с пробой испытания типа. Допустимое отклонение составляет ±10 %, но люминесцентная яркость не должна быть менее значения, установленного для испытания типа.

## 6.8 Устойчивость к ультрафиолетовому облучению

6.8.1 Метод испытания

Подготавливают 10 образцов фильтровальной бумаги с помощью образца пенетранта по методу, приведенному в [приложении A](#bookmark57). Пять образцов защищают от нагрева, освещения и воздушных потоков, остальные пять - подвергают ультрафиолетовому облучению спектра А (365 нм) мощностью (10 *±* 1) Вт/м2 в течение 1 ч, защищая их от нагрева и воздушных потоков. Люминесцентную яркость каждого образца определяют методом, указанным в [приложении A](#bookmark57).

6.8.2 Требования

Средняя люминесцентная яркость проб, подвергнутых ультрафиолетовому облучению спектра А, должна быть больше следующих процентных отношений необлученных проб:

Уровень чувствительности 1/2 пенетрант 50 %

Уровень чувствительности 1 пенетрант 50 %

Уровень чувствительности 2 пенетрант 50 %

Уровень чувствительности 3 пенетрант 70 %

Уровень чувствительности 4 пенетрант 70 %

## 6.9 Теплостойкость люминесцентной яркости

6.9.1 Метод испытания

Подготавливают 10 образцов фильтровальной бумаги с помощью образца пенетранта по методу, приведенному в [приложении A](#bookmark57). Пять образцов защищают от нагрева, освещения и воздушных потоков, остальные пять помещают на чистую металлическую пластину в сушильный шкаф без движения воздуха при температуре (115 ± 2) °C на 1 ч. Люминесцентную яркость каждого образца определяют с помощью метода, указанного в [приложении A](#bookmark57).

6.9.2 Требования

Средняя люминесцентная яркость нагретых проб должна быть больше следующих процентных отношений ненагретых проб:

Уровень чувствительности 1/2 пенетрант 60 %

Уровень чувствительности 1 пенетрант 60 %

Уровень чувствительности 2 пенетрант 60 %

Уровень чувствительности 3 пенетрант 80 %

Уровень чувствительности 4 пенетрант 80 %

## 6.10 Устойчивость к воде

6.10.1 Метод испытания

Устойчивость к воде, C, определяют путем добавления воды в пробу образца материала. Вода и испытуемый материал должны иметь температуру (21 ± 3) °С.

Объем образца материала, *А*, должен составлять приблизительно 20 мл, но точно измерен. Постепенно добавляют воду и перемешивают образец. В момент, когда заметна визуальная разница во внешнем виде (например, помутнение или расслоение) после 1 мин перемешивания, необходимо точно измерить объем добавленной воды, *В*.

Устойчивость к воде представляет собой процентное отношение, *C*, добавленной воды в конечном объеме.

С = (*В* / (*А* + *В*)) х 100

где

*А* - объем образца;

*B* – объем добавленной воды;

*C* – устойчивость к воде в процентном отношении.

## 6.11 Коррозионные свойства

6.11.1 Общие положения

Совместимость пенетрантного материала и исследуемых материалов подтверждается методами, установленными в пп. [6.11.2](#bookmark39) и [6.11.3](#bookmark44).

6.11.2 Испытание типа

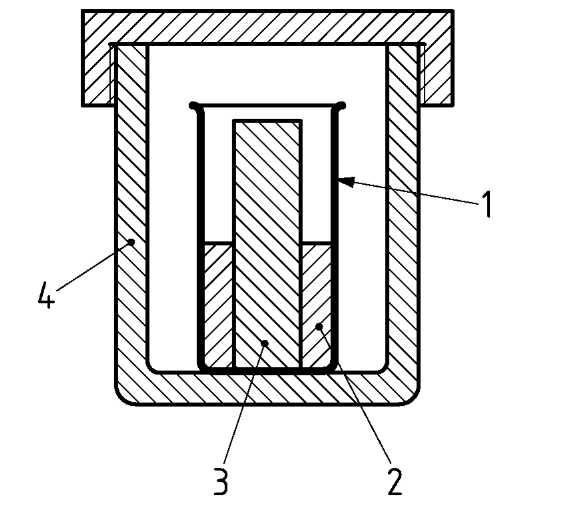
6.11.2.1 Умеренная температурная коррозия

6.11.2.1.1 Процедура испытания

Для пенетрантов, предназначенных для использования на металлических компонентах, испытание проводят на незащищенном алюминиевом сплаве AW 7075 металлургического сорта Тб или эквивалентном, магниевом сплаве AZ-31B или эквивалентном и на стали 30 CrMo4 или эквивалентной. Контрольные образцы каждого из этих материалов подготавливают путем полирования поверхности с помощью абразивной бумаги на основе карбида кремния (зернистостью 240) с последующим промыванием летучим, не содержащим серу углеводородным растворителем (например, химически чистым ацетоном) непосредственно перед использованием.

Контрольные образцы погружают до половины своей длины в испытуемый пенетрант, налитый в стеклянный химический стакан достаточного размера, который помещают в калориметрическую бомбу Парра (или равноценный контейнер, способный выдерживать внутреннее давление 700 кПа), как показано на [рисунке 1](#bookmark41).

Затем калориметр запечатывают и помещают в печь или в горячую водяную баню и выдерживают при температуре (50 ± 1) °C в течение 2 ч ± 5 мин. Затем контрольный образец вынимают и быстро промывают под дистиллированной водой или органическим растворителем, по обстоятельствам, для удаления всех остатков проникающих веществ и исследуют.



Условные обозначения

1 химический стакан

2 пенетрант

3 контрольный образец

4 калориметр

Рисунок 1 – Калориметрическая бомба Парра

6.16.2.1.2 Требования

На любом участке поверхности контрольных образцов не должно быть следов окисление, точечной коррозии, вытравления, растрескивание или любой другой коррозии при исследовании с десятикратным увеличением. Потускнение или обесцвечивание, не приводящее к точечной коррозии, вытравлению или иному удалению металла, не является основанием для отказа от материала.

Если одно или несколько испытаний на совместимость материалов не пройдены, должна быть предоставлена ограниченная квалификация, в которой должны быть четко указаны эти ограничения.

6.11.2.2 Совместимость с другими материалами

6.11.2.2.1 Процедура испытания

Процедура согласно п. [6.11.2.1.1](#bookmark40) может быть адаптирована для проведения с использованием других материалов, с которыми может применяться пенетрант, путем замены металлического контрольного образца на образец из этого материала.

6.11.2.2.2 Требования

После испытания на поверхности контрольной пластины не должно быть следов деструкции.

6.11.2.3 Высокотемпературная механическая коррозия титана

6.11.2.3.1 Контрольные образцы

Контрольные образцы должны быть изготовлены из сплава Ti8Al1Mo1V (другое обозначение - Ti 811) с двойным отпуском.

**6.11.2.3.2 Подготовка пробы**

Контрольная пластина должна иметь продольную зернистость параллельно длине, как показано на [рисунке 2](#bookmark42). Поверхности образцов обрабатывают до шероховатости Ra = 0,5 мкм. Затем образцы загибают по оправке радиусом (7,11 ± 0,25) мм для получения свободного угла (65 ± 5)° (см. [рисунок 2](#bookmark42)).

**6.11.2.3.3 Процедура испытания**

С каждой испытуемой пробой используют четыре контрольных образца. До нагружения с образ­цов удаляют растворитель или замачивают с последующим легким травлением в растворе 40 %-ной азотной кислоты (HN03) и 3,5 %-ной фтористоводородной кислоты (HF). После травления образцы промывают, удаляя с поверхности кислоту, а затем сушат. Затем образцы подвергают нагружению с помощью болтов диаметром 6,4 мм, как показано на [рисунке 2](#bookmark42) с). Один образец оставляют непокрытым, один образец должен быть покрыт 3.5 %-ным раствором хлорида натрия (NaCl), а остальные образцы должны быть покрыты испытуемой пробой. Покрытие осуществляют путем погружения нагруженных образцов в пробу открытым концом вверх. Нагруженные образцы оставляют для стекания на всю ночь. После этого помещают нагруженные образцы в печь при температуре (540 ± 10) °C на (4,5 ± 0,9) ч.

**6.11.2.3.4 Интерпретация**

Образцы исследуют на наличие трещин при не снятой нагрузке. Если на образце, покрытом раствором NaCl, нет трещин, удаляют болт и очищают покрытую поверхность путем замачивания ее в 50 %-ном растворе гидроксида натрия (NaOH) при температуре (140 ± 5) °C в течение 30 мин с после­дующим промыванием водой. Затем протравливают в растворе из 40 % HNO3 и 3,5 % HF в течение 3-4 мин. После этого осматривают поверхность образца при десятикратном увеличении. Если на образце, покрытом рас­твором NaCl, не обнаружено точечной коррозии или трещин, или непокрытый образец имеет трещины, испытание считается не пройденным и его необходимо повторить. Контрольные образцы повторному использованию не подлежат. Испытание считается действительным, если образец, покрытый контрольной пробой, не имеет следов трещин.

Размеры в миллиметрах ±0,5 на допуск,

если не установлены иные условия



a) Размеры



b) Изгиб c) Под нагузкой (масштаб отсутствует)

Примечание – Чертежи получены с помощью стандартных значений (в дюймах).

Рисунок 2 – Контрольный образец для высокотемпературной механической коррозии титана

6.11.2.4 Высокотемпературная коррозия литейных никелевых сплавов

6.11.2.4.1 Подготовка пробы

Контрольные образцы должны быть изготовлены из сплава 713LC и обрезаны примерно до размеров 25 мм x 13 мм x 2,5 мм. Поверхность должна быть отполирована абразивной бумагой зернистостью 600 до получения гладкой и однородной поверхности.

6.11.2.4.2 Процедура испытания

Используют четыре образца с испытуемой пробой. Погружают два образца в испытуемый пене­трант или наносят его на поверхность образца. Затем помещают два покрытых и два непокрытых образ­ца в печь, в которой заранее установлена температура (1 000 ± 50) °С и выдерживают при этой темпера­туре в течение (100 ± 4) ч. После этого вынимают контрольные образцы из печи и дают им остыть до комнатной температуры. Разрезают, закрепляют и полируют образцы.

6.11.2.4.3 Интерпретация

Исследуют поперечный разрез каждого образца при двухсоткратном увеличении на наличие следов коррозии или окисления. На покрытых пенетрантом образцах не должно быть следов корро­зии, окисления, межкристаллической или избирательной коррозии больше, чем на непокрытых об­разцах.

6.11.3 Испытание серии

6.11.3.1 Совместимость с металлами

6.11.3.1.1 Общие положения

Испытание серии проводят только с помощью образцов из магниевого сплава согласно п. [6.11.2.1.1](#bookmark40), за исключением того, что образцы необходимо выдержать в течение 24 ч при комнатной температуре, после чего их очищают и осматривают согласно п. [6.11.2.1.1](#bookmark40).

6.11.3.1.2 Требования

После испытания не должно быть следов потускнения, точеч­ной или иной коррозии по сравнению с необработанной половиной.

6.11.3.2 Совместимость с другими материалами

6.11.3.2.1 Общие положения

Процедура согласно п. [6.11.2.1.1](#bookmark40) может быть адаптирована для проведения с использованием других материалов, с которыми может применяться пенетрант, путем замены металлического контрольного образца на образец из другого материала.

6.11.3.2.2 Требования

После испытания на испытываемом материале не должно быть следов деструкции.

## 6.12 Содержание серы и галогенов (для продуктов, имеющих низкое содержание серы и галогенов)

**6.12.1 Метод испытания**

Содержание серы и галогенов определяют подходящим утвержденным методом. Для жидкостей погрешность измерения массовой доли должна составлять ±10 x 10-6 (10 частей на миллион) при измерении значений массовой доли менее 200 x 10-6 (200 частей на миллион). Для твердых веществ погрешность измерения массовой доли должна составлять ±50 x 10-6 (50 частей на миллион) при измерении значений массовой доли менее 200 x 10-6 (200 частей на миллион).

Продукцию в аэрозольной упаковке следует продувать в течение 5 с перед отбором проб. После взвешивания распыляют содержимое баллончика в химический стакан вместимостью 100 мл и сразу же переносят в платиновую ванночку. Эта операция должна длиться не более 2 мин с начала отбора пробы до закрывания калориметрической бомбы.

**6.12.2 Требования**

Общее содержание массовой доли серы без выпаривания должно быть менее 200 х 10-6 (200 час¬тей на миллион). Общее содержание массовой доли галогенов (хлоридов и фторидов) без выпаривания должно быть менее 200 х 10-6 (200 частей на миллион).

## 6.13 Остаток после испарения сухого вещества

**6.13.1 Составы для удаления растворителя**

**6.13.1.1 Процедура испытания**

Образец с начальным объемом (100 ± 1) выпаривают в течение 1 ч в чашке Петри (15 ± 1) см на водя¬ной бане или в печи при температуре на (15 ± 1) °C выше конечной точки кипения продукта. После этого измеряют массу остатка.

**6.13.1.2 Требования**

После испытания масса вещества должна быть менее 5 мг.

**6.13.2 Проявители формы d и e**

**6.13.2.1 Процедура испытания**

Образец с начальной массой (100 ± 1) г выпаривают в течение 1 ч в чашке Петри (15 ± 1) см на водяной бане или в печи при температуре на (15 ± 1) °C выше конечной точки кипения продукта. После этого измеряют массу остатка и фиксируют в отчете как процентное отношение начальной массы.

6.13.2.2 Требования

Результаты испытания оформляют в виде отчета испытаний типа (номинальное значение). Для испытания серии допускается отклонение ±10 % от номинального значения.

## 6.14 Устойчивость пенетранта

**6.14.1 Липофильный эмульгатор (метод B)**

Добавление в эмульгатор 20 % (объемной доли) пенетрантов не должно приводить к увеличению фона.

**6.14.2 Гидрофильный эмульгатор (метод D)**

При квалификационной концентрации эмульгатора добавление 1 % (объемной доли) пенетранта, с которым состав для удаления сертифицирован, не должно приводить к увеличению фона.

## 6.15 Характеристики проявителя

При использовании в соответствии с рекомендациями изготовителя проявитель должен обеспечи­вать тонкое, не отражающее, не люминесцентное покрытие. При использовании с соответствующим пенетрантом проявитель увеличивает видимость признаков воздействия пенетранта.

## 6.16 Повторная дисперсность

6.16.1 Водно-суспензионные проявители

Твердые частицы водно-суспензионных проявителей должны легко переходить во взвешенное со­стояние при помешивании или взбалтывании.

**6.16.2 Проявители на основе растворителя (неводные)**

Твердые частицы проявителей на основе растворителя должны легко диспергироваться при поме­шивании или взбалтывании. Твердые вещества в аэрозольных упаковках должны переходить во взве­шенное состояние после взбалтывания в течение 30 с.

## 6.17 Плотность жидкости-носителя

**6.17.1 Метод испытания**

Плотность жидкости-носителя определяют методом с погрешностью измерения не более ±1 %.

**6.17.2 Требования**

Результаты испытания типа оформляют в виде отчета испытаний (номинальное значение). Для испытания серии допускается отклонение ±5 % от номинального значения.

## 6.18 Параметры продукции (аэрозольная тара)

При использовании в соответствии с рекомендациями изготовителя продукция, рас­пыленная из аэрозольной тары, должна соответствовать требованиям к данной продукции, а также тре­бованиям п. [6.12](#bookmark45).

## 6.19 Гранулометрический состав

Гранулометрический состав сухого порошкового проявителя и содержание сухого вещества в жид­ком проявителе определяют дифракционным или эквивалентным методом.

Гранулометрический состав характеризуется следующими показателями:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| минимальный диаметр, | *dl,* | 10 % частиц меньше *dl* |
| средний диаметр, | *da,* | 50 % частиц больше и 50 % меньше *da* |
| максимальный диаметр, | *du,* | 10 % частиц больше *du* |

## 6.20 Содержание воды

**6.20.1 Метод испытания**

Содержание воды в пенетрантах по методам А и Е, а также неразбавленных эмульгаторов по ме­тодам В и D. должны быть точно измерены с помощью установленных методов. Примеры таких методов приведены в библиографии.

**6.20.2 Требования**

Пенетранты на неводной основе должны содержать менее 5 % воды. Пенетранты на водной осно­ве должны соответствовать требованиям предприятия-изготовителя.

Липофильные эмульгаторы должны содержать менее 5 % воды.

# 7 Упаковка и маркировка

Предполагается, что упаковка и маркировка должны соответствовать всем применимым международным, национальным и региональным тре­бованиям. Контейнеры и их содержимое должны быть совместимыми. На каждом контейнере должна быть маркировка с номером серии для обеспечения прослеживаемости

**Приложение A**

(обязательное)

**Сжиженный нефтяной газ (LPG) и искусственный газ**

Сравнение люминесцентной яркости

A.1 Оборудование

[A](#bookmark61).1.1 Флуориметр, имеющие следующие характеристики, оборудованный зажимами для крепления образцов фильтровальной бумаги (см. п. [A.2](#bookmark61)) и имеющий светонепроницаемую ячей­ку для образца с длиной волны возбуждения (365 ± 10) нм, и измеряющий излучаемый свет с помощью датчика с характеристикой, аналогичной частотной характеристике CEI в фотопических условиях.

A.1.2 Посуда: пипетки и мерные цилиндры (мерные колбы), пригодные для точного приготовления 4,0%-ных растворов; химические стаканы вместимостью 50 мл.

A.1.3 Подходящая, абсорбирующая, нелюминесцентная фильтровальная бумага, например, Ватман (R) № 4[[1]](#footnote-1); обрезанный до размеров 2 см x 2 см, или так, как необходимо для флуориметра (п. [A.1.1](#bookmark58)). Эту бумагу хранят в сухом виде до использо­вания, например, в десикаторе (п. [A.1.5](#bookmark60)).

A.1.4 Сушильный штатив для фильтровальной бумаги с зажимами типа «крокодил» или аналогичными для вертикального закрепления образцов.

[A](#bookmark59).1.5 Десикатор, подходящий для хранения фильтровальной бумаги (п. [A.1.4](#bookmark59)).

A.1.6 Подходящее осушающее вещество, например, силикагель, предназначенное для использования в де­сикаторе (п. [A.1.5](#bookmark60)).

A.1.7 Растворитель, быстросохнущий, 100% испаряемый, нелюминесцентный и полностью смешивающийся с испытуемым пенетрантом.

A.2 Подготовка образцов фильтровальной бумаги

A.2.1 Аккуратно отдельно приготовить 4,0%-ные (объемная доля) растворы испытуемого и стандартного пенетранта с применением соответствующего растворителя.

A.2.2 Каждый раствор налить в отдельный стеклянный химический стакан, затем в каждый стакан по­местить поочередно по одному пять образцов фильтровальной бумаги на 5 с каждый.

A.2.3 Дать каждому образцу высохнуть в течение примерно 5 мин, подвесив их вертикально в десикаторе с помощью зажимов типа «крокодил» или аналогичных.1996

A.3 Измерение люминесцентной яркости

После того как флуориметр стабилизируется, установить прибор на ноль и поочередно поместить образцы фильтровальной бумаги в держатель пробы. Закрыть светонепроницаемую крышку и измерить интенсивность из­лучаемого света при освещении образца в флуориметре.

A.4 Вычисление

A.4.1 Вычислить среднеарифметическое значение для пяти стандартных образцов (S).

A.4.2 Вычислить среднеарифметическое значение для пяти испытуемых образцов (T).

A.4.3 Люминесцентная яркость испытуемой пробы = T/S x 100 %.

Приложение B

(обязательное)

Оборудование для определения видимости люминесцентных показаний

B.1 Общая конфигурация

Оборудование состоит из стола для образца, поверхность которого освещается двумя ультрафиолетовыми лампами спектра А с двух сторон под углом 45° к поверхности. Для получения изображения может использоваться видеокамера с подходящим разрешением.

Оборудование должно быть чувствительным к длинам волн в диапазоне от 450 до 650 нм.

Примечание – Настоящее приложение также применимо к цветным контрастным признакам в случае внесения изменения.

B.2 Обработка изображения

Изображения признаков вводят в систему обработки изображений на компьютере. На определенном участке пластины отображаются признаки с определенным порогом яркости (серый тон) и перечисляются основные пара­метры (поток света, длина).

B.3 Анализ

Для относительного сравнения образцов пенетранта и эталонного сопоставляется возможность увидеть со­ответствующие признаки. Это может быть видимый отрезок или световой поток (яркость, умноженная на площадь признака).

Если для образцов пенетранта и эталона используют одну и ту же трещину, процедуру следует проводить поочередно при одних и тех же условиях. Испытание двух одинаковых образцов проводят одновременно, соответствующие показания сравнивают.Приложение C

(справочное)

Список эталонных материалов

Эталонные материалы, используемые для классификации пенетрантов, приведены в [таблице C.1](#bookmark66).

Таблица C.1 – Эталонные материалы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Справочный материал | Обозначение в соответствии с [таблицей 5](#bookmark19) | Обозначение от изготовителя | Изготовитель |
| Пенетрант, тип I, метод A | FP-1/2 | Zyglo  ZL-15B | Magnaflux 306 Industrial Street Dewitt, Айова 52742 (319) 659-8143 |
|  | FP-1W | Ardrox 9702 | Chemetall Trakehner Str. 3 D-60487 Франкфурт (069) 7165-0 |
|  | FP-2W | Met-L-Check FBP-912 | Met-L-Chek 1639 Euclid Street Santa Monica, Калифорния  90404 (310) 450-1111 |
|  | FP-3W | Ardrox 970 P25E | Chemetall Trakehner Str. 3 D-60487 Франкфурт (069) 7165-0 |
|  | FP-4W | Zyglo  ZL-56 | Magnaflux 306 Industrial Street Dewitt, Айова 52742 (319) 659-8143 |
| Пенетрант, тип I, метод B, C и D | FP-1PE | Среднее значение FP-1/2 и FP-2PE | см. здесь |
|  | FP-2PE | Met-L-Check FP-93A(M) | Met-L-Chek 1639 Euclid Street Santa Monica, Калифорния  90404 (310) 450-1111 |
|  | FP-3PE | Britemore 600 | Chemetall Trakehner Str. 3 D-60487 Франкфурт (069) 7165-0 |
|  | FP-4PE | RC-77 | Sherwin Incorporated 5530 Borwick Ave South Gate, CA 902807402 США (606) 525-6881 |
| Пенетрант, тип II | VP-PE | DP-40 | Sherwin Incorporated  5530 Borwick Ave  South Gate, CA 902807402 США (606) 525-6881 |
| Эмульгатор, тип I | FE-B | Zyglo  ZE-4B | Magnaflux 306 Industrial Street Dewitt, Айова 52742 (319)659-8143 |
|  | FE-D | Zyglo  ZR-10C (20 %) (заменяет ZR-10B) | Magnaflux 306 Industrial Street Dewitt, Айова 52742 (319)659-8143 |
| Эмульгатор, тип II | VE-B | ER-85 | Sherwin Incorporated 5530 Borwick Ave South Gate, CA 902807402 США  (606) 525-6881 |
| Составы для удаления | R-2 | DR-60 | Sherwin Incorporated  5530 Borwick Ave  South Gate, CA 902807402 США  (606) 525-6881 |
| Проявитель | D-1 | Zyglo  ZP-4B | Magnaflux 306 Industrial Street Dewitt, Айова 52742 (319)659-8143 |
|  | D-2 | Met-L-Check D-70 | Met-L-Chek  1639 Euclid Street  Santa Monica, Калифорния 90404  (310) 450-1111 |

**Приложение ДА**

(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте**

Таблица ДА.1 – Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным межгосударственным стандартам

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование ссылочного межгосударственного стандарта |
| ISO 3059 | - |  |
| ISO 3452-1 | IDT | ГОСТ ISO 3452-1-2021/ISO 3452-1:2013. Контроль неразрушающий. Контроль методом проникающих веществ. Часть 1. Общие принципы. |
| ISO 3452-3 | - | \* |
| ISO 12706 |  | \* |
| ISO/IEC 17025 | IDT | ГОСТ ISO/IEC 17025-2019/ ISO/IEC 17025:2017 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий (Переиздание) |
| \* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать оригинал или перевод на русский язык (при наличии) международного стандарта, который находится в организации, определенной национальным законодательством государств-участников МГС.  П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:  - IDT – идентичный стандарт. | | |

**Библиография**

[1] ISO 760Determination of water – Karl Fischer method (General method) (Определение содержания воды – Метод Карла Фишера (Общий метод)).

[2] ISO 6296Petroleum products – Determination of water – Potentiometric Karl Fischer titration method (Нефтепродукты – Определение содержания воды – Потенциометрический метод титрования Карла Фишера).

[3] ISO 9001Quality management systems – Requirements (Системы менеджмента качества – Требования).

[4] ISO 9712 Non-destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel (Контроль неразрушающий – Квалификация и сертификация персонала по неразрушающему контролю).

[5] ISO 10336 Crude petroleum – Determination of water – Potentiometric Karl Fischer titration method (Нефть сырая – Определение содержания воды – Потенциометрический метод титрования Карла Фишера).

[6] ISO 10337 Crude petroleum – Determination of water – Coulometric Karl Fischer titration method (Нефть сырая – Определение содержания воды – Потенциометрический метод титрования Карла Фишера).

[7] ISO 10474 Steel and steel products – Inspection documents (Стали и стальные изделия – Документы контроля).

[8] ISO 12937:2000 Petroleum products – Determination of water – Coulometric Karl Fischer titration method (Нефтепродукты – Определение содержания воды – Кулонометрический метод титрования Карла Фишера).

[9] EN 10204 Metallic products – Types of inspection documents (Изделия металлические – Типы документов контроля).

[10] EN 13267 Surface active agents – Determination of water content – Karl Fischer method (Поверхностно-активные вещества – Определение содержания воды – Метод Карла Фишера).

[11] ISO 3452-5 Surface active agents – Determination of water content – Karl Fischer method (Контроль неразрушающий – Проникающий контроль – Часть 5: Проникающий контроль при температурах выше 50 градусов C).

[12] ISO 3452-6 Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 6: Penetrant testing at temperatures lower than 10 degrees C (Контроль неразрушающий – Проникающий контроль – Часть 6: Проникающий контроль при температурах ниже 10 градусов C).

**УДК 678.5-462:006.354 МКС 19.100**

**Ключевые слова:** неразрушающий контроль, проникающие вещества, испытания методом проникающих веществ

**УДК 678.5-462:006.354 МКС 19.100**

**Ключевые слова:** неразрушающий контроль, проникающие вещества, испытания методом проникающих веществ

**РАЗРАБОТЧИК**

РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и метрологии» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Заместитель**  **Генерального директора** |  | **Е.М. Амирханова** |
| **Руководитель**  **Департамента разработки НТД** |  | **А.Н. Сопбеков** |
| **Эксперт по стандартизации** |  |  |

1. ) Ватман (R) № 4 является примером подходящего продукта, имеющегося в продаже. Эта информация дана для удобства пользователей этого документа и не означает одобрения ISO названного продукта. [↑](#footnote-ref-1)