|  |
| --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ****(ЕАСС)** **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION****(ЕАSC)** |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ** **ISO 9934-2–**  |

**Контроль неразрушающий**

**МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ**

**Часть 2**

**Дефектоскопические материалы**

*(ISO 9934-2:2015, IDT)*

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия**

**Комитет технического регулирования и метрологии**

**Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан**

**(Госстандарт)**

**Нур-Султан**

# 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».

1 ПОДГОТОВЛЕН РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 515 «Неразрушающий контроль»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от г. N )

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
| Беларусь | BY | Госстандарт Беларуси |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикгосстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | УкрНДНЦ |
| Азербайджан | AZ | Азстандарт |
| Армения | AM | Армгосстандарт |
| Российская Федерация | RU | Госстандарт России |

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 9934-2:2015 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый контроль. Часть 2. Материалы для дефектоскопии (Nondestructive testing – Magnetic particle testing - Part 2: Detection media, IDT).

Международный стандарт ISO 9934-2 разработан Европейским Комитетом Стандартизации (ЕКС), Технический комитетом CEN/TC 138 «Неразрущающий контроль», совместно с ISO Техническим Комитетом 135 «Неразрущающий контроль», Подкомитет SC 2 «Поверхностные методы», в соответствии с Соглашением о техническом сотрудничестве между ISO и CEN (Венское соглашение).

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

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](#_Toc36122264)

[2 Нормативные ссылки 1](#_Toc36122265)

[3 Термины и определения 2](#_Toc36122266)

[4 Меры безопасности 2](#_Toc36122267)

[5 Классификация 3](#_Toc36122268)

[5.1 Общие положения 3](#_Toc36122269)

[5.2 Магнитные суспензии 3](#_Toc36122270)

[5.3 Порошки 3](#_Toc36122271)

[6 Испытание и сертификат соответствия 3](#_Toc36122272)

[6.1 Испытания типа и партии 3](#_Toc36122273)

[6.2 Эксплуатационные испытания 3](#_Toc36122274)

[7 Требования и методы испытания 4](#_Toc36122275)

[7.1 Выполнение работ 4](#_Toc36122276)

[7.2 Цвет 4](#_Toc36122277)

[7.3 Размер частиц 4](#_Toc36122278)

[7.4 Термостойкость 4](#_Toc36122279)

[7.5 Коэффициент флуоресценции и устойчивость флуоресценции 4](#_Toc36122280)

[7.6 Флуоресценция дисперсионной среды 6](#_Toc36122281)

[7.7 Температура вспышки 6](#_Toc36122282)

[7.8 Коррозия, вызванная дефектоскопическими материалами 6](#_Toc36122283)

[7.9 Вязкость дисперсионной среды 6](#_Toc36122284)

[7.10 Стойкость к механическим воздействиям 6](#_Toc36122285)

[7.11 Пенообразование 7](#_Toc36122286)

[7.12 Величина pH 7](#_Toc36122287)

[7.13 Срок хранения 9](#_Toc36122288)

[7.14 Сухой остаток 9](#_Toc36122289)

[7.15 Содержание серы и галогенов 9](#_Toc36122290)

[8 Требования к испытаниям 9](#_Toc36122291)

[9 Отчет о результатах контроля 11](#_Toc36122292)

[10 Упаковка и маркировка 11](#_Toc36122293)

[Приложение А](#_Toc36122294) [(обязательное) 12](#_Toc36122295)

[Приложение B](#_Toc36122296) [(обязательное) 13](#_Toc36122297)

[Приложение C](#_Toc36122298) [(обязательное) 16](#_Toc36122299)

[Библиография 19](#_Toc36122300)

[Приложение В.А](#_Toc36122301) [(информационное) 20](#_Toc36122302)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Контроль неразрушающий**

**МАГНИТОПОРОШКОВЫЙ КОНТРОЛЬ**

**Часть 2**

**Дефектоскопические материалы**

Non-destructive testing. Magnetic particle testing. Part 2: Detection media

**Дата введения -**

# 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к основным свойствам материалов, используемых в магнитопорошковом контроле (включая магнитные суспензии, порошок, жидкость-носитель, контрастные краски), а также способы проверки свойств данных веществ.

# 2 Нормативные ссылки

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

ISO 2160 Petroleum products – Corrosiveness to copper – Copper strip test (Нефтепродукты. Коррозийность меди. Определение коррозионного воздействия на медную пластинку).

ISO 2591-1 Test sieving – Part 1: Methods using test sieves of woven wire cloth and perforated metal plate (Ситовый анализ. Часть 1: Методы с использованием контрольных сит из проволочной ткани и перфорированных металлических листов).

ISO 3059:2012 Non-destructive testing – Penetrant testing and magnetic particle testing – Viewing conditions (Контроль неразрушающий. Контроль методом проникающих веществ и магнитопорошковый метод. Параметры осмотра).

ISO 3104 Petroleum products – Transparent and opaque liquids – Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity (Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и вычисление динамической вязкости).

ISO 4316 Surface active agents – Determination of pH of aqueous solutions – Potentiometric method (Вещества поверхностно-активные. Определение рН водных растворов. Потенциометрический метод).

ISO 12707 Non-destructive testing – Terminology – Terms used in magnetic particle testing (Контроль неразрушающий. Терминология. Термины, используемые в магнитопорошковом контроле).

*Проект, окончательная редакция*

ISO 9934-1 Non-destructive testing – Magnetic particle testing – Part 1: General principle (Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый контроль. Часть 1: Общие положения).

ISO 9934-3 Non-destructive testing – Magnetic particle testing – Part 3: Equipment (Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый контроль. Часть 3: Оборудование).

EN 1330-1 Non-destructive testing – Terminology – Part 1: List of general terms (Контроль неразрушающий. Терминология. Часть 1: Перечень общих терминов).

EN 1330-2 Non-destructive testing – Terminology – Part 2: Terms common to the non-destructive testing methods (Контроль неразрушающий. Терминология. Часть 2: Термины, применяемые для всех методов неразрушающего контроля).

 EN 1330‑7 [[1]](#footnote-1)Non-destructive testing — Terminology — Part 7: Terms used in magnetic particle testing (Контроль неразрушающий. Терминология. Часть 7: Термины, используемые в магнитопорошковом контроле)

EN 10083-2[[2]](#footnote-2)\*\* Quenched and tempered steels – Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy steels (Стали для закаливания и отпуска. Часть 2: Технические условия поставки нелегированной стали).

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

# 3 Термины и определения

 В настоящем стандарте применяются термины по EN 1330-1, EN 1330-2, EN 1330‑7,ISO 12707, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **партия** (batch): Количество материала, изготовленного в ходе одной производственной операции, имеющего одинаковые общие характеристики и единый идентификационный номер или маркировку.

# 4 Меры безопасности

К материалам, используемым в магнитопорошковом контроле, а также материалам, применяемым при их тестировании, относятся химикаты, которые могут быть опасными для здоровья, воспламеняющимися и/или легко испаряющимися. Должны быть соблюдены все необходимые меры предосторожности. Должны быть соблюдены требования действующего законодательства, относящиеся к сохранению здоровья, обеспечению безопасности, защите окружающей среды и т.д.

# 5 Классификация

## 5.1 Общие положения

Материалы для магнитопорошкового контроля, указанные в настоящем стандарте, классифицируются согласно 5.2 и 5.3.

## 5.2 Магнитные суспензии

Магнитные суспензии должны состоять из мелкодисперсных цветных или флуоресцирующих частиц в соответствующей дисперсионной среде, которые после размешивания должны образовать однородную суспензию.

Магнитные суспензии могут быть подготовлены из веществ, поставляемых в виде концентратов, включая пасты и порошки, или быть поставлены готовыми к использованию.

## 5.3 Порошки

Сухие порошки должны состоять из мелкодисперсных цветных или люминесцирующих частиц ферромагнитного порошка.

# 6 Испытание и сертификат соответствия

## 6.1 Испытания типа и партии

Испытания типа и партии материалов магнитных частиц выполняются в соответствии с требованиями настоящего стандарта, а также ISO 9934-1 и ISO 9934-3.

Испытания типа проводятся с целью определения пригодности вещества для целевого использования. Испытания партии проводятся с целью определения соответствия характеристик партии указанному типу вещества.

Поставщиком должен быть предоставлен сертификат соответствия, подтверждающий соответствие настоящему стандарту и содержащий описание использованных методов. Данный сертификат должен включать в себя полученные результаты и погрешность измерений.

При внесении каких-либо изменений в состав дефектоскопических материалов испытание типа должно быть проведено заново.

## 6.2 Эксплуатационные испытания

Эксплуатационные испытания выполняются с целью определения характеристик дефектоскопических материалов в целях обеспечения условий непрерывной работы.

# 7 Требования и методы испытания

## 7.1 Выполнение работ

### 7.1.1 Испытания типа и партии

Испытания типа и партии должны выполняться согласно приложению А с использованием контрольных образцов № 1 и/или № 2, описанных в приложении В.

7.1.2 Эксплуатационные испытания

Эксплуатационные испытания должны выполняться согласно приложению А с использованием одного из контрольных образцов № 1 или № 2, описанных в приложении В, или испытательного образца с аналогичными дефектными зонами, для их обнаружения в деталях оборудования, обычно подвергающихся обработке.

**7.1.3 Вспомогательные контрастные краски**

Испытания типа и партии должны выполняться согласно 7.1.1 после нанесения краски, в соответствии с инструкцией производителя и утвержденными процедурами проведения испытаний типа, и магнитной суспензии.

## 7.2 Цвет

Цвет дефектоскопических материалов в условиях эксплуатации должен быть указан производителем.

При испытаниях цвет образца из партии материалов не должен визуально отличаться от цвета типового образца.

## 7.3 Размер частиц

### 7.3.1 Метод

Метод определения размеров частиц зависит от диапазона гранулометрического состава. Гранулометрический состав магнитной суспензии определяется применением метода Коултера [1] или другого аналогичного метода.

7.3.2 Определение размера частицДиапазон размеров частиц:

* минимальный диаметр, dl: не более 10 % частиц должны быть меньше dl;
* средний диаметр, da: 50 % частиц должны быть больше и 50 % меньше объема da;
* максимальный диаметр, du: не более 10 % частиц должны быть больше du. Должны быть указаны значения dl, da, и du. Для сухих порошков обычно dl ≥ 40 мкм.

## 7.4 Термостойкость

Свойства вещества не должны ухудшаться после пятиминутного нагрева при максимальной температуре, указанной поставщиком. В данном случае должна быть проведена повторная проверка эффективности контроля как указано в 7.1.1.

## 7.5 Коэффициент флуоресценции и устойчивость флуоресценции

Для проведения данных испытаний необходимо использовать сухой порошок.

### 7.5.1 Испытания типа

### 7.5.1.1 Метод

Коэффициент флуоресценции *β,* кд/Вт, рассчитывается согласно формуле (1):

 (1)

где *L* – яркость на плоской поверхности порошка, кд/м2; *Ee* – уровень ультрафиолетового излучения на поверхность порошка, Вт/м2.

Схема используемого оборудования показана на рисунке 1.

Поверхность порошка должна быть равномерно освещена ультрафиолетовым излучением типа А (далее – УФ-А) под углом (45 ± 5)°. Яркость должна быть измерена соответствующим прибором с погрешностью ± 10 % или меньше. Необходимо измерять яркость от поверхности порошка, исключив влияние от участков вне испытуемой зоны. Уровень освещенности должен измеряться прибором, соответствующим требованиям ISO 3059, с ультрафиолетовым датчиком, замещающим поверхность порошка.

В рекомендуемой схеме применяется прибор для измерения яркости с диапазоном 200 кд/м2 и углом обзора α = 20°, расположенным на 80 мм выше плоскости нахождения порошка, диаметром более 40 мм. Лампы УФ-А располагаются так, чтобы дать равномерную освещенность поверхности порошка *Ee* от 10 Вт/м2 до 15 Вт/м2.

|  |
| --- |
|  |
| 1 – измеритель яркости, 2 – лампа, 3 – ультрафиолетовое излучение типа А,4 – точка измерения ультрафиолетовой облученности, 5 – поверхность порошка |
| **Рисунок 1 – Определение коэффициента флуоресценции** *β* **для магнитного порошка** |

### 7.5.1.2 Требования

Значение коэффициента флуоресценции (β) должно быть больше 1,5 кд/Вт.

### 7.5.1.3 Стабильность флуоресценции

Образец предварительно должен быть испытан согласно методу, описанному в 7.5.1.1.

Образец должен быть облучен и повторно испытан согласно 7.5.1.1 спустя 30 минут облучения УФ-А с облученностью минимум 20 Вт/м2. Коэффициент флуоресценции не должен снижаться более чем на 5 %.

### 7.5.2 Испытания партии

Испытания партии должны выполняться согласно 7.5.1.1. Коэффициент флуоресценции должен отличаться не более чем на 10 % от значения, полученного при испытании типа.

## 7.6 Флуоресценция дисперсионной среды

Флуоресценция дисперсионной среды должна проверяться визуально путем сравнения с раствором сульфата хинина при освещении УФ-А не менее 10 Вт/м2.

Концентрация раствора сульфата хинина должна быть равна 7×10-9 моль/л в 0,1 н H2SO4.

Испытуемая дисперсионная среда не должна проявлять флуоресценцию больше, чем раствор сульфата хинина.

##  7.7 Температура вспышки

Для магнитных суспензий не на водной основе должна быть определена температура вспышки (метод открытого тигля) дисперсионной среды.

##  7.8 Коррозия, вызванная дефектоскопическими материалами

### 7.8.1 Коррозионные испытания стали

С целью определения влияния коррозии на сталь должно быть проведено и подтверждено испытание согласно приложению С.

### 7.8.2 Коррозионные испытания меди

С целью определения влияния коррозии на медь должно быть проведено испытание. Требования ISO 2160 могут быть применены для видов веществ, полученных из нефти.

##  7.9 Вязкость дисперсионной среды

Испытание на вязкость должно быть проведено согласно требованиям ISO 3104. Значение динамической вязкости не должно превышать 5 мПа·с при (20± 2)°C.

## 7.10 Стойкость к механическим воздействиям

### 7.10.1 Длительные испытания (усталостные испытания)

Производитель должен подтвердить, что свойства дефектоскопических материалов не изменяются при использовании их в течение 120 ч в типовой установке магнитопорошкового контроля.

Вышеуказанное может быть подтверждено на установке магнитопорошкового контроля или с помощью устройства для имитации; рекомендуемая схема заключается в следующем.

Образец дефектоскопического материала объемом сорок литров циркулирует в замкнутом контуре резервуара из коррозионностойкой стали, снабженного центробежным насосом, рецеркулирующий поток прерывается клапаном.

Технические данные:

Насос типа T 160-270-1 по EN 12157;

Диаметр обратного потока – условно 25 мм или отверстие в один дюйм;

Длительность цикла:

– открытый клапан 5 с;

– закрытый клапан 5 с;

Дефектоскопические материалы должны быть подвергнуты проверке с помощью контрольного образца (см. 7.1.1) перед использованием и по истечении 120 часов.

Любое видимое изменение качества показателей является основанием для отклонения.

### 7.10.2 Краткосрочные испытания

### 7.10.2.1 Оборудование

Должно быть использовано устройство для перемешивания, аналогичное представленному на рисунке 2.

1) Скорость перемешивающих лопастей: 3 000+0/-300 об/мин.

2) Чаша для перемешивания: емкость 2 л.

3) Контрольные образцы типа № 1 и № 2 как указано в приложении В.

4) Источник ультрафиолетового излучения типа А, создающий УФ-облученность контролируемой поверхности 10 Вт/м2 согласно требованиям ISO 3059.

### 7.10.2.2 Процедура

Необходимо перемешивать образец в течение 2 часов. Затем сравнить индикации на контрольных образцах № 1 и № 2, как это определено в приложении В, полученные при использовании перемешанной и контрольной пробы.

### 7.10.2.3 Требования

Любое видимое изменение качества показателей является основанием для отклонения.

## 7.11 Пенообразование

Степень пенообразования проверяется в ходе испытания на механическую устойчивость в соответствии с пунктом 7.10.1 или 7.10.2. Чрезмерное пенообразование является основанием для отклонения.

## 7.12 Величина pH

Показатель pH водных жидкостей-носителей определяется в соответствии с ISO 4316. Значение параметра должно быть зарегистрировано.

|  |
| --- |
|  |
| Размеры в миллиметрах  |
| 1 – вал двигателя, 2 – муфта, 3 – опорная плита электродвигателя, 4 – опорное кольцо для установки расстояния 10 мм от днища, 5 – анкерное крепление статорных пластин, 6 – плита распылителя, 7 – стакан типа HF 2000 по ISO 3819, 8 – четыре статорных пластин толщиной 2 мм, высота опоры – 170 мм, 9 – ось, 10 – опора (регулируемая); 11 – направляющее кольцо, 12 – нескользящая прокладка, 13 – плита основания, 14 – лопасть |
| Размеры зазоров: Sh=2±0,5S1,…,S4 =2±0,5(S1 + S3)/2=2±0,2(S2 + S4)/2=2±0,2 |
| Примечания 1 Допуски должны быть обеспечены в 4-х положениях лопасти. 2 Изготовлено из коррозионностойкого неферромагнитного материала. |

**Рисунок 2 – Конструкция устройства для размешивания по 7.10.2.1**

## 7.13 Срок хранения

Срок хранения должен быть указан производителем и маркируется на каждом оригинальном контейнере.

## 7.14 Сухой остаток

Поставщик должен указать рекомендуемое содержание магнитных частиц в г/л в магнитных суспензиях.

## 7.15 Содержание серы и галогенов

Для веществ с низким содержанием серы и галогенов содержание последних может быть определено любым подходящим методом с погрешностью ± 10 мг/л (10 миллионных долей) при количестве серы/галогенов равном 200 мг/л (200 миллионных долей):

- Содержание серы должно быть меньше 200 мг/л (200 миллионных долей);

- Содержание галогенов должно быть меньше 200 мг/л (200 миллионных долей) (галогены должны приниматься как сумма хлора и фтора).

# 8 Требования к испытаниям

Испытания должны проводиться в соответствии с требованиями таблицы 1.

Испытания типа (Q) и серийные испытания (B) являются обязанностью поставщика или изготовителя. Пользователь несет ответственность за эксплуатационные испытания (P).

**Таблица 1 – Требования к испытаниям**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Свойства  | Контрастные краски  | Сухие дефектоскопические материалы  | Органическая жидкость-носитель  | Водная суспензия, готовая к использованию  | Органическая суспензия, готовая к использованию  | Метод  |
| Раздел | Стандарт/ Замечания |
| Рабочие характеристики  | Q/B  | Q/B/P  |   | Q/B/P  | Q/B/P  | 7.1  |   |
| Цвет  | Q/B/P  | Q/B/P  | Q  | Q/B/P  | Q/B/P  | 7.2  | путем сравнения |
| Размер частиц  |   | Q/B  |   | Q/B  | Q/B  | 7.3  |   |
| Термостойкость  | Q  | Q  | Q  | Q  | Q  | 7.4  |   |
| Коэффциент флуоресценции  |   | Q/B  |   | Q/B  | Q/B  | 7.5  |   |
| Устойчивость флуоресценции  |   | Q  |   | Q  | Q  | 7.5.1.3  |   |
| Температура воспламенения  | Q/B  |   | Q/B  |   | Q/B  | 7.7  |   |
| Флуоресценция несущей жидкости  |   |   | Q/B  | Q/B  |   | 7.6  | путем сравнения |
| Коррозия на стали  |   |   |   | Q  |   | 7.8.1  |   |
| Коррозия на меди  |   |   |   | Q  | Q  | 7.8.2  | ISO 2160  |
| Вязкость  |   |   | Q  | Q/B  | Q/B  | 7.9  | ISO 3104  |
| Стойкость к механическим воздействиям: |  |  |  |  |  |  |  |
| длительные испытания |   |   |   | Q  | Q  | 7.10.1  |   |
| краткосрочные испытания  |   |   |   | Q/B  | Q/B  | 7.10.2  |   |
| Пенообразование  |   |   | Q  | Q/B  | Q/B  | 7.11  |   |
| pH (водные материалы )  |   |   |   | Q  |   | 7.12  | ISO 4316  |
| Срок хранения  | Q  | Q/B  | Q/B  | Q/B  | Q/B  | 7.13  |   |
| Содержание серы и галогенов  | B  |   | B  | B  | B  | 7.15  | Только для веществ с низким содержанием серы/ галогенов  |
|  Примечание – Q –испытания типа, B –испытания партии, P – эксплуатационные испытания  |

# 9 Отчет о результатах контроля

На этапе оформления заказа должно быть оговорено условие, что производитель или поставщик дефектоскопических материалов должен предоставить сертификат соответствия по ЕN 10204.

Должны быть приведены результаты всех испытаний, указанных в таблице 1.

# 10 Упаковка и маркировка

Упаковка и маркировка должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов. Дефектоскопические материалы должны храниться в специально предназначенных для данных целей контейнерах. На контейнерах должна быть указана следующая информация:

— идентификация продукта;

— тип дефектоскопических материалов;

— номер партии;

— дата изготовления;

— срок годности.

.

# Приложение А

# (обязательное)

**Процедура испытаний типа, партии, и эксплуатационные испытания**

#### A.1 Подготовка дефектоскопических материалов

Дефектоскопические материалы необходимо подготовить в соответствии с инструкциями производителей.

#### A.2 Чистка контрольных образцов

 Для чистки контрольных образцов от флуоресцентных материалов, оксидов, грязи и жира, а также влаги допускается использовать любой подходящий метод.

#### A.3 Использование дефектоскопических материалов

Для определения пригодности дефектоскопических материалов необходимо использовать контрольные образцы типа № 1 и № 2, указанные в приложении В, согласно ISO 9934-1.

Распыление: от 3 с до 5 с.

Угол наклона образца: (45 ± 10)° (см. рисунок B.2)

Направление распыления: (90 ± 10)° к испытуемой поверхности.

#### A.4 Проверка и интерпретация

####  A.4.1 Проверка

Испытательные образцы должны проверяться в условиях просмотра, описанных в ISO 3059.

#### A.4.2 Интерпретация

### A.4.2.1 Типовое испытание

Испытания проводятся три раза, используется среднее значение результатов. Показатели оцениваются визуально или с помощью эквивалентного метода измерения.

### A.4.2.1.1 Контрольный образец типа №1

Необходимо провести испытание кандидатного вещества, используя образец типа № 1, результаты должны быть зафиксированы фотографией или другим подходящим методом.

### A.4.2.1.2 Контрольный образец типа №2

Необходимо зарегистрировать суммарную длину индикаций.

### A.4.2.2 Испытания партии

### A.4.2.2.1 Контрольный образец типа №1

Необходимо сравнить параметры с теми, которые были получены при проведении испытаний типа. Сравнение можно провести любым подходящим методом, например, с помощью фотографии или с помощью сохраненных подходящих образцов. Результаты должны быть зарегистрированы.

### A.4.2.2.2 Контрольный образец типа №2

Необходимо зарегистрировать суммарную длину индикаций.

### A.4.2.3 Эксплуатационные испытания

При использовании испытательных образцов типа № 1 или № 2 необходимо сравнить полученные индикации с известными результатами.

#### А.5 Контрастная краска

Испытание контрастных красок проводится в соответствии с A.1 - A.4.2.1 за исключением случаев, когда контрастная краска должна наноситься в соответствии с инструкциями изготовителя после очистки контрольных испытательных образцов (см. A.2).

# Приложение B

# (обязательное)

**Контрольные испытательные образцы**

#### B.1 Контрольный образец типа №1

#### B.1.1 Описание

Контрольный образец – диск с двумя видами естественных трещин на поверхности как показано на рисунке B.1. Образец содержит укрупненные и мелкие трещины, образованные при шлифовке и вследствие коррозии под напряжением. Необходимо постоянно намагничивать образец с помощью центрального проводника, проходящего через отверстие. Дефектоскопические материалы оцениваются визуально или с использованием подходящего метода сравнения показателей.

#### B.1.2 Изготовление

**Подготовка материала:** используется сталь (марка 90MnCrV8), поверхность должна быть плоско отшлифована ((9,80 ± 0,05) мм), после чего закалена при (860 ± 10) °C в течение 2 часов и охлаждена в масле, чтобы повысить твердость поверхности с 63 HRC (методом Роквелла) до 70 HRC (методом Роквелла).

**Процесс:** проводится шлифовка со скоростью 35 м/с с помощью зерен размером 46J7 с подачей 0,05 мм на поверхность, индекс 2,0 мм. Чернение при температуре от 145 °C до 150 °C в течение 1,5 ч.

**Намагничивание:** намагничивание проводится с помощью центрального проводника и постоянного тока значением 1000 А (максимальное значение).

#### B.1.3 Проверка

**Начальная оценка:** необходимо использовать флуоресцирующие дефектоскопические материалы и регистрировать результаты.

**Идентификация:** каждый контрольный образец должен быть индивидуально идентифицирован. С контрольным образцом поставляется сертификат, подтверждающий его соответствие настоящему стандарту.

|  |
| --- |
|  |
| Размеры в миллиметрах  |
| 1 – трещины от шлифовки, 2 – трещины от коррозии под наряжением |
| **Рисунок B.1 – Контрольный образец типа № 1** |

#### B.2 Контрольный образец типа № 2

#### B.2.1 Описание

Контрольный образец типа № 2 представляет собой независимый блок, не требующий индукции внешнего магнитного поля. Образец состоит из двух стальных стержней и двух постоянных магнитов, как показано на рисунке B.2. Образец должен быть откалиброван так, чтобы отметка «+ 4» соответствовала 100 А/м и отметка «- 4» соответствовала минус 100 А/м.

Длина показателей (LG и LD) определяет рабочие параметры дефектоскопических материалов. Значения показателей начинаются с концов и уменьшаются к центру. Возрастающая длина свидетельствует об улучшении рабочих параметров. Результаты представляют собой суммарную длину показателей левой и правой сторон.

|  |
| --- |
|  |
| 1 - направление распыления; Lg - длина левого направления;Ld - длина правого направления |
| **Рисунок B.2 – Контрольный образец типа № 2** |

#### B.2.2 Изготовление

B.2.2.1 На станке необходимо обработать два бруска квадратного сечения из стали марки С15 по EN 10083-2, размерами 10 мм × 10 мм и длиной (100,5 ± 0,5) мм. Также должны быть обработаны держатель бруска и два защитных наконечника из немагнитного материала для закрепления и защиты магнитов (см. рисунок B.2).

B.2.2.2 Одну грань каждой пластинки необходимо подвергнуть шлифовке до получения значения шероховатости по Ra равного приблизительно 1,6 мкм и плоскостности меньше 5 мкм.

**Температура бруска не должна превышать 50 °C.**

B.2.2.3 Необходимо размагнитить два бруска.

B.2.2.4 Между отшлифованными поверхностями двух брусков необходимо поместить алюминиевый лист толщиной 15 мкм, после чего поместить сборку в держатель бруска.

B.2.2.5 Бруски закрепляются в рабочем положении.

В.2.2.6 Необходимо установить защитные наконечники магнитов.

В.2.2.7 Верхнюю поверхность сборки необходимо подвергнуть шлифовке до получения значения Ra равного приблизительно 1,6 мкм.

В.2.2.8 Защитные наконечники магнитов следует снять.

В.2.2.9 Магниты необходимо вставить как показано на схеме (рисунок B.3). Для регулировки величины магнитного поля используются шунты из стали толщиной 0,2 мм.

|  |
| --- |
|  |
| 1 – шунт |
| **Рисунок B.3 - Схема вставленных магнитов**  |

В.2.2.10 Необходимо собрать защитные наконечники магнитов.

B.2.2.11 Верхняя грань гравируется как показано на рисунке B.4. Гравировка должна проводиться на расстоянии более 2 мм от зазора.

|  |
| --- |
|  |
| 1 – зазор |
| **Рисунок B.4 – Гравировка контрольного образца типа 2** |

#### B.2.3 Верификация

**В.2.3.1** Используя измеритель напряженности тангенциального поля, необходимо измерить поле, перпендикулярное искусственному дефекту на отметках «+4» и «-4».

### В.2.3.2 Критерии приемки

Значение поля на отметке «- 4»: -(100±10) A/м.

Значение поля на отметке «+ 4»: +(100±10) A/м.

В случае если указанные значения не могут быть достигнуты, процедура должна быть проведена повторно начиная с пункта В.2.2.9 по регулировке значения поля с помощью шунтов.

### В.2.3.3 Идентификация

У каждого контрольного образца типа № 2 должен быть предусмотрен индивидуальный заводской номер.

С контрольным образцом должен быть поставлен сертификат, подтверждающий его соответствие настоящему стандарту.

# Приложение C

# (обязательное)

**Коррозионные испытания стали**

#### C.1 Основные положения

Коррозионные свойства дефектоскопических материалов должны определяться визуально по коррозионным следам, оставленным на фильтровальной бумаге, использованием гранул, предварительно насыщенных жидкостью с целью проведения контроля в заданных условиях.

После испытаний на коррозию производитель веществ магнитопорошкового контроля должен предоставить отчет о свойствах гранул. Рекомендуется использовать гранулы, обеспечивающие воспроизводимость результатов испытаний.

По взаимному соглашению пользователь может поставлять производителю специальные гранулы для их использования в испытаниях дефектоскопических материалов на коррозию.

В обратном случае или при возникновении разногласий должны быть использованы гранулы, описанные в С.3.

#### C.2 Оборудование

С.2.1 Чашка Петри, стеклянная, с наружным диаметром 100 мм.

С.2.2 Пипетка с делениями в мл.

С.2.3 Круглая фильтровальная бумага диаметром 90 мм, прочерченная диаметром 40 мм несмываемыми чернилами.

С.2.4 Шпатель из нержавеющей стали, сито в соответствии с ISO 2591-1.

С.2.5 Весы с точностью до 0,1 г.

#### C.3 Реагенты и материалы

С.3.1 Ацетон.

С.3.2 Ксилол.

С.3.3 Гранулы из стали 2C40 (согласно стандарту EN 10083-2), с размерами 2,5 × 2,5 мм.

С.3.4 Гранулы из чугуна со слоистым графитом общего назначения, (S больше 0,18%, P меньше 0,12%) сухой машинной обработки, с размерами, приблизительно, 2,5 мм × 2,5 мм.

Гранулы должны быть тщательно обезжирены в ксилоле с помощью соответствующего оборудования.

С.3.5 Жесткая вода.

С.3.6 Необходимо приготовить отдельные исходные растворы:

a) раствор А: растворить 40 г CaCl2·6H2O в дистиллированной воде и заполнить до

1 л.

b) раствор В: растворить 44 г MgSO4·7 H2O в дистиллированной воде и заполнить до 1 л.

С.3.7 Из указанных исходных растворов необходимо приготовить три разбавленных раствора (рр), а именно:

1. рр1: 2,90 мл раствора А + 0,5 мл раствора В в 1 л дистиллированной воды;
2. рр2: 10,7 мл раствора А + 1,7 мл раствора В в 1 л дистиллированной воды;
3. рр3: 19 мл раствора А + 3 мл раствора В в 1 л дистиллированной воды.

#### С.4 Процедура испытаний

#### С.4.1 Приготовление растворов (100 мл)

В три мерные колбы вместимостью 100 мл необходимо последовательно влить одинаковое количество пробы испытуемого вещества. Разбавить каждую из проб испытуемого вещества до отметки с помощью воды различной жесткости (растворов рр1, рр2, и рр3, приготовленных по C.3.7). Повторить то же самое с другими двумя концентрациями.

#### С.4.2 Подготовка гранул и фильтров

Обезжиренные чугунные и стальные гранулы должны быть предварительно осмотрены на отсутствие отложения ржавчины.

Необходимо подготовить набор фильтров с одноцентрованными окружностями диаметром 40 мм, прочерченными масляным карандашом.

Для испытания каждого вещества магнитопорошкового контроля необходимо подготовить:

* 9 фильтров для испытания стальных гранул (растворы с тремя разными увеличивающимися концентрациями, приготовленными из трех образцов воды различной жесткости);
* 9 фильтров для испытания чугунных гранул.

Гранулы должны быть просеяны для удаления мелких частиц и следов пыли.

Необходимо поместить подготовленные фильтры в чашки Петри. Распределить

(2 ± 0,1) г гранул по площади круга каждого фильтра.

#### С.4.3 Испытание на коррозию

Гранулы в каждой чашке необходимо промочить, используя 2 мл соответствующего раствора для разового применения. Данная процедура должна быть проведена с каждым раствором для стальных и чугунных гранул.

Необходимо убедиться в отсутствии пузырей под фильтровальной бумагой, закрыть чашки Петри.

Чашки следует оставить при комнатной температуре (23 ± 1) °С на (2 ч ± 10 мин) в месте, защищенном от сквозняков и солнечного света.

По окончании указанного промежутка времени гранулы необходимо удалить, перевернув фильтровальную бумагу.

Чтобы удалить гранулы, прилипшие к бумаге, ее следует обильно промыть дистиллированной водой из бутыли.

Фильтровальную бумагу следует дважды погрузить в ацетон, затем высушить при комнатной температуре.

#### С.5 Анализ результатов

Следует незамедлительно без оптических инструментов осмотреть следы коррозии, оставшиеся на фильтровальной бумаге после промывки и сушки. Оценка результатов анализа может быть осуществлена применением рисунка C.1 и использованием прозрачной бумажной сетки (площадью 1 мм).

|  |
| --- |
|  |
| **Рисунок C.1 – Оценка следов коррозии** |

Таблица C.1 – Градация пятен коррозии на фильтровальной бумаге

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень | Значение  | Описание поверхности |
| 0  | Коррозия отсутствует  | Пятна отсутствуют  |
| 1  | Следы коррозии  | Максимум 3 пятна диаметром менее 1 мм  |
| 2  | Слабая коррозия  | Менее 1% поверхности  |
| 3  | Средняя коррозия  | Более 1% и менее 5% поверхности  |
| 4  | Сильная коррозия  | Более 5% поверхности  |

#### С.6 Запись результатов

 При возникновении сложностей при определении степени коррозии необходимо выбрать более высокую. Результаты должны быть записаны с учетом следующих данных:

– идентификация испытуемого образца;

– значения концентрации вещества и жесткости воды;

– все необходимые пояснения по испытаниям;

– дата.

#### С.7 Неопределенность

Применимость результатов испытаний должна оцениваться на основе следующих испытаний:

– повторяемость: два испытания, выполненные одним и тем же оператором при одних и тех же условиях, считаются приемлемыми и правильными, если четыре значения двух измеренных пар не отличаются более чем на одну единицу шкалы;

– воспроизводимость и точность: два испытания, выполненные в двух разных лабораториях при воспроизводимых аналогичных условиях, считаются приемлемыми и действительными, если показания для одних и тех же измерений не отличаются более чем на одну единицу шкалы.

# Приложение В.А

# (информационное)

**Таблица В.А.1 – Сведения о соответствии стандартов ссылочным международным стандартам**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение ссылочногомеждународногостандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственногостандарта |
| ISO 2160 | IDT | ГОСТ ISO 2160–2013 / ISO 2160:1998«Нефтепродукты. Определение коррозионного воздействия на медную пластинку» |
| ISO 2591-1 | IDT | ГОСТ ИСО 2591-1–2002 / ISO 2591-1:1988 «Ситовый анализ. Часть 1. Методы с использованием контрольных сит из проволочной ткани и перфорированных металлических листов» |
| ISO 9934-1 | IDT | ГОСТ ISO 9934-1–\*,\*\* / ISO 9934-1:2016«Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый контроль. Часть 1: Общие положения»  |
| ISO 9934-3  | IDT | ГОСТ ISO 9934-3–\*,\*\* /ISO 9934-3:2015«Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый контроль. Часть 3: Оборудование» |
| ISO 3059:2012 |  | \* |
| ISO 3104:1994 |  | \* |
| ISO 4316:1977 |  | \* |
| ISO 12707:2016 |  | \* |
| EN 1330-1:2014 |  | \* |
| EN 1330-2:1998 |  | \* |
| EN 1330-7:2005 |  | \* |
| \* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. \*\* Проект на стадии разработкиПримечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:- IDT — идентичные стандарты |

# Библиография

1. ISO 3819 Laboratory glassware – Beakers.
2. BS 3406-5 Methods for determination of particle size distribution – Recommendations for electrical sensing zone method (the Coulter principle.
3. EN 12157 Rotodynamic pumps – Coolant pumps units for machine tools – Nominal flow rate, dimensions.

УДК 620.179.141:620.191.33:006.354(574) МКС 19.100

**Ключевые слова:** контроль неразрушающий, магнитный порошек, дефектоскопия, дефектоскопические материалы, магнитная суспензия, испытание.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель разработки

Заместитель генерального директора

РГП «Казахстанский институт

стандартизации и сертификации» И.В. Хамитов

Соисполнитель

Председатель ТК 76 ««Неразрушающий контроль,

техническая диагностика и мониторинг состояния»/

Non-destructive Testing, Diagnostics and Condition Monitoring» С.А. Заитова

1. Заменен на EN ISO 12707:2016/ ISO 12707:2016 Non-destructive testing - Magnetic particle testing – Vocabulary (Контроль неразрушающий. Терминология. Термины, используемые в магнитопорошковом контроле). Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в недатированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание. [↑](#footnote-ref-1)
2. \*\* Заменен на EN ISO 683-1:2018/ ISO 683-1:2016 Heat-treatable steels, alloy steels and free-cutting steels - Part 1: Non-alloy steels for quenching and tempering (Стали термообработанные, легированные и автоматные. Часть 1. Нелегированные стали для закалки и отпуска). Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта, выраженного в недатированной ссылке, рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание. [↑](#footnote-ref-2)