



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

Неруйнівний контроль

# КАПІЛЯРНИЙ КОНТРОЛЬ

Частина 2. Контроль дефектоскопічних  
матеріалів

(EN ISO 3452-2:2000, IDT)

ДСТУ EN ISO 3452-2:2005

*Видання офіційне*



БЗ № 10–2005/756

Київ  
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ  
2007

## ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО: Технічний комітет зі стандартизації «Технічна діагностика і неруйнівний контроль» (ТК 78) та Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України

ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: **В. Троїцький**, д-р техн. наук (науковий керівник);  
**Ю. Посипайко; Н. Троїцька**

2 НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 5 жовтня 2005 р. № 287 з 2007–01–01, зі зміною дати чинності згідно з наказом № 82 від 11 квітня 2007 р.

3 Національний стандарт ДСТУ EN ISO 3452-2:2005 ідентичний з EN ISO 3452-2:2000 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Testing of penetrant materials (Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 2. Контроль дефектоскопічних матеріалів) і включений з дозволу CEN, rue de Stassart 36, B-1050 Brussels. Усі права щодо використання Європейських стандартів у будь-якій формі і будь-яким способом залишаються за CEN та її Національними членами, і будь-яке використання без письмового дозволу Державного комітету України з питань технічного регулювання та споживчої політики (ДССУ) заборонено

Ступінь відповідності — ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

Право власності на цей документ належить державі.  
Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю чи частково  
на будь-яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.  
Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2007

## ЗМІСТ

	С.
Національний вступ .....	IV
Вступ .....	IV
1 Сфера застосування .....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	2
4 Вимоги безпеки .....	2
5 Класифікація .....	2
6 Контроль дефектоскопічних матеріалів .....	3
7 Методи випробовування та вимоги .....	4
8 Пакування та маркування .....	11
Додаток А Визначання люмінесцентної яскравості .....	12
Додаток В Контроль на етапах процесу .....	13
Додаток С Визначання рівнів чутливості люмінесцентних пенетрантів .....	20
Додаток D Приклад приладу для вимірювання індикаторних рисунків .....	21

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад EN ISO 3452-2:2000 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Testing of penetrant materials (Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 2. Контроль дефектоскопічних матеріалів).

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, — ТК 78 «Технічна діагностика і неруйнівний контроль».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;
- структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- нижчезазначені вислови, використані в EN ISO 3452-2:2000, наведено в тексті цього стандарту так, як їх застосовують у нормативно-технічній документації в Україні:

Вислови, використані в EN ISO 3452-2:2000	Вислови, наведені в цьому стандарті
Penetrant testing	Капілярний контроль
Penetrant materials	Дефектоскопічні матеріали
Fluorescent	Люмінесцентний

- до розділу «Нормативні посилання» долучено «Національне пояснення», виділене рамкою;
- у стандарті є посилання на EN 473:2000, EN 571-1:1997, EN ISO 3452-3:1998, які прийняті в Україні як ДСТУ EN 473:2001, ДСТУ EN 571-1:2001 та ДСТУ EN ISO 3452-3:2005 відповідно.

— позначки одиниць фізичних величин відповідають стандартам серії ДСТУ 3651–1997 «Метрологія. Одиниці фізичних величин»;

— вилучено частину вступу до європейського стандарту, яка не несе технічного змісту.

Копії документів, на які є посилання у цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

## ВСТУП

Цей стандарт розроблений Технічним комітетом CEN/TC 138 «Неруйнівний контроль», секретаріат якого знаходиться при AFNOR (Французька асоціація зі стандартизації) при співробітництві з Технічним комітетом ISO/TC 135.

EN ISO 3452-2 входить до серії стандартів із капілярного контролю:

- EN 571-1 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles (Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 1. Загальні вимоги);
- EN ISO 3452-2 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 2: Testing of penetrant materials (Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 2. Контроль дефектоскопічних матеріалів);
- EN ISO 3452-3 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 3: Reference test blocks (Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 3. Контрольні зразки);
- EN ISO 3452-4 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 4: Equipment (Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 4. Обладнання).

Ці стандарти опубліковані на європейському рівні та рівні ISO незалежно один від одного з різними номерами. Деякі європейські стандарти містять посилання на ці стандарти під їх ранніми європейськими номерами. У наступній таблиці подано відповідності між різними номерами стандартів.

Назва	Колишній номер*	Офіційний номер
Неруйнівний контроль. Капілярний контроль		
Частина 1. Загальні принципи		EN 571-1
Частина 2. Контроль дефектоскопічних матеріалів	prEN 571-2	EN ISO 3452-2
Частина 3. Контрольні зразки	prEN 571-3	EN ISO 3452-3
Частина 4. Обладнання	prEN 956	EN ISO 3452-4
* Номер, під яким цей документ наведено в деяких європейських стандартах		

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

**НЕРУЙНІВНИЙ КОНТРОЛЬ  
КАПІЛЯРНИЙ КОНТРОЛЬ**

**Частина 2. Контроль дефектоскопічних матеріалів**

**НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ  
КАПИЛЛЯРНЫЙ КОНТРОЛЬ**

**Часть 2. Контроль дефектоскопических материалов**

**NON-DESTRUCTIVE TESTING  
PENETRANT TESTING  
Part 2. Testing of penetrant materials**

Чинний від 2008–01–01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює технічні вимоги й процедури для контролювання проб та партій дефектоскопічних матеріалів. Він містить також вимоги й методи для контролювання на етапах процесу.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Цей стандарт містить положення з інших публікацій через датовані й недатовані посилання. Ці нормативні посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік публікацій наведено нижче. Для датованих посилань пізніші зміни чи перегляд будь-якої з цих публікацій стосуються цього стандарту тільки в тому випадку, якщо їх уведено разом зі змінами чи переглядом. Для недатованих посилань треба користуватись останнім виданням відповідної публікації.

EN 473 Qualification and certification of NDT personnel — General principles

EN 571-1 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles

EN 10204 Metallic products — Types of inspection documents

prEN ISO 3059 Non-destructive testing — Penetrant testing and magnetic particle testing — Viewing conditions

EN ISO 3452-3 Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 3: Reference test blocks

EN ISO 12706 Non-destructive testing — Terminology — Terms used in penetrant testing.

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

EN 473 Неруйнівний контроль. Кваліфікація й сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю. Загальні вимоги

EN 571-1 Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 1. Загальні вимоги

EN 10204 Вироби з металу. Типи документів про випробовування

prEN ISO 3059 Неруйнівний контроль. Капілярний і магнітопорошковий контроль. Умови огляду

EN ISO 3452-3 Неруйнівний контроль. Капілярний контроль. Частина 3. Контрольні зразки

EN ISO 12706 Неруйнівний контроль. Термінологія. Частина 6. Терміни капілярного контролю.

### 3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовують терміни та визначення понять, встановлені EN ISO 12706, та таке визначення:

**партія** (*patch*)

Деяка кількість матеріалу, виготовленого із застосуванням того самого технологічного процесу, що характеризується однаковими властивостями, й позначеного певним ідентифікаційним номером.

### 4 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Матеріали, застосовувані відповідно до цього стандарту, містять хімікати, які можуть бути небезпечними, займистими і/або леткими. Повинні бути вжиті всі необхідні запобіжні заходи. Повинні дотримуватися всі відповідні європейські, національні й регіональні законодавчі вимоги відносно охорони здоров'я й безпеки, захисту навколишнього середовища тощо.

### 5 КЛАСИФІКАЦІЯ

Відповідно до цього документа засоби капілярного контролю класифікують у такий спосіб.

#### 5.1 Дефектоскопічні матеріали

Дефектоскопічні матеріали класифікують згідно з таблицею 1.

**Таблиця 1** — Засоби контролю (дефектоскопічні матеріали)

Пенетрант		Очисник від пенетранту		Проявник	
Тип	Назва	Спосіб	Назва	Форма	Назва
I	Люмінесцентний пенетрант	A	Вода	a	Порошок
II	Кольоровий контрастний пенетрант	B	Ліпофільний емульгатор 1 емульгатор на основі оливи 2 емульгатор на водній основі	b	Водний розчин
				c	Водна суспензія
III	Пенетрант подвійного застосування (люмінесцентно-кольоровий контрастний пенетрант)	C	Розчинник (рідина)	d	Суспензія на основі розчинника (безводна рідина)
		D	Гідрофільний емульгатор 1 попереднє промивання у воді 2 водорозчинний емульгатор 3 остаточне промивання у воді	e	Водна або розчин-основа для спеціального застосування (напр., проявник, що знімають у вигляді плівки)
		E	Вода і розчинник		

#### 5.2 Рівні чутливості

##### 5.2.1 Група люмінесцентних пенетрантів

Рівень чутливості 1 (нормальна чутливість)

Рівень чутливості 2 (висока чутливість)

Рівень чутливості 3 (надвисока чутливість для особливих випадків)

##### 5.2.2 Група кольорових контрастних пенетрантів

Рівень чутливості 1 (нормальна чутливість)

Рівень чутливості 2 (висока чутливість)

##### 5.2.3 Група пенетрантів подвійного застосування

Для пенетрантів подвійного застосування не існує рівнів чутливості. Їхню класифікацію за чутливістю можна виконувати як для групи кольорових контрастних пенетрантів.

## 6 КОНТРОЛЬ ДЕФЕКТОСКОПІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ

### 6.1 Види контролю

#### 6.1.1 Контроль проби

Контроль проби дефектоскопічних матеріалів проводять відповідно до вимог EN 571-1 для підтвердження їхньої відповідності вимогам цього стандарту. Випробовування повинна проводити незалежна лабораторія.

#### 6.1.2 Контроль партії

Контроль партії дефектоскопічних матеріалів для підтвердження їхньої відповідності вимогам цього стандарту проводять відповідно до вимог EN 571-1 для кожної виробничої партії для підтвердження, що вона має ті самі характеристики, що й проба. У випадку розфасовки дефектоскопічних матеріалів у аерозольних балончиках повинно бути додатково визначено вміст сірки й галогенів згідно з 7.12.

#### 6.1.3 Контроль у процесі використання

У процесі використання матеріалу контроль повинен виконувати користувач відповідно до вимог EN 571-1, EN ISO 3452-2 і EN ISO 3452-3.

### 6.2 Документація

#### 6.2.1 Контроль проби

Незалежна лабораторія (див. 6.1.1) повинна видавати сертифікат відповідності вимогам цього стандарту й висновок, що деталізує отримані результати.

Якщо вносяться які-небудь зміни до складу дефектоскопічних матеріалів, то потрібно зробити новий контроль проби та її ідентифікацію.

#### 6.2.2 Контроль партії

Виробник дефектоскопічних матеріалів повинен засвідчити їх сертифікатом відповідності цьому стандарту, наприклад, як визначено в EN 10204.

#### 6.2.3 Контроль у процесі використання

Одержувані результати повинні бути оформлені документально (див. додаток В).

### 6.3 Обов'язкові випробовування

#### 6.3.1 Пенетрант

Контроль проби і/або контроль партії для встановлення властивостей пенетранту треба виконувати з використанням методів, наведених у таблиці 2.

Таблиця 2 — Властивості пенетранту, що вимагають контролю

Властивість пенетранту	Об'єкт контролю	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Партія	7.1
Чутливість	Проба та партія	7.2
Густина	Проба та партія	7.3
В'язкість	Проба та партія	7.4
Температура загоряння	Проба та партія	7.5
Змивання пенетранту (тільки для пенетрантів за способом А)	Партія	7.6
Люмінесцентна яскравість (пенетранти типу I)	Партія	7.7
Стійкість до УФ-променів (пенетранти типу I)	Проба	7.8
Температурна стійкість (пенетранти типу I)	Проба	7.9
Водопоглинання (тільки для пенетрантів за способом А)	Проба	7.10
Вплив на процес корозії	Проба та партія	7.11
Вміст сірки й галогенів*	Проба та партія	7.12
Інші забруднювальні домішки (за необхідності)	Партія	
* Потрібно тільки для продукції, позначеної «з низьким вмістом сірки й галогенів»		

**6.3.2 Очисник від пенетранту** (крім способу А)

Контроль проби і/або контроль партії для встановлення властивостей очисника від пенетранту треба виконувати, використовуючи методи, наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 — Властивості очисника від пенетранту, що вимагають контролю

Властивість очисника	Об'єкт контролю	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Партія	7.1
Чутливість	Проба та партія	7.2
Густина	Проба та партія	7.3
В'язкість (тільки для способів В і D)	Проба та партія	7.4
Температура загоряння	Проба та партія	7.5
Водопоглинання (тільки спосіб В)	Проба та партія	7.10
Вплив на процес корозії	Проба та партія	7.11
Вміст сірки й галогенів*	Проба та партія	7.12
Залишок після випарювання (тільки способи С та Е)	Проба та партія	7.13
Поглинання пенетранту (тільки способи В і D)	Проба	7.14
Інші забруднювальні домішки (за необхідності)	Партія	
* Потрібно тільки для продукції, позначеної «з низьким вмістом сірки й галогенів»		

**6.3.3 Проявник**

Контроль проби і/або контроль партії для встановлення властивостей проявника треба виконувати, використовуючи методи, наведені у таблиці 4.

Таблиця 4 — Властивості проявника, що вимагають контролю

Властивість проявника	Об'єкт контролю	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Партія	7.1
Температура загоряння (тільки для форми d)	Проба та партія	7.5
Вплив на процес корозії (за винятком форми a)	Проба та партія	7.11
Вміст сірки й галогенів*)	Проба та партія	7.12
Вміст твердої речовини (тільки для форми d)	Проба	7.13
Ефективність проявника (крім форми e)	Проба та партія	7.15
Дисперсійна здатність (тільки для форм c і d)	Проба та партія	7.16
Густина (рідини-основи) (тільки для форми d)	Проба та партія	7.17
Інші забруднювальні домішки (за необхідності)	Партія	
* Потрібно тільки для продукції, позначеної «з низьким вмістом сірки й галогенів».		

**6.3.4 Контрольні випробовування партії опресованих балонів**

Контрольні випробовування партії балонів повинні містити наступне:

- перевіряння працездатності балонів, див. 7.18;
- перевіряння одного аерозольного балона в кожній партії.

**7 МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАННЯ ТА ВИМОГИ****7.1 Зовнішній вигляд**

Зовнішній вигляд матеріалу повинен бути таким самим, як і вигляд проби.

## 7.2 Чутливість системи дефектоскопічних матеріалів

Див. також додаток С.

### 7.2.1 Люмінесцентні пенетранти

#### 7.2.1.1 Контрольні зразки

Використовують контрольні зразки типу 1 з товщиною покриття 10 мкм, 20 мкм та 30 мкм згідно з EN ISO 3452-3. Ці контрольні зразки треба застосовувати тільки для пенетрантів типу 1.

#### 7.2.1.2 Пристрої

Реєстрацію індикаторних рисунків виконують електронним способом. Пристрій для реєстрації індикаторних рисунків складається, наприклад, із таких елементів (див. додаток D), як:

- мікроскоп;
- тримач контрольного зразка;
- реєстраційна система;
- джерело ультрафіолетового випромінювання;
- зразок для градування пристрою.

#### 7.2.1.3 Градування

Пристрій для реєстрації індикаторних рисунків повинен градуватися за допомогою зразка, що являє собою поліровану металеву пластину розміром близько 33 мм × 95 мм із поперечними тріщинами по всій ширині.

Довжина тріщин повинна бути не менше ніж 20 мм, ширина розкриття —  $(0,15 \pm 0,015)$  мм, а глибина — не менше ніж 1 мм. Ці тріщини повинні заповнюватися люмінесцентним порошком<sup>1)</sup>.

Такий зразок використовують для градування пристрою для реєстрації індикаторних рисунків, причому висота піка на записувальному приладі, викликаному люмінесцентним порошком у тріщині, під час застосовування відповідно до 7.2.1.4, приймається за 100 %.

#### 7.2.1.4 Метод

Для кожного контрольного зразка кількість індикаторних рисунків підраховують за допомогою мікроскопа з 20-кратним збільшенням.

Оскільки фотоелектронний перетворювач може реагувати на зміну температури, світла чи магнітного поля, то він повинен бути досить захищеним. Перед використанням апаратура повинна стабілізуватися.

Апаратуру треба налаштовувати за допомогою зразка з визначеною люмінесценцією (див. D.4), при цьому відхил стрілки повинен становити приблизно 50 % всієї шкали. Виставлення на «0» виконують таким чином, щоб під час застосовування необробленого контрольного зразка типу 1 стрілка вказувала на «0».

Контрольний зразок типу 1 з товщиною покриття 30 мкм треба обробляти відповідно до рекомендацій виробника, при цьому потрібно використати проявник форми *d*, а час проявлення повинен становити 10 хв. Яскравість індикаторних рисунків визначають вимірювальним приладом для визначання рівнів чутливості.

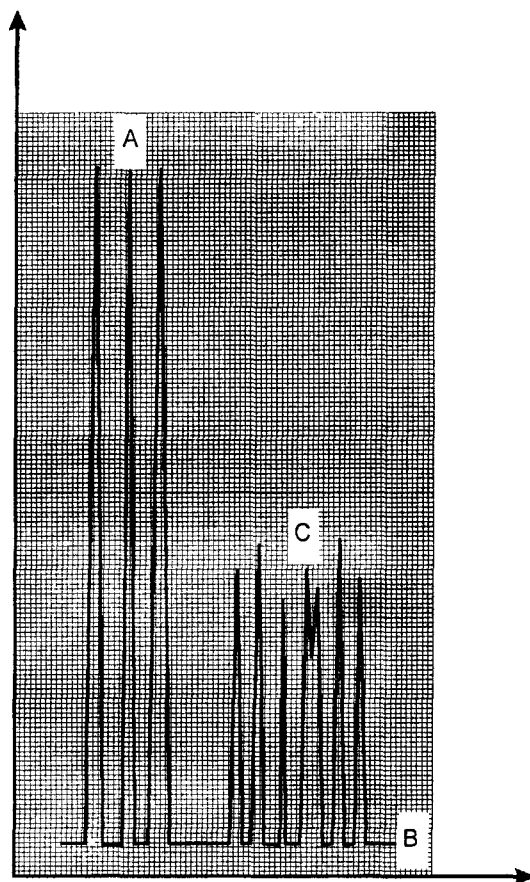
Якщо потрібно змінити діапазон чутливості на писальному пристрої між налаштуванням за допомогою градувального зразка і роботою з контрольним зразком, налаштування на «0» і повне розгорнення шкали повинні залишатися незмінними. У таких випадках потрібно порівнювати висоти піків градувального та контрольного зразків, при цьому з огляду на різні рівні чутливості писального пристрою.

#### 7.2.1.5 Оцінювання результатів

Після установалення пристрою для реєстрації індикаторних рисунків відповідно до 7.2.1.3 («А» на рисунку 1) вихідне значення приймають за 0 % («В» на рисунку 1). Записують індивідуальні висоти піків, крім зроблених якими-небудь маніпуляціями, тощо. Згруповані піки («С» на рисунку 1) записують як їхнє середнє значення.

Визначають середнє значення граничної висоти ( $\bar{X}$ ) і стандартний відхил від пікового значення ( $\sigma_{n-1}$ ), а рівень чутливості одержують потім з рисунка 2.

<sup>1)</sup> КЕМК 63/М — приклад придатної продукції фірми Phosphor Tehnology Ltd Middle Stray, Nazing, Essex, EN 9 2 LP, U. K. Ця інформація наведена для зручності користувачів цього стандарту і не встановлює обмежень CEN названою продукцією.



Для цього прикладу:  $\bar{X} = 41,8$  % стандартного рівня градуювання

$$\sigma_{n-1} = 8,54 \text{ \% від } \bar{X}$$

Рисунок 1 — Приклад запису індикаторних рисунків реєстраційним пристроєм

## 7.2.2 Кольорові контрастні пенетранти

### 7.2.2.1 Контрольні зразки

Контрольні зразки типу I з товщиною покриття 30 мкм і 50 мкм можна застосовувати тільки з пенетрантами типу II.

### 7.2.2.2 Спосіб застосовування

Пластини обробляють відповідно до рекомендацій виробника пенетрантів, використовуючи проявник форми d з часом проявлення 10 хв.

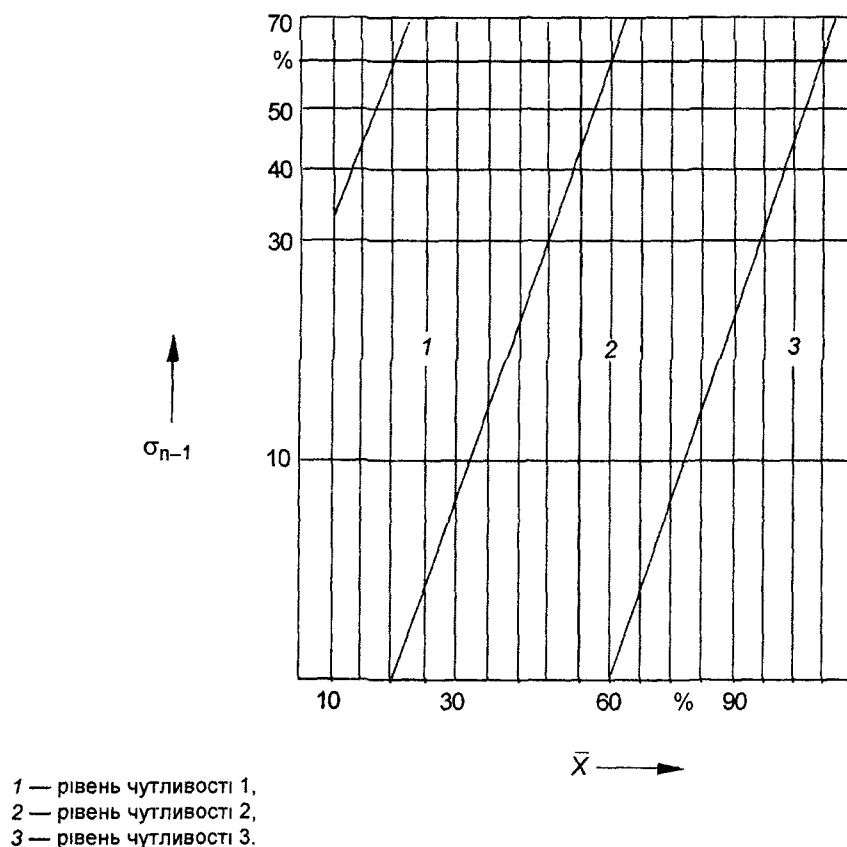


Рисунок 2 — Критерії рівнів чутливості

**7.2.2.3 Оцінювання результатів**

Кількість індикаторних рисунків, що покривають не менше ніж 80 % ширини контрольного зразка і їх можна розрізнити чітко неозброєним оком (або в окулярах, якщо їх носити постійно), треба підраховувати і порівнювати з кількістю індикаторних рисунків, яку можна одержати на цьому самому зразку. (Тобто досягає кількості, що одержують під час контролювання зразка спочатку за допомогою люмінесцентного пенетранту класу 3 за інструкцією виробника, а після цього перевіряють згідно з EN 571-1, після чого пластини повністю очищаються).

**7.2.2.4 Вимоги**

Рівень чутливості визначають за таблицею 5.

Таблиця 5 — Визначання рівня чутливості для кольорових пенетрантів

Клас чутливості	Кількість виявлених дефектів, %	
	30 мкм	50 мкм
1	—	> 90
2	75	100

**7.3 Густина****7.3.1 Метод контролювання**

Густину за температури 20 °C треба визначати, використовуючи метод, за якого похибка вимірювання не перевищує  $\pm 1$  %.

**7.3.2 Вимоги**

Цього результату треба дотримуватися під час контролювання проби (номінальне значення). Для контролювання партії допускають відхил від номінального значення  $\pm 5$  %.

#### **7.4 В'язкість**

##### **7.4.1 Метод контролювання**

В'язкість треба визначати, використовуючи метод, за якого похибка вимірювання не перевищує  $\pm 1\%$ . Результат треба вказувати для температури контролю проби.

##### **7.4.2 Вимоги**

Цього результату треба дотримуватися під час контролювання проби (номінальне значення). Для контролювання партії допускають відхил  $\pm 10\%$  від номінального значення.

#### **7.5 Температура загорання**

##### **7.5.1 Метод контролювання**

Температуру загорання треба визначати, використовуючи метод, за якого похибка вимірювання не перевищує  $\pm 2^\circ\text{C}$  для матеріалів, температура загорання яких становить менше ніж  $100^\circ\text{C}$  або ж не більше ніж  $\pm 5^\circ\text{C}$  для матеріалів із температурою загорання вище або рівною  $100^\circ\text{C}$ . Особливу увагу необхідно звернути на безпеку під час контролювання матеріалів із температурою загорання нижче ніж  $25^\circ\text{C}$ .

Для контролювання партії матеріалів вимірювати температуру загорання треба тільки в тих випадках, коли її передбачено в межах від  $20^\circ\text{C}$  до  $110^\circ\text{C}$ . Температуру загорання треба визначати відповідним методом.

##### **7.5.2 Вимоги**

Цього результату треба дотримуватися під час контролювання проби (номінальне значення). Температура загорання під час контролювання партії матеріалів не повинна бути меншою від номінального значення більше ніж на  $5^\circ\text{C}$ .

#### **7.6 Очищення від пенетранту (за способом А)**

Під час змивання пенетранту м'яким струменем води за температури  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  залишкові сліди застосованого пенетранту на контрольному зразку типу 2 на поверхнях із шорсткістю  $R_a = 5\text{ мкм}$  і  $R_a = 10\text{ мкм}$  не повинні перевищувати тих, що залишалися під час контролювання проби із застосуванням того самого пенетранту в тих самих умовах. Під час використання люмінесцентних пенетрантів це контролювання треба проводити під УФ-випроміненням інтенсивністю не нижче ніж  $3\text{ Вт/м}^2$ .

#### **7.7 Люмінесцентна яскравість**

##### **7.7.1 Метод контролювання**

Люмінесцентну яскравість треба визначати відповідно до додатка А, при цьому за еталон беруть результати контролювання проби пенетранту.

##### **7.7.2 Вимоги**

Люмінесцентна яскравість повинна бути не нижче ніж  $90\%$  яскравості стандартної проби.

#### **7.8 Стійкість до УФ-променів**

##### **7.8.1 Метод контролювання**

За допомогою детально описаного в додатку А.2 методу виготовляють 10 зразків паперових фільтрів із пенетрантом. Із них 5 — захищені від впливу температури, світла й повітряних потоків, у той час як 5 інших зразків під час захисту від теплового впливу й впливу повітряних потоків протягом 1 год піддаються УФ-опроміненню (365 нм) інтенсивністю  $(10 \pm 1)\text{ Вт/м}^2$ . Люмінесцентну яскравість кожної проби визначають за способом, зазначеним в А.3.

##### **7.8.2 Вимоги**

Середня люмінесцентна яскравість зразків, опромінених УФ-променями, повинна бути вище ніж  $80\%$  яскравості неопромінених зразків.

#### **7.9 Температурна стійкість люмінесцентної яскравості**

##### **7.9.1 Метод контролювання**

За допомогою детально описаних у додатку А.2 методу виготовляють 10 зразків паперових фільтрів із дефектоскопічним матеріалом. Із них 5 — захищені від впливу температури, світла й повітряних потоків, у той час як 5 інших зразків на чистій металевій пластині залишаються протягом 1 год у сушильній шафі за температури  $(115 \pm 2)^\circ\text{C}$  без циркуляції повітря. Люмінесцентну яскравість кожного зразка визначають за способом, зазначеним у додатку А.3.

### 7.9.2 Вимоги

Середня люмінесцентна яскравість зразків, підданих тепловому впливу, повинна бути вище ніж 80 % яскравості зразків, які не піддавалися термообробленню.

### 7.10 Водопоглинання

#### 7.10.1 Метод контролювання

Водопоглинання підлягає визначанню додаванням води за постійного помішування до ретельно виміряної кількості контрольованого матеріалу (як правило, 20 мл) доти, доки не відбудеться помутніння, загустіння або розшарування цього матеріалу. Цей контроль проводять за температури  $(15 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ .

Водопоглинення буде відповідати відсотковому співвідношенню доданої води до кінцевого об'єму (води й пенетранту до моменту, коли виникло помутніння, загустіння чи розшарування).

#### 7.10.2 Вимога

Водопоглинення повинне бути більше ніж 5 %.

### 7.11 Вплив на процес корозії

Сумісність пенетранту й контрольованого матеріалу треба визначати наступними методами.

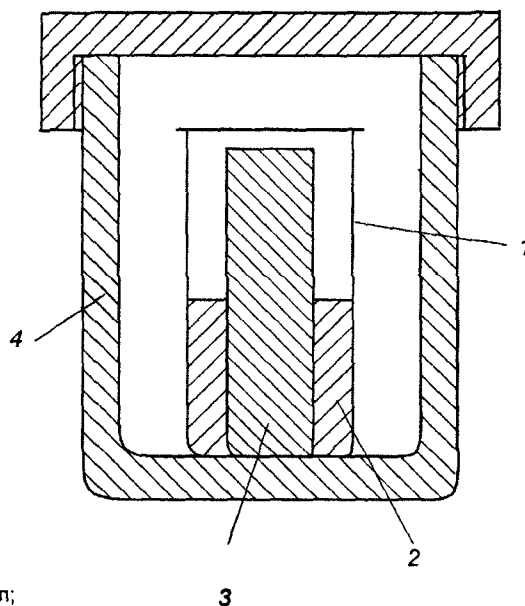
#### 7.11.1 Контроль проби

##### 7.11.1.1 Сумісність із металами

Для пенетрантів, що будуть застосовувати до металевих виробів, контроль треба проводити за допомогою: гладко шліфованих пластин з алюмінієвого сплаву 7075-T6 або еквівалентного матеріалу, сплаву магнію AZ-31B або еквівалентного матеріалу та сталі 30CrMo4 або еквівалентного матеріалу. Випробовувальні пластини з кожного виду перерахованих матеріалів безпосередньо перед застосуванням треба пополірувати за допомогою силіконово-карбідного паперу (240 grit.), а після цього обполоскати легко летким розчинником, що не містить сірки (наприклад, ацетоном аналітичного класу).

Випробовувальні пластини на половину своєї поверхні занурюють у досить об'ємну хімічну посудину з контрольованим пенетрантом та поміщають у калориметр Парра (або аналогічну йому посудину, здатну витримати тиск 700 кПа,) як показано на рисунку 3.

Після цього щільно закритий калориметр ставлять у сушильну шафу або в теплу водяну ванну за температури  $(50 \pm 1) ^\circ\text{C}$  на  $2 \text{ год} \pm 5 \text{ хв}$ . Після закінчення зазначеного часу випробовувальну пластину виймають і за необхідності обмивають дистильованою водою або органічним очисником, щоб видалити всі залишки пенетранту. Після цього випробовувальну пластину піддають контролю.



- 1 — хімічна посудина;  
2 — дефектоскопічний матеріал;  
3 — випробовувальна пластина;  
4 — калориметр.

Рисунок 3 — Калориметр Парра

#### **7.11.1.1.1 Вимоги**

Не повинно бути ніяких плям, язв чи інших проявів корозії під час контролювання з 10-кратним збільшенням.

#### **7.11.1.2 Сумісність з іншими матеріалами**

Процедуру, зазначену в 7.11.1.1, можна використовувати і для будь-яких інших матеріалів, до яких застосовують пенетранти, при цьому випробовувальну пластину з металу заміняють на пластину з іншого матеріалу.

#### **7.11.1.2.1 Вимоги**

Не повинно бути ніяких ознак ушкодження контрольованого матеріалу.

### **7.11.2 Контроль партії**

#### **7.11.2.1 Сумісність із металами**

Для пенетрантів, що будуть застосовувати до металевих виробів, повинні бути підготовлені випробовувальні пластини з матеріалів, зазначених у 7.11.1.1 цього розділу. Ці випробовувальні пластини на половину своєї довжини занурюють у дефектоскопічний матеріал, що перебуває в хімічній посудині. Випробовувальні пластини повинні залишатися там протягом 24 год за кімнатної температури, після чого вони повинні бути очищені й перевірені, як описано в 7.11.1.1.

#### **7.11.2.1.1 Вимоги**

Не повинно бути ніяких плям, язв або інших корозій.

#### **7.11.2.2 Сумісність з іншими матеріалами**

Процедуру, зазначену в 7.11.1.1, можна використовувати і для будь-яких інших матеріалів, до яких застосовують пенетранти, при цьому випробовувальну пластину з металу заміняють на пластину з іншого матеріалу.

#### **7.11.2.2.1 Вимоги**

Не повинно бути ніяких ознак ушкодження контрольованого матеріалу.

**7.12 Вміст сірки й галогенів** (тільки для продукції, позначеної «з низьким вмістом сірки й галогенів»).

#### **7.12.1 Метод контролювання**

Вміст сірки й галогенів визначають відповідним установленим способом, що не допускає похибки вимірювання більше ніж  $\pm 10 \cdot 10^{-6}$  за вмісту сірки й галогенів не більше ніж  $200 \cdot 10^{-6}$  у рідинах і  $\pm 50 \cdot 10^{-6}$  у твердих речовинах.

#### **7.12.2 Вимоги**

Загальний вміст сірки не повинен перевищувати  $200 \cdot 10^{-6}$ . Загальний вміст галогенів (хлоридів і фторидів) не повинен перевищувати  $200 \cdot 10^{-6}$  без випарювання.

### **7.13 Осад після випарювання/вміст твердих речовин**

#### **7.13.1 Очисник на основі розчинника**

Проба об'ємом  $(100 \pm 1)$  мл повинна випарюватися протягом 1 год у чашці Петрі із зовнішнім діаметром  $(15 \pm 1)$  см на водяній бані або в сушильній шафі за температури, що на  $(15 \pm 1) ^\circ\text{C}$  нижче точки кипіння продукту. Після закінчення зазначеного часу визначають масу осаду.

#### **7.13.1.1 Вимоги**

Маса не повинна перевищувати 5 мг.

#### **7.13.2 Проявники форми d**

Проба масою  $(100 \pm 1)$  г повинна випарюватися протягом 1 год у чашці Петрі діаметром  $(15 \pm 1)$  см на водяній бані або в сушильній шафі за температури, що на  $(15 \pm 1) ^\circ\text{C}$  нижче точки кипіння продукту. Після закінчення зазначеного часу визначають масу осаду й позначають як відсоток від вихідної маси.

#### **7.13.2.1 Вимоги**

Цього результату треба дотримуватися під час контролювання проб (номінальне значення). Для контролювання партії допускають відхил від номінального значення  $\pm 10 \%$ .

## 7.14 Поглинання пенетранту

### 7.14.1 Ліпофільний емульгатор (спосіб В)

Додавання 20 % (v/v) пенетранту, до якого застосовують емульгатор, не повинен вести до збільшення обумовленого фону, якщо пенетрант і емульгатор застосовують відповідно до рекомендацій виготовлювача.

### 7.14.2 Гідрофільний емульгатор (спосіб D)

Для кваліфікованої концентрації емульгатора додавання 1 % (v/v) пенетранту, для якого застосовують емульгатор, не повинен вести до збільшення обумовленого фону, якщо пенетрант і емульгатор застосовують відповідно до рекомендацій виробника.

## 7.15 Ефективність проявника

Під час використання відповідно до рекомендацій виробника проявник повинен утворювати тонкий, рівний, невідбивний і нелюмінесцентний покривний шар.

Під час використання разом із відповідним пенетрантом проявник повинен збільшувати чіткість індикацій.

## 7.16 Дисперсійна здатність

### 7.16.1 Суспензійний проявник на водній основі

Під час перемішування або струшування тверді частинки повинні швидко розсіюватись.

### 7.16.2 Суспензійний проявник на основі розчинника (безводний)

Під час перемішування або струшування тверді частинки повинні швидко розсіюватись. Вміст аерозольного балончика повинен бути диспергований після струшування протягом 30 с.

## 7.17 Густина рідини-основи

### 7.17.1 Метод контролювання

Густину рідини-основи треба визначати методом із похибкою вимірювання не більше ніж  $\pm 1$  %.

### 7.17.2 Вимоги

Цього результату треба дотримуватися під час контролю проби (номінальне значення). Для контролю партії допускають відхил від номінального значення  $\pm 5$  %.

## 7.18 Дія продукту (у розпилювачах)

Під час використання відповідно до рекомендацій виробника продукт, що розпилюється із балончика через розпилювач, повинен за домовленістю відповідати вимогам звичайного серійного виробництва та вимогам 7.12.

## 8 ПАКУВАННЯ ТА МАРКУВАННЯ

Пакування й маркування повинні відповідати всім чинним міжнародним, національним або регіональним законодавчим вимогам. Балончики повинні бути сумісні з матеріалом, що міститься в них. На балончиках повинен бути зазначений серійний номер (заводський номер) для забезпечення зворотного зв'язку з відповідною документацією й строком придатності.

ДОДАТОК А  
(обов'язковий)

## ВИЗНАЧАННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНОЇ ЯСКРАВОСТІ

### А.1 Прилади

**А.1.1** Треба використовувати спектрометр із наступними характеристиками:

Довжина хвилі збудження:  $(365 \pm 20)$  нм

Емітоване світло вимірює за:  $(550 \pm 25)$  нм

Спектрометр має бути оснащений тримачем для випробовувальних паперових фільтрів (див. А.2) і мати світлостійке покриття у випробовувальній камері.

### А.1.2 Скляні прилади

Піпетки й мірні циліндри (волюметричні ємності), для точного виготовлення 1-відсоткових розчинів. Хімічні стакани 50,0 мл.

**А.1.3** Відповідний абсорбент, нелюмінесцентний фільтрувальний папір, наприклад, ватман (R) № 4<sup>2)</sup>. Папір розрізають до розмірів 2 см × 2 см або до розмірів, придатних для спектрометра. До застосовування папір повинен зберігатися сухим у сушильній шафі.

**А.1.4** Сушильний штатив для паперових фільтрів із затискачами типу «крокодил» або аналогічними затискачами для вертикального підвішування за крайку або за кут.

**А.1.5** Сушильна шафа, що дозволяє розміщувати паперові фільтри, як описано в А.1.4.

### А.1.6 Засоби для сушіння

Відповідний осушувач, наприклад, силікагель, для застосовування в сушильній шафі, яка згадана в А.1.5.

### А.1.7 Розчинник

Швидковисихаючий, 100 % леткий, нелюмінесцентний, безводний, що повністю змішується з пенетрантом, що його контролюють.

### А.2 Підготовлення паперових фільтрів

**А.2.1** Окремо готують точно 1 % (v/v) розчини контрольного та стандартного пенетрантів у відповідному розчиннику.

**А.2.2** Розчини розливають кожний в окремий хімічний стакан, у які по черзі опускають 5 екземплярів паперових фільтрів на 5 с кожний.

**А.2.3** Кожному фільтру дозволяють просохнути (приблизно 5 хв), підвішуючи їх вертикально за допомогою затискачів типу «крокодил» або подібно в сушильній шафі.

### А.3 Вимірювання люмінесцентної яскравості

Після стабілізації спектрометра прилад виставляють на нуль і паперові фільтри по черзі вкладають у тримач. Закривають світлостійким покриттям і вимірюють інтенсивність емітованого світла в той час, коли зразок освітлюється у спектрометрі.

### А.4 Розрахунки

**А.4.1** Обчислюють середнє значення знятих показів (S) з 5 еталонних зразків.

**А.4.2** Обчислюють середнє значення знятих показів (T) з 5 контрольованих зразків.

**А.4.3** Люмінесцентна яскравість контрольованого зразка дорівнює  $T/S \times 100 \%$ .

<sup>2)</sup> Ватман (R) № 4 — приклад придатної продукції, яку можна придбати. Ця інформація наведена для зручності користувачів цього стандарту і не встановлює обмежень CEN названою продукцією

ДОДАТОК В  
(обов'язковий)

## КОНТРОЛЬ НА ЕТАПАХ ПРОЦЕСУ

### В.1 Загальні положення

Цей контроль у процесі виконання робіт треба застосовувати, коли капілярний контроль проводять відповідно до EN 571-1.

Для забезпечення достовірності процесу капілярного контролю в цілому та його окремих складових дефектоскопічні матеріали треба систематично перевіряти на відповідність вимогам стандартів. Цю вимогу застосовують тільки на лініях процесу, оскільки матеріали, що поставляють у вигляді аерозолів або тиксотропних пенетрантів, використовують тільки для одиничного контролю. Крім того, деякі матеріали, використовувані на етапах процесу, можна наносити на контрольований виріб за допомогою звичайних або електростатичних розпилювачів. Однак, оскільки матеріал використовують тільки для разового контролю, ці випробовування не застосовують до наступних перевірянь.

**Примітка.** Навіть якщо окремими елементами процесу є процедури розпилювання, необхідність у проведенні контрольних випробовувань інших частин процесу не відпадає.

### В.2 Контрольні випробовування

Наступна таблиця деталізує контрольні випробовування, які треба проводити, та їхню періодичність. Відповідальність за ухвалення рішення щодо того, які види контролю застосовувати для певних етапів процесу, несе співробітник 3 кваліфікаційного рівня відповідно до EN 473. Контрольні випробовування можна проводити частіше або можна проводити додаткові перевіряння, якщо це необхідно для забезпечення бездоганих умов оброблення.

Таблиця В.1 — Контрольні випробовування

БЛАНК РОБОТИ СИСТЕМИ								
Контрольні випробовування	Згідно з розділом	Періодичність					Позначення	
		перед початком роботи	щотижня	щомісяця	кожні 12 місяців	інше	числове значення	візуальний огляд (підпис)
<u>Системна перевірка</u>								
Матеріальне забезпечення (охоплюючи системи розпилення)	В.4.1	X					не застосовують	
Робота системи під час використання контрольних зразків типу II	В.4.2	X					не застосовують	
<u>Загальна перевірка</u>								
Зовнішній вигляд дефектоскопічних матеріалів	В.4.3	X					не застосовують	
Зовнішній вигляд промивної води	В.4.4	X					не застосовують	
Температура промивної води	В.4.5	X						не застосовують
Температура сушильної шафи	В.4.6	X						не застосовують
Робоча зона	В.4.7	X					не застосовують	
Фільтри стисненого повітря	В.4.8		X				не застосовують	
Цілісність УФ-фільтрів (люмінесцентна система)	В.4.9	X					не застосовують	
УФ-випромінювання	В.4.10			X				не застосовують
Інтенсивність видимого світла в оглядовій кабіні (люмінесцентний контроль)	В.4.11			X				не застосовують
Інтенсивність видимого світла (кольоровий контрастний контроль)	В.4.12			X				не застосовують
<u>Пенетранти</u>								
Інтенсивність люмінесценції <sup>1)</sup>	В.4.13			X			не застосовують	
Інтенсивність кольорового контрасту <sup>1)</sup>	В.4.14			X			не застосовують	
Перевірка постачальником	В.4.15				X		не застосовують	
<u>Емульгатори</u>								
Концентрація тільки розведеного гідрофільного очисника	В.4.16					X		не застосовують

Кінець таблиці В.1

БЛАНК РОБОТИ СИСТЕМИ								
Контрольні випробовування	Згідно з розділом	Періодичність					Позначення	
		перед початком роботи	щотижня	щомісяця	кожні 12 місяців	інше	числове значення	візуальний огляд (підпис)
<u>Проявники</u>								
Зовнішній вигляд сухого порошку	В.4.17.1	X					не застосовують	
Люмінесценція сухого порошку	В.4.17.2	X						не застосовують
Водорозчинний проявник								
а) концентрація	В.4.17.3.1	X						не застосовують
б) контроль нанесення проявника	В.4.17.3.2	X						не застосовують
с) температура	В.4.17.3.3	X						не застосовують
д) люмінесценція розчину	В.4.17.3.4	X					не застосовують	
Водний суспензійний проявник								
а) концентрація	В.4.17.4.1	X						не застосовують
б) температура	В.4.17.4.2	X						не застосовують
с) люмінесценція суспензії	В.4.17.4.3	X					не застосовують	
<u>Градуювання</u>								
УФ-радіометра	В.4.18					≤ 24 місяців	не застосовують	
<u>Градуювання</u>								
Люксметра	В.4.19					≤ 24 місяців	не застосовують	
<u>Градуювання</u>								
Термометра	В.4.20				X		не застосовують	
Прилади тиску	В.4.21				X			не застосовують
<sup>1)</sup> Не застосовують для аерозолів.								

### В.3 Бланки проведення контролю

Результати кожного контрольного випробовування записують на бланку проведення контролю. Треба використовувати окрему форму для кожного виробника пенетрантів. Про будь-які знайдені відхилення треба повідомляти відповідальному й усувати за допомогою відповідних коригувальних заходів.

Бланки повинні містити такі дані:

- підприємство й адресу;
- позначення лінії процесу;
- дату;
- зміну;
- прізвище й кваліфікацію;
- підпис.

### В.4 Контрольні випробовування

#### В.4.1 Матеріальне забезпечення

Під час оглядання матеріального забезпечення всіх систем оброблення необхідно встановити наявність достатньої кількості матеріалів, необхідних для повного забезпечення роботи всіх компонентів, які піддаються обробленню. У випадку відсутності в системі достатньої кількості матеріалів необхідно ввести та змішати додаткові матеріали, перш ніж розпочнуться які-небудь подальші випробовування.

#### В.4.2 Робота системи

Випробовування проводять за допомогою контрольного зразка типу 2, описаного в EN ISO 3452-3. У деяких випадках можна використовувати зразки із відомими дефектами, типовими чи очікуваними під час контролювання.

Документування треба проводити у формі довговічних дублікатів, фотографій або інших засобів, які відображають індикаторні сліди дефектів, охоплюючи їх причини, і підтримуються в актуальному стані, при цьому треба застосовувати ті самі параметри, що й для звичайного використання, а також у довідкових цілях. Цей запис треба використовувати для порівняння з результатами, отриманими за повсякденного контролю роботи системи за допомогою тієї самої процедури. Індикації під час використання знімних проявників відрізняються від тих, які отримують під час використання звичайних проявників. Індикації на хромованій стороні контрольного зразка типу 2 або на зразку з відомими дефектами та їх розташуванням повинні бути в такій самій кількості і мати такий самий вид, як ті, які одержані у результаті застосування тих самих матеріалів і послідовності процесів. Аналогічно рівень фону повинен бути таким, як показано на запису.

##### В.4.2.1 Очистка частин контрольних зразків

Враховуючи те, що контрольні зразки досить чутливі до зміни параметрів процесу капілярного контролю, необхідно видалити пенетрант, що залишився у несуцільностях після контролю. Надзвичайно важливо, щоб при цьому несуцільності не були змінені фізично.

Найкращим способом протидії абсорбції залишків пенетранту на стінках несуцільності є використання більш сильного капілярного впливу. Придатним засобом для цього є рідкий (безводний) проявник на основі розчинника.

Треба використовувати наступний порядок роботи:

- a) безпосередньо після завершення процесу змити проявник водою;
- b) залишити просохнути, тобто не витирати;
- c) нанести товстий шар проявника форми *d*. Цей шар наносять вологим на зовнішню поверхню контрольного зразка;
- d) залишити на 5—10 хв;
- e) повторити кроки від a) до d), тепер залишити проявник на 30 хв;
- f) за відповідного освітлення перевірити, чи не залишилися сліди пенетранту. Якщо сліди залишилися, знову повторювати кроки a)—d) доти, доки не зникнуть усі сліди пенетрантів;
- g) остаточно промити водою та просушити;
- h) контрольні зразки не треба зберігати в розчиннику. Їх можна зберігати в захисному футлярі, щоб уникнути подряпин, деформацій, інших механічних і температурних навантажень.

#### В.4.3 Зовнішній вигляд пенетранту

Перевіряння на незвичайний зовнішній вигляд пенетранту (наприклад, помутніння, видиме забруднення, наявність води внизу або у верхньому шарі пенетранту).

**В.4.4 Зовнішній вигляд промивної води**

Під час використання підготовленої води воду для промивання треба перевіряти на мутність, люмінесцентність, піноутворення та пофарбованість. Кожен із перерахованих відхилів від норми вказує на неефективність функціонування системи.

**В.4.5 Температура промивної води**

Треба контролювати, щоб температура промивної води не виходила за встановлені межі.

**В.4.6 Температура сушильної камери**

Треба перевіряти, чи не виходить температура сушильної камери в області розміщення контрольних зразків за встановлені межі.

**В.4.7 Робоча зона**

Варто переконатися, що робоча зона чиста й прибрана. Під час контролю компонентів, оброблюваних люмінесцентними дефектоскопічними матеріалами, на робочому столі або в безпосередній близькості від нього не повинно бути ніяких поверхонь, що відбивають світло, наприклад, білий папір. Крім того, біла зона огляду не повинно бути джерела дифузійного білого світла.

**В.4.8 Фільтри стисненого повітря**

Треба впевнитися, що фільтри очищені від компонентів.

**В.4.9 Цілісність УФ-фільтрів**

Треба впевнитися, що світильники з УФ-фільтрами перебувають у нормальному стані.

**В.4.10 УФ-випромінювання**

Інтенсивність УФ-випромінювання виміряють, як описано в prEN ISO 3059.

**В.4.11 Інтенсивність видимого світла в оглядовій кабіні (для люмінесцентного контролю)**

Максимальний показник інтенсивності видимого світла в оглядовій кабіні, як описано в prEN ISO 3059.

**В.4.12 Інтенсивність видимого світла (для кольорового контрастного контролю)**

Мінімальний показник інтенсивності видимого світла в робочій зоні, як описано в prEN ISO 3059.

**В.4.13 Інтенсивність люмінесценції**

**В.4.13.1** Використовують контрольні проби пенетрантів класів 1 і 2 у гасі з високою температурою загорання в концентраціях 1 %, 0,9 % і 0,8 %. Для пенетранту 3 класу застосовують контрольні проби в концентраціях 0,1 %, 0,09 % і 0,08 %. Контрольні проби треба зберігати у світлонепроникних щільно закритих контейнерах.

Для підготовки контрольних проб рекомендовано спочатку приготувати 10 %, 9 %, 8 % розчини і потім розводити його до 1:10 або 1:100 відповідно.

**В.4.13.2** Для пенетрантів 1 і 2 класу готують 1 % розчин контрольованого пенетранту в тому самому розчиннику, що використовували в 4.13.1. Для пенетранту 3 класу готують 0,1 % розчин контрольованого пенетранту із застосуванням такого самого розчину, як у 4.13.1.

**В.4.13.3** Використовуючи пробірки, візуально порівняйте інтенсивність люмінесценції контрольованого пенетранту (в пробірках) із пробами того самого пенетранту. УФ-випромінювання повинно бути рівномірне за інтенсивності опромінення не менше ніж 10 Вт/м<sup>2</sup> (1000 мкВт/см<sup>2</sup>).

Записують рівень, на якому інтенсивність люмінесценції збігається.

Як альтернативу, можна використати спосіб, описаний у 7.7.

**Вимога:** Інтенсивність люмінесценції повинна бути більше ніж 90 % інтенсивності контрольної проби.

**В.4.14 Інтенсивність кольорового контрасту**

**В.4.14.1** Застосовують контрольні проби кольорового пенетранту в концентрації 1 %, 0,9 %, 0,8 % і 0,7 % у гасі з високою температурою спалаху або в іншому відповідному нелеткому розчиннику.

Для підготовки контрольних зразків рекомендовано спочатку підготувати 10 %, 9 %, 8 % і 7 % розчини з наступним розведенням до 1:10.

Контрольні проби треба зберігати у світлонепроникних, щільно закритих контейнерах.

**В.4.14.2** Готують 1 % розчин контрольованого пенетранту в тому самому розчиннику, що його використовували в 4.14.1.

**В.4.14.3** У пробірках, за рівномірно розподіленого білого освітлення, інтенсивність кольору контрольованого пенетранту порівнюють з інтенсивністю кольору контрольної проби.

Записують рівень, на якому інтенсивність кольору збігається.

**Вимога:** Інтенсивність кольору повинна бути більше ніж 80 % інтенсивності контрольної проби.

**В.4.15 Перевіряння постачальником**

Не менше ніж один раз на рік треба брати вибірку пробу використовуюваного пенетранту і відправляти постачальникам або в іншу відповідну лабораторію для повторної сертифікації. У протилежному випадку пенетрант треба замінити.

Лабораторія, що виконує перевіряння, повинна скласти висновок, підтверджуючи, що усі фізико-хімічні параметри контрольованого пенетранту, порівняно з номінальними показниками пенетранту, перебувають у допустимих межах. Рекомендовано, щоб висновок містив дійсні значення, а не тільки твердження.

За вибір контрольованих параметрів відповідає постачальник.

**В.4.16 Концентрація гідрофільного очисника**

Контроль застосовують тільки для свіжоприготовлених розчинів і виконують за допомогою рефрактометра.

Використовуваний для контролю рефрактометр повинен бути відградуваний за допомогою точно виготовлених розчинів нового гідрофільного емульгатора. Треба використовувати не менше п'яти розчинів. Один повинен відповідати номінальній концентрації, два повинні бути вище і два нижче номінальної концентрації. Показники записують у вигляді графіків.

Для оцінювання концентрації гідрофільного очисника знімають показники проби свіжовиготовленого продукту та за графіком визначають концентрацію.

Необхідно проводити всі стадії контролю за температури навколишнього середовища.

Результати контролю повинні бути задокументовані.

**Вимоги:** Доводьте концентрацію розчинів до необхідної величини. Добре розмішуйте перед повторним перевірянням.

**Примітка.** Цей контроль застосовують, у першу чергу, для свіжовиготовлених розчинів. Однак його можна застосовувати також для встановлювання концентрації в резервуарах, що перебувають у використуванні, за додаванням емульгатора або води, але таке визначання може призвести до неточних результатів.

**В.4.17 Проявники****В.4.17.1 Зовнішній вигляд сухого порошку**

Необхідно впевнитись, що порошок сипучий і не містить грудок.

Результат цієї перевірки повинен бути задокументований.

**В.4.17.2 Люмінесценція сухого порошку**

Для перевіряння того, що порошок не люмінесціює, здійснюють перевіряння порошку в ультрафіолетових променях.

Результат цієї перевірки документують.

**В.4.17.3 Водорозчинний проявник****В.4.17.3.1 Концентрація**

Під час цього випробовування застосовують діаграму концентрації залежно від густини приготовленої виробником для визначання концентрації проявника.

— Перевіряють рівень у резервуарі і додаванням води доводять до необхідного рівня й ретельно перемішують.

— Беруть пробу вмісту резервуара і виставляють температуру 20 °C або те значення, за якого градуують аерометр.

— Виміряють густину проби за допомогою аерометра.

— Виходячи із густини, можна визначати концентрацію проявника за допомогою діаграми. Результати цього контролю записують.

**В.4.17.3.2 Контроль нанесення проявника**

Треба переконатися, що вся поверхня контрольованого зразка типу II, застосовуваного для перевіряння роботи системи, рівномірно покрита проявником.

**В.4.17.3.3 Температура**

Треба переконатися, що температура проявника перебуває у встановлених межах.

Результат перевірки записують.

**В.4.17.3.4 Люмінесценція розчину**

В ультрафіолетовому світлі проводять перевірку розчину, щоб переконатися, що він не люмінесціює. Результат цього контролю документують.

**В.4.17.4 Водний суспензійний проявник****В.4.17.4.1 Концентрація**

При цьому контролі застосовують розроблену виробником діаграму концентрації залежно від густини для визначання концентрації проявника.

— Перевіряють рівень у резервуарі, якщо необхідно, додають воду, щоб довести рівень до початкового, й ретельно перемішують для забезпечення повної й однорідної суспензії.

— З резервуара беруть пробу й встановлюють температуру 20 °C або температуру такого значення, за якого калібрувався аерометр.

— Виміряють густину проби за допомогою аерометра.

— Виходячи із густини за допомогою діаграми, визначають концентрацію проявника.

Результат контролю записують.

**В.4.17.4.2 Температура**

Перевіряють, щоб температура проявника не виходила за встановлені межі.

Результати перевірки записують.

**В.4.17.4.3 Люмінесценція суспензії**

Посудину з проявником ретельно збовтують, щоб переконатися, чи суміш порошку з рідиною перетворилася на суспензію. Пробу суспензії такого проявника перевіряють в ультрафіолетовому світлі, щоб переконатися, що він не люмінесціює.

Результат контролю документують.

**В.4.18 Градування ультрафіолетового радіометра**

Застосовуваний ультрафіолетовий радіометр, згідно з ргEN 3059, повинен бути оснащений табличками про придатність або іншими позначеннями. Перед використанням радіометра оператор повинен перевірити таблички з датами «дійсно до» або «градувати до». Прилад треба градувати не рідше одного разу в 24 місяці.

Результат перевірки записують.

**В.4.19 Градування люксметра**

Люксметр повинен бути оснащений табличками про придатність або іншими позначеннями відповідно до ргEN 3059.

Перед використанням люксметра оператор перевіряє таблички з датами «дійсно до» або «градувати до». Градування проводять не менше ніж один раз на 24 місяці.

Результат перевірки записують.

**В.4.20 Градування термометра**

Перевіряють позначення дати придатності термометра.

Результат перевірки записують.

Термометри можна градувати у майстерні, де їх спочатку поміщають у лід, що тане (0 °C), а потім у киплячу воду (100 °C).

**В.4.21 Градування приладів тиску**

Перевіряють, щоб усі прилади мали межі номінальних значень, які визначають відповідно до прийнятої процедури процесу. Перевіряють наявність напису про придатність градування.

Результат перевірки записують.

ДОДАТОК С  
(довідковий)**ВИЗНАЧАННЯ РІВНІВ ЧУТЛИВОСТІ  
ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ПЕНЕТРАНТІВ**

Раніше застосовували велику кількість методів визначання рівня чутливості. Однак у більшості випадків вони залежали від унікальних контрольних зразків і/або вимірювальних інструментів. Це робить практично неможливим проведення незалежного підтвердження рівня чутливості. Крім того, багато традиційних методів визначання рівня чутливості базуються прямо або побічно на кількості люмінесцентного матеріалу в пенетранті. У таких випадках роблять припущення, що люмінесцентна яскравість є чутливістю. Насправді, у той час як люмінесцентна яскравість є одним із головних чинників для виявлення чутливості пенетранту, випробовування показали, що ймовірність виявлення несущільності також залежить від того, чи залишається пенетрант у несущільності, і, якщо так, як це репродувати.

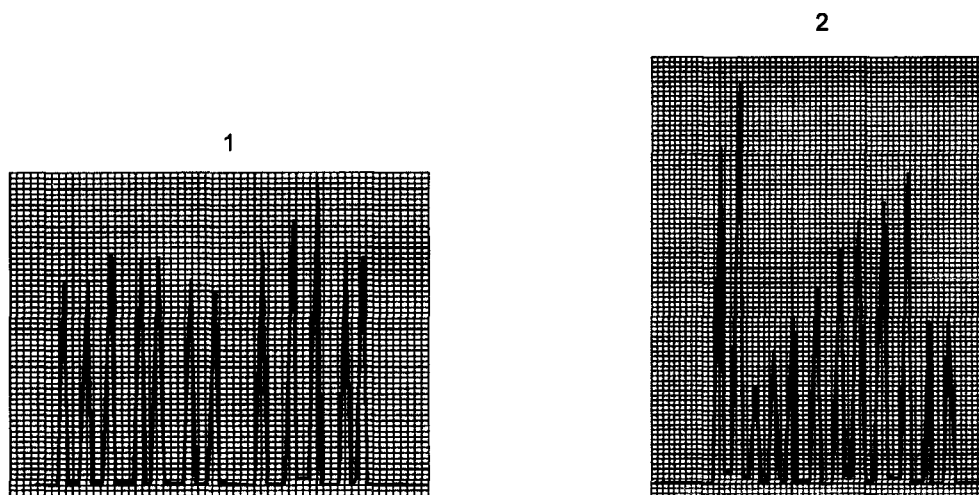
Розв'язати ці проблеми можна, використовуючи для визначання чутливості такий метод, що:

- а) піддається відтворенню й перевірці у незалежній лабораторії з відповідним оснащенням;
- б) враховує як люмінесцентну яскравість, так і відтворність результатів для підвищення ймовірності виявлення.

*Приклад*

Два зображення на рисунку С.1 отримані за допомогою методу, що докладно викладений у 7.2 цього стандарту. Обидва мають однакову середню яскравість показів і, таким чином, могли б у результаті деяких методів випробовувань бути позначені, що мають однакову чутливість. Однак мінливість зображення 2 набагато вища, ніж зображення 1. Це означає, що пенетрант, використаний для одержання зображення 2, може виявити окремі несущільності з меншою ймовірністю внаслідок широкої варіативності в яскравості несущільності. Тому за цього методу пенетрант 2 буде позначений як менш чутливий порівняно з пенетрантом 1.

Викладений у 7.2 метод використовує стандартний відхил як міру репродуктивності і, таким чином, диференціює продукти за їх чутливістю.



**Рисунок С.1** — Два приклади зображень, отриманих на приладі, що реєструє індикаторні рисунки

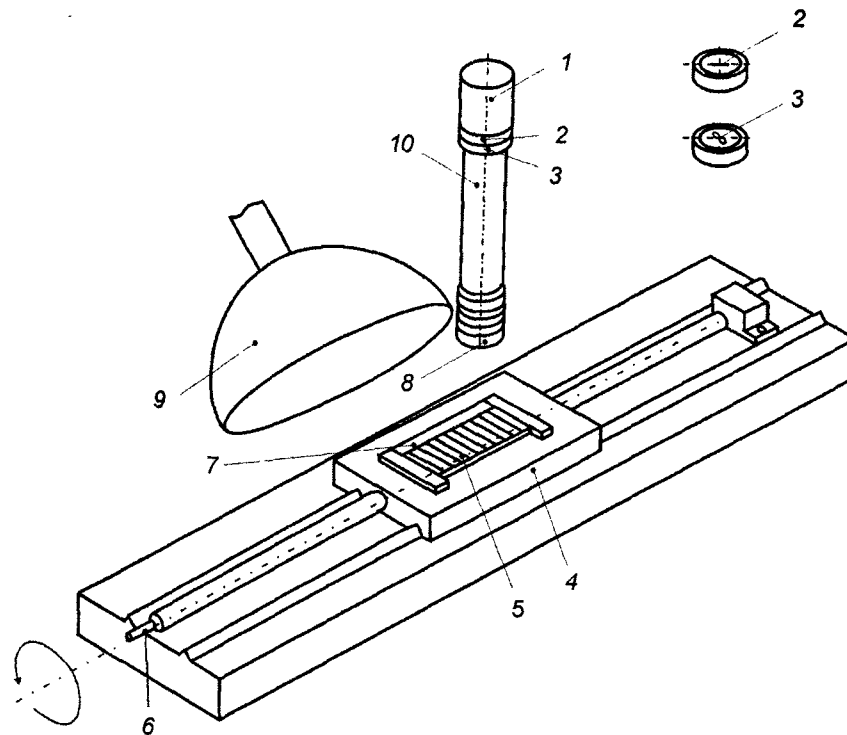
## ДОДАТОК D

(довідковий)

ПРИКЛАД ПРИЛАДУ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ  
ІНДИКАТОРНИХ РИСУНКІВ

## D.1 Загальна побудова

Мікроскопна система повинна кріпитись вертикально до площини тримача контрольного зразка й пересувного пристрою так, щоб тримач контрольного зразка з контрольним зразком типу I або зі стандартним інструментом можна було пересувати під мікроскопною системою з відтворюваною та рівномірною швидкістю під прямим кутом у напрямку до отвору. Записувальний пристрій з'єднується безпосередньо з фотоелектронним перетворювачем. Джерело УФ-випромінювання повинно бути встановлене у безпосередній близькості від контрольного зразка.



- 1 — фотоелектронний перетворювач, вихід писального пристрою;
- 2 — оптичний фільтр;
- 3 — щілинна пластина;
- 4 — пересувний пристрій;
- 5 — контрольний зразок;
- 6 — пристрій переміщення з постійною швидкістю;
- 7 — тримач контрольного зразка;
- 8 — фотографічна лінза;
- 9 — джерело УФ-випромінювання;
- 10 — труба мікроскопа

Рисунок D.1 — Схема приладу для вимірювання  
індикаторних рисунків

## D.2 Мікроскопна система

Мікроскопна система складається із простої мікроскопної труби з фотографічною лінзою на одному кінці й фотоелектронним перетворювачем на іншому. Між лінзою й фотоелектронним перетворювачем міститься щілинна пластина й оптичний фільтр. Щілинна пластина має отвір для забезпечення синхронного одержання випромінюваного світла тільки від однієї несучільності перевіряльної пластини. Оптичний фільтр передає видимий індикаторний слід із довжиною хвилі  $(550 \pm 25)$  нм.

### **D.3 Тримач контрольного зразка й пересувний пристрій**

Тримач контрольного зразка складається із плоскої дошки, на якій можна закріпити індивідуальний контрольний зразок в однаковому положенні. Тримач контрольного зразка монтують на пересувному пристрої з електроприводом, що пересуває тримач зі швидкістю приблизно 25 мм/хв в одну та іншу сторону.

### **D.4 Реєструвальна система**

Реєструвальна система складається із записувального пристрою або еквівалентної комп'ютерної системи для фіксації даних, і введення яких проводять з виходу фотоелектронного перетворювача.

Технічні умови фотоелектронного перетворювача та записувального пристрою повинні бути такими, щоб за освітлення за D.5 контрольний зразок викликав на приладі, що реєструє, пікове значення в розмірі  $(50 \pm 5) \%$  повного відхилення шкали.

### **D.5 Освітлення**

Контрольний зразок або стандартний зразок освітлюється в зоні, що розглядається оптичною системою з УФ-випромінюванням від  $10 \text{ Вт/м}^2$  до  $20 \text{ Вт/м}^2$  ( $1000 \text{ мкВт/см}^2$  до  $2000 \text{ мкВт/см}^2$ ), із рівнем видимості нижче ніж 10 люкс. Рівні освітленості на контрольному зразку повинні залишатися незмінними протягом контролювання.

---

УКНД 19.100

**Ключові слова:** неруйнівний контроль, капілярний контроль, контроль дефектоскопічних матеріалів, пенетрант, проявник, люмінесцентні пенетранти.

---

Редактор **М. Клименко**  
Технічний редактор **О. Касіч**  
Коректор **О. Писаренко**  
Верстальник **С. Павленко**

---

Підписано до друку 19.07.2007. Формат 60 × 84 1/8.  
Ум. друк. арк. 2,79. Зам. **2365** Ціна договірна.

---

Відділ редагування нормативних документів ДП «УкрНДНЦ»  
03115, м. Київ, вул. Святошинська, 2