



## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

### АПАРАТУРА ЕЛЕКТРИЧНА ДЛЯ ПОТЕНЦІЙНО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

#### Загальні вимоги

(EN 50014:1992, IDT)

ДСТУ EN 50014- 2001

Київ

ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ

2002

#### ПЕРЕДМОВА

1 ВНЕСЕНО Національним науково- дослідним інститутом охорони праці Мінпраці України , Технічним комітетом зі стандартизації «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих » ТК 135

2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 658 з 2003- 01- 01

3 Стандарт відповідає EN 50014:1992 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - General requirements (Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ . Загальні вимоги) . Цей стандарт видається з дозволу CEN

Ступінь відповідності - ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ

5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО- ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А, Кононенко, Н. Марченко, Н. Качинська, П. Мартишок, О. Дурнева

#### НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад EN 50014:1992 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - General requirements (Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ . Загальні вимоги) .

Стандарт EN 50014:1992 є другим виданням і відрізняється від першого додученням змін 1, 2, 3, 4, 5. Додатки з позначенням «нормативний» є частиною самого стандарту, додатки з позначенням «інформаційний» - наведено тільки для інформації.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, є ТК 135 «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих».

Переклади назв стандартів та публікації Комісії Європейських Співтовариств, на які є посилання у EN 50014:1992, а також інформацію щодо прийняття європейських стандартів як державних стандартів України наведено у «Національних поясненнях».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- замінено «цей європейський стандарт» на «цей стандарт»;
- замінено позначення одиниць фізичних величин:

Позначення в EN 50014:1992	h	mJ	J	V	GΩ	mm	cm <sup>2</sup>	m	kg	N	m/s
Позначення в цьому стандарті	год	мДж	Дж	В	ГОм	мм	см <sup>2</sup>	-	кг	Н	м/с

- текст 7.3.1, а також 23,4.7.8 наведено зміненим згідно з доповненням і до додатку II директиви 98/65/ЄС, про що сказано у «Національній примітці»;
- структурні елементи стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» та бібліографічні дані - оформлено згідно з вимогами державної системи стандартизації України;
- «Національні пояснення» та «Національну примітку» виділено у тексті стандарту рамкою.

ДСТУ EN 50014- 2001

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

АПАРАТУРА ЕЛЕКТРИЧНА ДЛЯ ПОТЕНЦІЙНО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ СЕРЕДОВИЩ

Загальні вимоги

АППАРАТУРА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД

Общие требования

ELECTRICAL APPARATUS FOR POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES

General requirements

Чинний від 2003- 01- 01

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт містить загальні вимоги до конструкції, випробовування і маркування:

- електричних апаратів;
- вибухобезпечних кабельних вводів;
- вибухобезпечних комплектувальних, призначених для роботи у вибухонебезпечному середовищі газів, парів, туману.

1.2 До цього стандарту внесено доповнення і зміни із метою його узгодження з зазначеними нижче європейськими стандартами на конкретні типи захисту :

EN 50015 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Oil immersion «o»

EN 50016 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Pressurized apparatus «p»

EN 50017 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Powder filling «q»

EN 50018 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Flameproof enclosure «d»

EN 50019 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safety «e»

EN 50020 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsic safety «i»

EN 50028 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Encapsulation «m»

EN 50033 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplights for mines susceptible to firedamp

EN 50039 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsically safe electrical systems «i».

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 50015 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура маслонаповнена класу «o»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50015- 2001 (EN 50015:1994, IDT)

EN 50016 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Оболонки з надлишковим тиском «p»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50016- 2001 (EN 50016:1995, IDT)

EN 50017 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура з наповненням піском класу «q»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50017- 2001 (EN 50017:1994, IDT)

EN 50018 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Вибухонепроникна оболонка «d» \*

EN 50019 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Підвищена безпека «e» \*

EN 50020 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Іскробезпечність «i» \*

EN 50028 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Герметизація «m»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50028- 2001 (EN 50028:1987, IDT)

EN 50033 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ . Світильники шахтарські, застосовувані в шахтах з рудничним газом \*

EN 50039 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ . Іскробезпечні системи «і» \*

---

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів . Ідентичний державний стандарт відсутній.

1.3 У сферу дії перелічених вище європейських стандартів і цього стандарту не входять : електроапаратура медичного призначення, електродетонатори і апарати для їх випробовування .

## 2 ЛІТЕРАТУРА

### 2.1 Публікації Комісії Європейських Співтовариств

Sixth Report on the Specifications and Testing Conditions relating to Fire Resistant Hydraulic Fluids used for Power Transmission (Hydrostatic and Hydrokinetic) in Mines, Commission of the European Communities Safety and Health

Commission for Mining and Extractive Industries, Luxembourg, 1983. (Document 2786/8/81 E)

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Шоста доповідь щодо документації й умов випробовувань негорючих гідравлічних рідин , використовуваних у шахтних гідравлічних пристроях . Комісія Європейських Співтовариств з безпеки і захисту здоров'я

Комісія з гірничодобувної і переробної промисловості , Люксембург, 1983 (Документ 2786/8/81 E) .

### 2.2 Європейські стандарти:

EN 50015:1977 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Oil immersion «о»

EN 50016:1977 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Pressurized apparatus «р»

EN 50017:1977 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Powder filling «і»

EN 50018:1977 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Flameproof enclosure «d»

EN 50019:1977 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Increased safely «е»

EN 50020:1977 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsic safety «і»

EN 50028:1987 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Encapsulation «m»

EN 50033:1991 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Caplights for mines susceptible to firedamp

EN 50039:1980 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Intrinsically safe electrical systems «і»

EN 60034-5:1986 Rotating electrical machines - Part 5: Classification of degrees of protection provided by

enclosures for rotating machines (Modified IEC 34 - 5:1981)

EN 60529:1991 Degrees of protection provided by enclosures (IP code) IEC 529:1989

EN 60662:1989 High pressure sodium vapor lamps (Modified IEC 662:1980)

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 50015:1977 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура маслonaповнена класу «о»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50015- 2001 (EN 50015:1994, IDT)

EN 50016:1977 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Оболонки з надлишковим тиском «р»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50016- 2001 (EN 50016:1995, IDT)

EN 50017:1977 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура з наповненням піском класу «q»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50017- 2001 (EN 50017:1994, IDT)

EN 50018:1977 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Вибухонепроникна оболонка «d»\*

EN 50019:1977 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Підвищена безпека «e»\*

EN 50020:1977 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Іскробезпечність «i»\*

EN 50028:1987 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Герметизація «m»

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50028- 2001 (EN 50028:1987, IDT)

EN 50033:1991 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Світильники шахтарські, застосовувані в шахтах з рудничним газом \*

EN 50039:1980 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Іскробезпечні електричні системи класу «i» \*

EN 60034-5:1986 Електричні апарати з деталями, що обертаються. Частина 5. Класифікація за ступенем захисту, що забезпечується захисними оболонками для електричних апаратів з деталями, що обертаються (Модифікація I EC 34- 5:1981) \*

EN 60529:1991 Ступені захисту, що забезпечуються захисними оболонками (код IP) ; IEC 529:1989 \*

EN 60662:1989 Лампи високого тиску з парами натрію (Модифікація IEC 662:1980) .\*

---

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів, Ідентичний державний стандарт відсутній.

## 2.3 Стандарти IEC, на які є посилання в європейських публікаціях

IEC 79-1A (1975) First supplement to IEC 79- 1 (1971) Electric al apparatus for explosive gas atmospheres - Part 1; Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus: Appendix D: Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap

IEC 79-4 (1975) Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 4: Method of test far ignition temperature

IEC 192 (1973) Low pressure sodium vapor lamps + Amdt 2 (1988) HD 219 S3 (1990)

IEC 216 Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insu - lating materials

IEC 216-1 (1987) Part 1: General guidelines for ageing and evaluation of test results

IEC 216-2 (1974) Part 2: List of materials and available tests.

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 79-1A:1975 Перше доповнення до IEC 79- 1, 1971. Електричні апарати для газової вибухонебезпечної атмосфери

Частина 1. Конструкція й випробовування вибухобезпечних оболонок електричних апаратів  
Доповнення Д: Способи випробування, що уточнюють максимально припустимі межі безпечного проведення випробувань \*

IEC-79-4:1975 Електричні апарати для газової вибухонебезпечної атмосфери. Частина 4. Спосіб перевірки температури спалаху \*

IEC 192:1973 Лампи низького тиску з парами натрію. +додаток (1988) ; HD219S3 (1990) \*

IEC 216 Посібник з визначення термостійкості електроізоляційних матеріалів \*

IEC 216-1:1987 Частина 1. Загальний посібник щодо старіння матеріалу й оцінки результатів випробувань \*

IEC 216-2:1974 Частина 2. Перелік матеріалів і способів випробувань \*

---

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів , ідентичний державний стандарт відсутній.

## 2.4 Стандарти ISO

ISO 48:1979 Vulcanized rubbers - Determination of hardness (Hardness between 30 and 85 IRHD)

ISO 178:1975 Plastics - Determination of flexural properties of rigid plastics

ISO 179:1982 Plastics - Determination of Charpy impact strength of rigid materials

ISO 262:1973 ISO general purpose metric screw threads - Selected sizes for screws, bolts and nuts

ISO 273:1979 Fasteners - Clearance holes for bolts and screws

ISO 286- 2:1988 ISO system of limits and fits - Part 2: Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts

ISO R 527:1966 Plastics - Determination of tensile properties

ISO 965-1:1980 ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 1: Principles and basic data

ISO 965-2:1980 ISO general purpose metric screw threads - Tolerances - Part 2: Limits of sizes for general purpose bolt and nut threads - Medium quality

ISO 1817:1985 Rubber, vulcanized - Determination of the effect of liquids

ISO 1818:1975 Vulcanized rubber's of low hardness (10 to 35 IRHD) - Determination of hardness

ISO 4014:1988 Hexagon head bolts - Product grades A and B

ISO 4017:1988 Hexagon head screws - Product grades A and B

ISO 4026:1977 Hexagon socket set screws with flat point

ISO 4027:1977 Hexagon socket set screws with cone point

ISO 4028:1977 Hexagon socket set screws with dog point

ISO 4029:1977 Hexagon socket set screws with cup point

ISO 4032:1986 Hexagon nuts, style I - Product grades A and B

ISO 4762:1989 Hexagon socket head cap screws - Product grades A

ISO 4892:1981 Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources.

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 48:1979 Гума вулканізована визначення твердості (Твердість в інтервалі 30 - 85 IRHD) \*

ISO 178:1975 Пластмаси. Визначення пружності твердих пластиків \*

ISO 179:1982 Пластмаси. Визначення ударної в'язкості пластиків за Чарпі \*

ISO 262:1973 ISO Метрична нарізка гвинтів загального призначення. Вибіркові розміри гвинтів, болтів і гайок \*

ISO 273:1979 Кріплення. Отвори з гарантованими розмірами зазорів для болтів і гвинтів \*

ISO 286-2:1988 ISO Система допусків і посадок. Частина 2. Таблиці стандартних допусків і посадок. Межі відхилень розмірів отворів і стрижнів \*

ISO R 527:1966 Пластмаси. Визначення властивостей при розтягуванні \*

ISO 965-1:1980 ISO Метрична нарізка гвинтів загального призначення. Допуски. Частина 1. Правила й основні дані \*

ISO 965-2:1980 ISO метрична нарізка гвинтів загального призначення. Допуски. Частина 2. Межі розмірів нарізки болтів і гайок середньої якості \*

ISO 1817:1985 Гума вулканізована. Визначення впливу рідин \*

ISO 1818:1975 Вулканізовані гуми низької твердості (10- 35IRHD) . Визначення твердості

ISO 4014:1988 Болти з шестигранными голівками. Класи точності А і Б \*

ISO 4017:1988 Гвинти з шестигранными голівками. Класи точності А і Б \*

ISO 4026:1977 Установочні гвинти з шестигранною плоскою голівкою з гранованими отворами в голівці \*

ISO 4027:1977 Установочні гвинти з конічною голівкою \*

ISO 4028:1977 Установочні гвинти з циліндричною голівкою \*

ISO 4029:1977 Установочні гвинти з напівкруглою голівкою \*

ISO 4032:1986 Шестигранні гайки, тип 1. Класи точності А і Б \*

ISO 4762:1989 Шестигранні гвинти з напівкруглою голівкою і з гранованим отвором у голівці. Клас А \*

ISO 4892:1981 Пластмаси. Методи випробувань впливу лабораторних джерел світла. Частина 1. Загальні настанови \*

---

\* Копію документа можна одержати в Національному фонді нормативних документів. Ідентичний державний стандарт відсутній.

### **3 ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ І СИМВОЛИ**

У цьому стандарті і стандартах, перелічених у 1.2, прийнято такі визначення:

#### **3.1 електричний апарат (electrical apparatus)**

Апарат у зборі або його окремі вузли, що працюють на електроенергії. До їх числа віднесено апарати, що генерують, передають, розподіляють, нагромаджують, вимірюють, регулюють, перетворюють і споживають електроенергію, а також телекомунікаційна апаратура.

#### **3.2 потенційно вибухонебезпечна атмосфера (potentially explosive atmosphere)**

Атмосфера, що може стати вибухонебезпечною.

#### **3.3 вибухонебезпечна атмосфера (explosive gas atmosphere)**

Суміш горючих речовин з повітрям у вигляді газу, пари або туману, у якій за атмосферного тиску після спалаху поширюється горіння.

#### **3.4 вибухова суміш для випробовувань (explosive test mixture)**

Спеціальна вибухова суміш, яку використовують для випробовування електричних апаратів для потенційно вибухонебезпечної атмосфери.

#### **3.5 температура спалаху вибухонебезпечної атмосфери (ignition temperature of an explosive gas atmosphere)**

Найнижча температура нагрітої поверхні електричного апарата, за якої в умовах, зазначених у IEC 79- 4, можливий спалах горючої суміші у вигляді газу або пари.

#### **3.6 робоча температура (service temperature)**



Температура, до якої нагрівається апарат під час роботи в нормальному режимі.

3.7 максимальна робоча температура (maximum service temperature) Найвище значення робочої температури.

Примітка. Робоча температура окремих вузлів різних апаратів може бути різною.

3.8 максимальна температура поверхні (maximum surface temperature)

Найвища температура, до якої в несприятливих умовах (у межах припустимого інтервалу) можуть розігрітися окремі вузли або поверхня електричного апарата, і за якої можливий спалах навколишньої вибухонебезпечної атмосфери.

Примітка 1. Виробник повинен дотримуватись вимог Стандарту на продукцію, яку випускають, і для конкретної її модифікації враховувати:

- наявність специфічних умов, обумовлених Стандартом для конкретного типу захисту;
- всі умови експлуатації з урахуванням припустимих перевантажень, зазначені в будь-якому іншому стандарті, на який посилається виробник;
- будь-які інші умови роботи, передбачені виробником.

Примітка 2. Визначальну температуру поверхні можна вимірювати зовні або всередині залежно від типу захисної оболонки.

3.9 оболонки (enclosure)

Усі види стінок, дверцят, кришок, кабельних ввідів, важелів, шпинделів, валів і інших вузлів електричних апаратів, призначених для захисту або часткового захисту (IP) електричних апаратів.

3.10 типи захисту (type of protection)

Спеціальні типи захисту електричних апаратів, що дозволяють уникнути спалаху вибухонебезпечної атмосфери.

3.11 ступінь захисту, яку забезпечують оболонки (IP) (degree of protection of enclosure (IP) )

Ступінь захисту, яку забезпечує оболонка, характеризується цифровою величиною, яку ставлять після букв IP, і яка свідчить про те, що оболонка забезпечує:

- захист людини від контакту з вузлами, що перебувають під напругою, і контакту з рухливими вузлами (крім гладких обертових валів тощо), розташованими всередині захисної оболонки;
- захист електричного апарата від потрапляння сторонніх твердих предметів, а також захист, передбачений згідно з класифікацією;
- захист електричного апарата від потрапляння води або інших рідин.

Примітка. Тип передбаченого «часткового» захисту IP не обов'язково повинен бути ідентичний типу захисту електричного апарата згідно з 1.2.

3.12 номінальне значення (rated value)

Числове значення характеристик електричних апаратів або їх деталей, яке наводить виробник у документації.

### 3.13 параметри (rating)

Перелік номінальних значень режимів і умов експлуатації.

### 3.14 кабельний ввід (cable entry)

Пристрій, що дозволяє підключити електричний апарат до кола живлення за допомогою одного або кількох кабелів і/або кабелів волоконної оптики з забезпеченням належного типу захисту.

### 3.15 вибухобезпечний ввід (Ex cable entry)

Кабельний ввід, що пройшов випробовування окремо від електричного апарата, на який, як і власне на апарат, виданий сертифікат, і який під час встановлення електричного апарата може бути вмонтований у його захисну оболонку без додаткової сертифікації.

### 3.16 ввід одножильного кабелю (conduit entry)

Засіб для вводу одножильного кабелю, що не порушує конкретного типу захисту.

### 3.17 стискувальний елемент (compression element)

Елемент кабельного вводу, що тисне на ущільнювальне кільце, забезпечуючи нормальне функціонування цього вводу.

### 3.18 затискальний пристрій (clamping device)

Елемент кабельного вводу, що запобігає розтягненню або крутінню, які здатні порушити контакт.

### 3.19 ущільнювальне кільце (sealing ring)

Кільце, призначене для ущільнення місця вводу багатожильного або одножильного кабелю, що гарантує належну якість ізоляції вводу і жил кабелю.

### 3.20 кінцевий елемент (terminal compartment)

Окремий елемент або частина основної захисної оболонки, не обов'язково з'єднаний з нею і обладнаний з'єднувальними пристроями.

### 3.21 з'єднувальні апарати (connection facilities)

Клеми, гвинти й інші деталі, що забезпечують подачу живлення від зовнішніх джерел.

### 3.22 прохідний ізолятор (bushing)

ізоляційний пристрій, що забезпечує ввід одного або кількох проводів через внутрішню або зовнішню стінку захисної оболонки.

### 3.23 вибухобезпечний компонент (Ex component)

Компонент або модуль електричного апарата для потенційно вибухонебезпечної атмосфери (крім вибухобезпечного кабельного вводу), який маркований символом «U» і придатний для самостійного використання окремо від електричного апарата в цьому середовищі і потребує самостійної сертифікації перед введенням у схему останнього.

### 3.24 символ «X» («X» symbol)

«X» - символ, який наведено в сертифікаті, означає, що для безпечної експлуатації електричного апарата

потрібно дотримуватися спеціальних умов.

### 3.25 символ «U» («U» symbol)

Символ «II», який наведено в сертифікаті, означає вибухобезпечний компонент.

Примітка. Символи «X» і «U» не можна проставляти на тому ж самому виробі.

## 4 ПОДІЛ АПАРАТУРИ НА ГРУПИ І КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ТЕМПЕРАТУРНИМИ УМОВАМИ

4.1 Електричну апаратуру для потенційно вибухонебезпечної атмосфери поділяють на такі групи ;

Група I. Електричні апарати для роботи в шахтах, небезпечних за рудниковим газом ;

Група II. Електричні апарати для потенційно вибухонебезпечної атмосфери , за винятком шахт, небезпечних за рудниковим газом.

Електричні апарати, призначені для роботи в шахтах, у яких крім рудникового газу (метану) можуть бути присутні у значних кількостях і інші горючі гази, їх треба виготовляти і випробовувати згідно з вимогами до апаратів групи I і до частини апаратів групи II, призначених для використання в середовищі інших горючих газів. На таких апаратах треба проставляти відповідні написи (наприклад «EEx d I/II T3» або «EEx d I/II(NH<sub>3</sub>) »).

4.2 Електричні апарати групи II поділяють відповідно до потенційно вибухонебезпечної атмосфери , для роботи в якій вони призначені,

4.2.1 Електричні апарати групи II з вибухонепроникними захисними оболонками «d» і у іскробезпечному виконанні «i» за типом захисту поділяють на підгрупи IIA, IIB і IIC згідно з вимогами європейських стандартів на типи захисту.

Примітка 1. Підставою для такого поділу є величина максимального безпечного зазору (MESG) , визначена експериментальним шляхом для вибухонепроникних захисних оболонок , або мінімальне значення струму спалаху (MIC) для іскробезпечних електричних апаратів (див. додаток A) .

Примітка 2. Електричний апарат з маркуванням IIB можна застосовувати в тих самих умовах , що й апарати групи IIA. Аналогічно, апарати з маркуванням IIC можна використовувати в умовах , що відповідають апаратам груп IIA і IIB.

4.2.2 За будь- якого типу захисту апарати групи II повинні мати маркування, в якому зазначалася б максимально припустима температура поверхні згідно з 5.1.2.

4.3 Кожний електричний апарат слід випробовувати в конкретному вибухонебезпечному середовищі . Він підлягає сертифікації і відповідному маркуванню .

## 5 ТЕМПЕРАТУРИ

### 5.1 Максимальна температура поверхні

5.1.1 Максимальну температуру поверхні електричного апарата треба згідно з 23.2 зазначати в основній документації. Вона не повинна перевищувати:

- 150 °C на жодній з поверхонь, де утворюється шар вугільного пилу;

- 450 °C - на поверхні, на якій цей шар не утворюється (наприклад, завдяки герметизації або вентиляції) за умови, що:

а) на апараті є напис з зазначенням максимальної температури поверхні;

б) після посилання на сертифікат проставлено символ «Х», що вказує на спеціальні умови експлуатації.

Примітка. Під час вибору електричного апарата групи I користувач повинен враховувати вплив і температуру тління вугільного пилу у випадку можливого її нашарування на поверхні апарата за температури вище ніж 150 °С.

5.1.2 Електричні апарати групи II класифікують і маркують згідно з 27.2 (6) і повинні бути або:

- віднесені до температурного класу відповідно до таблиці 1, або
- мати позначення фактичної робочої температури поверхні, або
- по можливості, мати посилання на тип газу, у середовищі якого вони повинні працювати.

Таблиця 1 - Класифікація електричних апаратів групи II за максимальною температурою поверхні

Клас за температурою	Максимальна температура поверхні, °С
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

## 5.2 Температура оточуючого середовища

Як правило, електричні апарати треба проектувати для роботи за середньої температури від - 20 до +40°С. У цьому випадку ніякі додаткові написи на оболонці не потрібні.

Якщо електричний апарат призначено для роботи в іншому інтервалі температур, його вважають спеціальним. У цьому випадку температурний інтервал повинен бути вказаний виробником у технічній документації. Маркування повинно містити символ «Та» або «Тamb» і межі середніх температур згідно з 27.2 (9) цього державного стандарту (див. таблицю 2) .

Таблиця 2 - Значення температури оточуючого середовища за експлуатації і додаткове маркування

Електричний апарат	Робоча температура оточуючого середовища	Додаткове маркування
Для нормальних умов	Максимум +40 °С, мінімум - 20 °С	Не проставляється
Спеціальний	Вказує виробник і вносить в технічну документацію	Та або Tamb і інтервал температур, наприклад: «- 30°С Та +40°С», або символ «Х»

## 5.3 Температура поверхні і температура спалаху

Найнижче значення температури спалаху вибухонебезпечної атмосфери повинно бути вище максимальної температури поверхні електричного апарата. Однак, у випадку, якщо загальна площа поверхні окремих вузлів не перевищує 10см<sup>2</sup>, температура їх поверхні може бути вища значень, що відповідають температурному класу, зазначеному в маркуванні, що проставляють на апаратах групи II, або відповідної максимальної температури поверхні апаратів групи I, якщо відсутня імовірність спалаху внаслідок перегріву

деталей вище припустимих меж безпеки, а саме на:

50 К для T1, T2 і T3;

25 К для T4, T5 і T6 і апаратів групи I.

Зазначені межі безпеки визначають з досвіду або шляхом випробовувань електричного апарата у відповідному вибухонебезпечному середовищі.

Примітка. Безпечні температурні межі під час випробовувань можна визначити шляхом підвищення температури оточуючого середовища. В другому виданні EN 50020 наведено менш жорсткі вимоги до температури поверхні невеликих деталей, які застосовують в іскробезпечних колах «і».

## **ВИМОГИ ДО ВСІЄЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ АПАРАТУРИ**

### **6 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ**

6.1 Електричні апарати для потенційно вибухонебезпечної атмосфери повинні:

а) відповідати вимогам цього стандарту з урахуванням внесених у нього змін для приведення у відповідність з іншими європейськими стандартами на різні типи захисту, перелік яких приведено у 1.2.

Примітка. Якщо передбачено експлуатацію електричного апарата в особливо несприятливих умовах, наприклад, там, де існує імовірність недбалого обслуговування, впливу вологості, перепадів температури оточуючого середовища; впливу хімреагентів, корозії, користувач повинен повідомити про це виробника; якщо цю вимогу не виконано, випробовувальна лабораторія не несе відповідальності за наслідки;

б) бути сконструйовані з урахуванням кращих технічних досягнень у сфері безпеки. Виробник під свою відповідальність засвідчує відповідність виробу шляхом нанесення відповідних марко - вальних написів (див. 25) на електричний апарат, під час цієї процедури випробовувальна лабораторія не має права вносити будь - які зміни.

6.2 Захисні оболонки, які відкривають частіше звичайного;

- з метою розрядження ємностей, заряджених до напруги понад 200 В, до остаточного значення, яке має складати:

0,2 мДж для електричних апаратів груп I і IIA, або

0,06 мДж для апаратів групи IIB або

0,02 мДж для апаратів групи IIC або

подвоєне значення зазначених рівнів енергії, якщо напруга заряду була нижче ніж 200 В; або

- з метою охолодження нагрітих вузлів, розташованих всередині оболонки, до температури поверхні, що не перевищує встановленої для даного класу електроапаратури;

повинні мати попереджувальний напис; «ВІДКРИВАТИ ЧЕРЕЗ X ХВИЛИН ПІСЛЯ ВІДКЛЮЧЕННЯ НАПРУГИ», «X» - число хвилин, після закінчення яких можна відкривати захисну оболонку.

Альтернативно на апарати можна наносити попереджувальний напис: «У ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІЙ АТМОСФЕРІ НЕ ВІДКРИВАТИ».

### **7 НЕМЕТАЛЕВІ ЗАХИСНІ ОБОЛОНКИ І ЇХ НЕМЕТАЛЕВІ ЧАСТИНИ**

На додаток до викладеного в 23.4.7 пред'являють такі вимоги до:

- неметалевих оболонок;
- неметалевих частин оболонок, від яких залежить тип захисту.

Для ущільнювальних кілець (див. 3.19) , від яких також залежить тип захисту, досить перевірки згідно з В 3.3.

## 7.1 Характеристика матеріалу

7.1.1 У документації згідно з 23.2 повинен бути зазначений матеріал і спосіб виготовлення захисної оболонки або її частин.

7.1.2 Для пластмасових матеріалів характеристика повинна містити:

- найменування виробника матеріалу;
- точну і повну характеристику матеріалу: його колір, процентний вміст наповнювачів і інших добавок, якщо їх введено в матеріал..

Примітка. По можливості слід вказати номер стандарту ISO;

- можливий тип обробки поверхні, наприклад лакове покриття тощо;
- температурний показник «ТІ», що відповідає термостійкості матеріалу без втрати понад 50% міцності на згинання після випробовування протягом 20 000 год. Міцність на згинання визначають відповідно до методики IEC 216- 1 і IEC 216- 2, виходячи з пружності матеріалу згідно з ISO 178. Якщо матеріал під час цього випробовування за кімнатної температури (до впливу нагрівання) не руйнується, то температурний показник «ТІ» визначають, виходячи з величини межі міцності під час розтягнення, визначеної на розривній машині типу і згідно з ISO R527,

Відомості щодо визначання цих властивостей представляє виробник.

7.1.3 Випробовувальна лабораторія не зобов'язана перевіряти відповідність матеріалу його характеристиці.

## 7.2 Термостійкість

Температурний показник «ТІ» пластмас після старіння протягом 20 000 год (див. 7.1.2) повинен бути щонайменше на 20 К вищий температури найбільш нагрітої точки захисної оболонки або її частини (див. 23.4.6.1) з урахуванням максимальної температури експлуатації (див. 5.2) .

Термостійкість пластмасових оболонок щодо впливу тепла і холоду повинна задовольняти вимогам 23.4.7.3 і 23.4.7.4.

## 7.3 Заряд статичної електрики пластмасових оболонок і їх частин

Вимоги, що наведено нижче, стосуються тільки пластмасових захисних оболонок і частин пластмасових захисних оболонок переносних електричних апаратів і стаціонарних електричних апаратів із пластмасовими деталями, які можна витирати й очищати на місці.

### 7.3.1 Електричні апарати групи I

Захисні оболонки з пластмаси з площею проекції поверхні в будь-якому напрямі понад 100см<sup>2</sup>, або такі, що мають доступні для користувача металеві частини, ємність яких щодо заземлених частин за найбільш несприятливих умов, що можуть зустрітися на практиці, перевищує 3 пФ, повинні мати таку конструкцію, щоб у разі використання за призначенням, належного нагляду й очищення не могло виникнути спалаху внаслідок накопичення статичної електрики.

Цю вимогу треба виконувати:

- бо шляхом відповідного вибору матеріалу, поверхневий опір якого, виміряний способом, викладеним у 23.4.7.8 цього стандарту, не повинен перевищувати 1 ГОм за температури  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  і відносній вологості  $(50 \pm 5) \%$ ;

- або 100 ГОм за максимально можливих у виробничих умовах температурі і вологості, припустимих під час використання конкретного електричного апарата; у цьому випадку символ «X» ставлять після номера сертифіката, як це передбачено в 27.2,9;

- або вибором розмірів, форми, компоновки або іншими запобіжними способами захисту. Відсутність накопичення небезпечних електростатичних зарядів повинна бути перевірена

практичними випробовуваннями на спалах у повітряно- метановій суміші з вмістом метану  $(8,5 \pm 5) \%$ .

Якщо, однак, цими способами не можна уникнути небезпеки спалаху, на попереджувальному щитку повинно бути зазначено запобіжні заходи, необхідні під час експлуатації.

Примітка 1. Під час вибирання електроізоляційних матеріалів необхідно звертати увагу на їх мінімальний електричний опір, щоб уникнути проблем, обумовлених можливістю контакту з пластмасовими вузлами, з'єднаними з деталями, що перебувають під напругою.

Примітка 2. У випадку застосування пластмасових оболонок у вибухонебезпечній газовій атмосфері, що існує постійно або тривалий час. необхідні додаткові обмеження.

#### Національна примітка

Текст 7.3.1 змінено відповідно до доповнення I до додатку II до директиви Комісії 98/65/ЄС від 03.09.98 щодо адаптації до технічного прогресу директиви Ради В 2/130/ЄЕС про зближення приписів держав- членів щодо електричного обладнання для потенційно вибухонебезпечних атмосфер шахт, небезпечних за газом.

### 7.3.2 Електричні апарати групи II

Захисні оболонки повинні бути сконструйовані так, щоб за нормальних умов експлуатації, профілактики й очищення небезпека спалаху в результаті електростатичного заряду була унеможливлена.

Цю вимогу можна задовольнити одним з таких способів.

а) належним вибиранням матеріалу, опір ізоляції якого, виміряний за методикою 23.4.7.8 за температури  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  і відносної вологості  $(50 \pm 5) \%$ , не перевищував 1 ГОм;

б) скороченням площі поверхні пластмасових оболонок або їх частин (див, примітку 2).

Для апаратів груп IIA і IIB площа поверхні повинна складати максимум  $100\text{см}^2$ , крім випадків, коли вона може бути збільшена до  $400\text{см}^2$  за умови, що відкриті ділянки пластмасових оболонок захищені заземленими струмовідними рамками.

Для апаратів групи IIC, у тому числі, їх світлопроникних деталей, максимальна площа поверхні не повинна перевищувати  $20\text{см}^2$ , крім випадків, коли допускають її збільшення до  $100\text{см}^2$  за умови додаткового захисту пластмасових деталей від виникнення небезпечних значень електростатичного заряду;

с) за рахунок розмірів, форми, компонування або інших методів захисту, що унеможливають накопичення електростатичного заряду.

Якщо конструкція електричного апарата не дозволяє виключити небезпеку спалаху, на ньому закріплюють табличку з попередженням про заходи, необхідні для безпечної експлуатації.

Примітка 1. Під час вибирання електроізоляційного матеріалу необхідно звертати особливу увагу на мінімальне значення його опору для того, щоб не виникло проблем у випадку контакту з відкритими ділянками пластмасової оболонки, з'єднаної з вузлами, що знаходяться під напругою.

Примітка 2. Для пластмасових оболонок електричних апаратів, що працюють у атмосферах з постійною або тривалою наявністю вибухонебезпечних газів (зона «0») слід передбачити додаткові обмеження.

#### 7.4 Нарізні отвори

Нарізні отвори для кріпильних деталей, що кріплять кришки, які відкривають під час експлуатації для регулювання, огляду й інших потреб, можна нарізати в матеріалі пластмасових деталей тільки за умови, що крок нарізки відповідає властивостям матеріалу.

### 8 ОБОЛОНКИ, ЩО МІСТЯТЬ ЛЕГКИЙ МЕТАЛ

8.1 Матеріал для виготовлення захисних оболонок апаратів групи I не повинен містити (за вагою) :

- a) понад 15% сумарного вмісту алюмінію, магнію, титану і
- b) понад 6% сумарного вмісту магнію і титану.

Матеріал для виготовлення захисних оболонок електричних апаратів групи II не повинен містити понад 6% магнію (за вагою) .

8.2 Нарізні отвори в оболонках, нарізані для кріплення кришок, що їх відкривають під час експлуатації для регулювання, огляду й інших потреб, можна нарізати безпосередньо в матеріалі оболонок, якщо в зазначеному матеріалі можлива нарізка з даним кроком.

8.3 Положення 8.1 не стосуються переносних вимірювальних приладів групи I.

### 9 КРІПІЛЬНІ ДЕТАЛІ

#### 9.1 Загальні відомості

Деталі, необхідні для забезпечення типового (передбаченого стандартами) захисту або для запобігання доступу до вузлів, що перебувають під напругою, повинні бути такі, щоб їх було неможливо знімати або переміщувати без застосування спеціальних інструментів.

Затискні гвинти для оболонок, виготовлених з матеріалів, що містять легкі метали, можна виготовляти з легких металів або пластмас, якщо матеріал кріплення сумісний з матеріалом оболонки.

#### 9.2 Спеціальні кріпильні деталі

Якщо в одному з європейських стандартів на спеціальний тип захисту міститься вимога застосування спеціального кріплення, воно повинно відповідати таким параметрам;

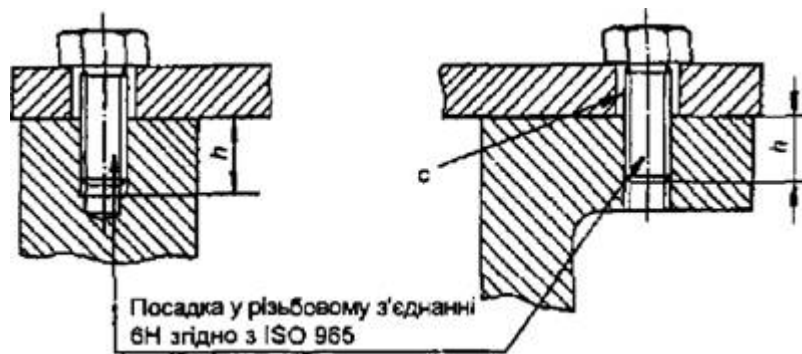
- крок гвинтової нарізки повинен відповідати ISO 262 з допуском зазору рівним 6g/6H згідно з ISO 965;
- головку гвинта або гайки вибирають згідно з ISO 4014, ISO 4017, ISO 4032 або ISO 4762, а для установлюваних гвинтів з шестигранним заглибленням «під ключ» ISO 4026, ISO 4027, ISO 4028 або ISO 4029;
- отвори для кріплення повинні відповідати вимогам 9.3.

Примітка. Голівки спеціального кріплення апаратів групи I, які за нормальної експлуатації можуть бути ушкоджені, що може негативно вплинути на захист певного типу, повинні бути захищені, наприклад, ковпачком або роззеткуванням отворів.



### 9.3 Отвори для спеціального кріплення

9.3.1 Отвори для нарізного кріплення згідно з 9.2 повинні мати різьбу на глибину, щонайменше, рівну висоті гайки відповідного розміру, щоб можна було встановити кріпильний гвинт (див. рисунок 1) .



$h \geq$  висота стандартної повної гайки з кроком різьби згідно з ISO 965

$c \leq$  максимальна посадка, яку допускають для зазору H 13 згідно з ISO 286.

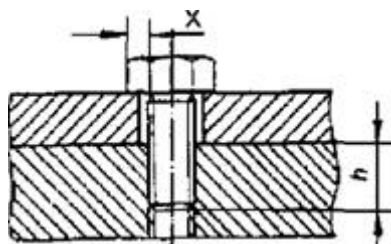
Рисунок 1 - Допуски і зазор для різьбових з'єднань

9.3.2 Згідно з ISO 965 різьба повинна мати допуск на посадку 6H, крім того:

а) отвір під головкою гвинта повинен мати допуск на посадку не більше його середнього розміру і рівного H 13 згідно з ISO 286 (див. рисунок 1 і ISO 273) , або

б) отвір під головкою гвинта (або гайкою) з гострим кінцем повинен відповідати типу цього гвинта , Розміри нарізного отвору повинні бути такі, щоб площа кільцевої поверхні, з якою контактує головка гвинта, була щонайменше рівною площі перерізу гвинта (у нарізній частині) , встановлюваного в отвір з гарантованим зазором (див. рисунок 2) .

9.3.3 Згідно з ISO 965 граничний відхил під установлювальні гвинти з шестигранною головкою не повинен перевищувати 6H, але гвинт після затягування не повинен проходити через нарізний отвір наскрізь .



$X =$  ширина кільцевої поверхні контакту головки з поверхнею головки гвинта з гострим кінцем .

$X \geq$  ширина кільцевої поверхні контакту стандартної головки стандартного гвинта з повною

нарізкою на всю довжину гвинта при заданому кроці нарізки .

Рисунок 2 - Контактна поверхня під головкою гвинта з гострим кінцем

## 10 БЛОКУВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ

Блокувальні пристрої, які застосовують з певним типом захисту, повинні бути сконструйовані так, щоб їх не можна було розблокувати за допомогою викрутки або плоскогубців .

## 11 ВВІДНІ ПРИСТРОЇ

Ввідні ізолятори, які використовують в якості з'єднувальних засобів, і на які можливий вплив крутного моменту під час з'єднання і роз'єднання, треба кріпити таким чином, щоб усі їх деталі були надійно закріплені і не прокручувались.

Необхідні випробовування на вплив крутного моменту викладено в 23.4.5.

## **12 ГЕРМЕТИЗУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ**

12.1 Документація, яку подає виробник згідно з 23.2 цього стандарту, повинна засвідчувати, що герметизувальні матеріали, призначені для використання в конкретних умовах, і від яких залежить безпека, мають термостійкість, достатню для роботи за максимальної температури в межах режимів експлуатації електричних апаратів.

Термостійкість матеріалу вважають достатньою, якщо граничне значення температури перевищує максимальну робочу температуру щонайменше на 20 K.

Примітка. Якщо герметик повинен витримувати шкідливий вплив робочого середовища, виробник і замовник обумовлюють відповідні заходи (див. 6.1а) .

12.2 Випробовувальна лабораторія не зобов'язана перевіряти відповідність дійсності характеристик, викладених у документації, про яку йде мова в 12.1.

## **13 ВИБУХОБЕЗПЕЧНІ КОМПОНЕНТИ**

13.1 Вибухобезпечні компоненти повинні відповідати вимогам, наведеним у додатку С, і можуть являти собою:

- а) порожні захисні оболонки;
- б) деталі або зборки деталей, застосовувані в електричних апаратах, що відповідають вимогам одного або більше типів захисту, зазначених у 1.2.

13.2 Вибухобезпечні компоненти можуть бути встановлені:

- а) цілком всередині захисної оболонки (наприклад, деталі з захистом типу «е»: кінцеві вимикачі, амперметри, нагрівачі, індикатори; деталі з захистом типу «d»: перемикачі, термостати; типу «і» - джерела живлення), або
- б) зовні (наприклад, деталі типу «е»: клеми заземлення, типу «і»: датчики), або
- в) частково всередині - частково зовні захисної оболонки (наприклад, деталі типу «d»: кнопкові перемикачі, граничні вимикачі, індикаторні лампочки; типу «е»: амперметри; типу «і»: індикатори) .

13.3 У випадку розміщення компонентів цілком всередині захисної оболонки випробовуванням разом з основним апаратом піддають тільки ті деталі, які не можна перевірити або атестувати окремо (наприклад шляхом перевіряння або оцінювання температури поверхні, величин деформації і посадок, які проводять після завершення монтажу апарата) .

13.4 У випадку зовнішнього монтажу компонентів або встановлення їх частково всередині оболонки, а частково зовні, необхідно перевірити поверхню розділу між вибухобезпечними компонентами і захисною оболонкою з тим, щоб установити відповідність передбаченому типу захисту, відповідність результатам механічних випробовувань, проведених за методикою 23.4.3.

## **14 З'ЄДНУВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ КІНЦЕВІ ВІДСІКИ**

14.1 Якщо електричний апарат повинен бути підключений до зовнішнього кола живлення, він повинен бути обладнаний з'єднувальними пристроями, за винятком випадків, коли кабель живлення приєднують під час монтажу апарата. Всі апарати, обладнані постійно приєднаним кабелем з вільним кінцем повинні мати напис

із символом «Х», який вказує, що кінець кабелю мусить бути обладнаний відповідним рознімним пристроєм .

14.2 Відсіки з клемами й отвори для підключення до них повинні мати розміри , зручні для приєднання до них проводів.

14.3 Відсіки з клемами повинні відповідати вимогам європейських стандартів , наведених у 1.2.

14.4 Відсіки з клемами повинні мати таку конструкцію , щоб після належного приєднання проводів величини деформації і зазори відповідали вимогам (якщо вони є) конкретного європейського стандарту на застосований тип захисту.

## 15 З'ЄДНУВАЛЬНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕННЯ ЧИ З'ЄДНУВАЛЬНІ ПРОВІДНИКИ

15.1 Всередині відсіку з клемами електричного апарата повинен бути розміщений з'єднувальний засіб для заземлення апарата, або еквіпотенціальний провідник. Вони повинні розміщуватися поруч з іншими з'єднувальними засобами.

15.2 Електричний апарат у металевій оболонці повинен бути додатково обладнаний зовнішнім з'єднувальним засобом для його заземлення, а також еквіпотенціальним з'єднувальним провідником. Зазначений зовнішній з'єднувальний засіб повинен мати електричний контакт зі з'єднувальним засобом, згаданим у 15.1 Якщо електричний апарат є переносний і має заземлений кабель або еквіпотенціальний з'єднувальний провідник, зовнішнього з'єднувального засобу не потрібно .

Примітка. Вираз «мати електричний контакт» не обов'язково означає, що треба використовувати спеціальний провід.

15.3 Для електричних апаратів, що не потребують заземлення, наявність ні внутрішньої, ні зовнішньої клем заземлення не обов'язкова, наприклад, для електричних апаратів з подвійною або посиленою ізоляцією , а також для апаратів, що не вимагають додаткового заземлення, наприклад, апаратів у металевій оболонці, застосовуваних разом з металевою трубопровідною системою .

15.4 Заземлення або еквіпотенціальні з'єднувальні засоби не повинні перешкоджати надійному приєднанню щонайменше одного проводу з перетином , зазначеним у таблиці 3.

Таблиця 3 - Мінімальна площа перетину проводів захисту

Площа перетину фазових провідників апарата $S$ ( $\text{мм}^2$ )	Мінімальна площа перетину відповідних провідників захисту $S_p$ ( $\text{мм}^2$ )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$0,5 S$

Крім відповідності вказаним вимогам , заземлювальні і з'єднувальні засоби, закріплені зовні електричного апарата повинні забезпечити надійне підключення провідника перетином не менше ніж  $4 \text{ мм}^2$ .

15.5 З'єднувальні апарати повинні бути надійно захищені від корозії. Вони повинні забезпечувати надійне кріплення проводів із захистом від розслаблення і відгвинчування , а також надійне притиснення контактів.

Якщо одну з деталей, що контактує виконано з матеріалу, що містить легкий метал, необхідно вжити спеціальних запобіжних заходів. Одним з прикладів контакту з матеріалом, що містить легкий метал, є використання проміжної деталі, виготовленої зі сталі.

## 16 КАБЕЛЬНІ І ТРУБНІ ВВОДИ ПРОВІДІВ

16.1 Виробник у документації, яку подає, згідно з 23.2 цього стандарту, зобов'язаний вказати, кабельний чи

трубний ввід проводів повинен бути змонтований на апараті, місце його розміщення і максимально припустиму кількість вводів.

16.2 Ці вводи повинні бути сконструйовані і закріплені так, щоб не чинити впливу на показники типового захисту електричного апарата, на якому вони встановлені. Це правило стосується всього діапазону розмірів кабелів, передбачених документацією виробника для використання з конкретними типами вводів.

16.3 Кабельні і трубні вводи можуть бути невід'ємною частиною апарата у випадку, якщо один з основних елементів вводу або його деталь є частиною захисної оболонки апарата. У таких випадках вводи випробовують і перевіряють разом із апаратом.

Примітка. Кабельні і трубні вводи, що змонтовані на апараті, але їх можна відокремити, як правило, випробовують і перевіряють окремо, однак, їх можна перевірити і разом із апаратом (відповідно до вказівок виробника).

16.4 Кабельні вводи (вбудовані або окремі) повинні відповідати вимогам додатку В - Ех- кабельні вводи.

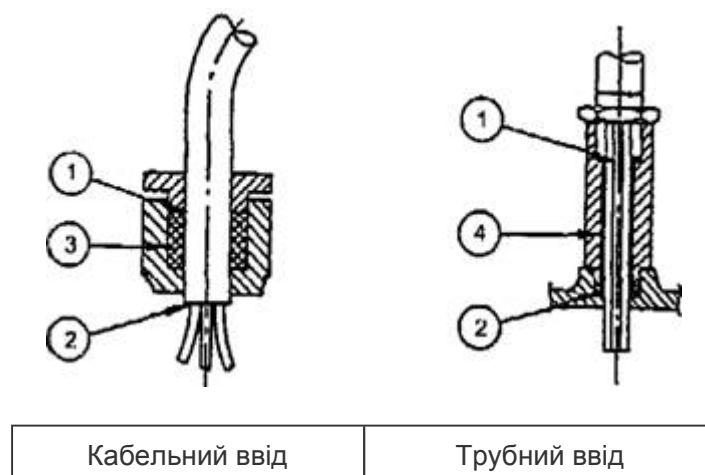
16.5 Якщо конструкція кабельного вводу така, що повертання кабелю передається провідникам, установлюють пристрій, що запобігає повертанням.

16.6 Трубний ввід провідника можна здійснювати вгвинчуванням в отвір з нарізкою або шляхом затискання в отворі:

- в стінці оболонки, або
- в перехідній платі, яку прикріплюють до стінки оболонки, або
- в коробці, вбудованій або прикріпленій до стінки оболонки.

16.7 Кришки, призначені для закривання отворів у стінках оболонок електричного апарата, якщо в них не змонтовано кабельний або трубний ввід, разом із захисною оболонкою повинні задовольняти вимогам конкретного типу захисту. Необхідно забезпечити неможливість зняття цих кришок без спеціального інструмента.

16.8 Якщо за розрахункових умов температура в місці вводу кабелю або труби перевищує 70, або 80 °С в точці розгалуження провідників, на зовнішню поверхню апарата треба наносити відповідний напис для того, щоб користувач міг вибрати кабельний або трубний тип вводу (див. рисунок 3).



1 - точка вводу, 2 - точка розгалуження, 3 - ущільнювальне кільце, 4 - герметик.

Рисунок 3 - Точки вводу і розгалуження проводів

**ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО КОНКРЕТНИХ ТИПІВ ЕЛЕКТРИЧНИХ АПАРАТІВ**

## 17 ЕЛЕКТРИЧНІ ОБЕРТОВІ МАШИНИ

Зовнішні охолоджувальні вентилятори з приводом від обертового вала для електричних обертових машин повинні бути розміщені всередині кожуха, який не є частиною захисної оболонки електричного апарата. Вимоги до зазначених вентиляторів і їх кожухів такі;

### 17.1 Вентиляційні отвори для зовнішніх вентиляторів

Відповідно до вимог EN 60034- 5 ступінь захисту (IP) вентиляційних отворів для зовнішніх вентиляторів електричних обертових машин, повинен бути не гірше:

- IP 20 з боку подачі повітря,
- IP 10 з боку вихідного отвору.

Необхідно унеможливити потрапляння сторонніх предметів у вентиляційні отвори вертикальних обертових машин. Ступінь захисту IP 10 для електричних обертових машин групи I достатній тільки у випадках, коли вентиляційні отвори спроектовано і розташовано так, що виключають можливість потрапляння в обертові машини сторонніх предметів ні під час їх падання зверху, ні в результаті вібрації.

### 17.2 Виготовлення і монтаж вентиляційних систем

Вентилятори, їх захисні кожухи і вентиляційні ґрати повинні за своєю конструкцією відповідати вимогам міцності на удар. Випробовують за методикою 23.4.3.1, вимоги відповідності наведено в 23.4.3.3.

### 17.3 Зазори у вентиляційних системах

Залежно від проектних допусків зазори між зовнішнім вентилятором і його кожухом, зазори між вентиляційними ґратами і деталями, що їх кріплять, за нормального режиму роботи повинні складати не менше ніж 1/100 максимального діаметра вентилятора, крім випадків, коли припустимі зазори не повинні бути понад 5мм, і можуть бути зменшені до 1мм, якщо деталі, що знаходяться одна проти одної, виготовлено з високою точністю щодо їх розмірів і стабільності. Ні в якому разі зазор не повинен бути менше ніж 1мм,

### 17.4 Матеріали для зовнішніх вентиляторів і їх кожухів

17.4.1 За винятком матеріалів для вентиляторів обертових електричних машин з окружною швидкістю нижчою ніж 50 м/с, віднесених до групи II, електричний опір матеріалів зовнішніх вентиляторів, їх кожухів і вентиляційних сіток, визначено згідно з 23.4.7.8 цього стандарту, не повинен бути більше ніж 1 ГОм.

17.4.2 Термостійкість пластмас вважають достатньою, якщо зазначена виробником їх робоча температура вище максимальної температури їх нагрівання під час експлуатації (в межах номінальних параметрів) як мінімум, на 20 К.

17.4.3 Зовнішні вентилятори, їх кожухи та вентиляційні сітки обертових електричних машин, виготовлені з матеріалів, що містять легкі метали, повинні містити цих металів за вагою:

- для електричних машин групи I не більше ніж 15% алюмінію, магнію і титану разом і не більше ніж 6% магнію і титану разом;
- для електричних машин групи II - не більше ніж 6% магнію.

## 18 КОМУТАЦІЙНІ ПРИСТРОЇ

18.1 Не дозволено застосувати перемикальних пристроїв з контактами, встановленими на горючому діелектрику.

18.2 Роз'єднувачі, не Призначені для роботи під час заданого навантаження, повинні:

- бути електричне або механічно з'єднані з відповідним пристроєм, що відключає навантаження, або

- мати попереджувальний напис біля роз'єднувача: «ПІД НАВАНТАЖЕННЯМ НЕ ВКЛЮЧАТИ» (тільки для апаратів групи II) .

18.3 Якщо роз'єднувач містить перемикальний пристрій, він повинен роз'єднувати всі полюси (фази) і мати таку конструкцію, щоб усі контакти роз'єднувача було видно, або, щоб у випадку розімкнутого стану спалахувала індикаторна лампа. Будь- який зв'язок між таким роз'єднувачем і кришкою або дверцятами перемикального пристрою повинен забезпечувати можливість відкривання кришки або дверцят тільки за умов повного роз'єднання контактів.

18.4 Механізм роз'єднувача перемикальних пристроїв групи I треба фіксувати в розімкнутому стані .

18.5 Для перемикальних пристроїв групи I необхідно забезпечити спрацювання реле (якщо воно встановлено) , яке вимикає живлення у випадку короткого замикання або обриву заземлення . Якщо перемикальний пристрій має місцеве пристосування для повторного включення , і до цього пристосування є доступ ззовні захисної оболонки, то люк, через який забезпечують доступ до пристосування для повторного включення, повинен мати спеціальний замок згідно з 9.2.

18.6 Люки і дверцята, що забезпечують доступ всередину оболонки, під якою знаходяться дистанційно керовані контакти перемикача, які можна замикає або розмикає за допомогою електричних, механічних, магнітних, електромагнітних, електрооптичних, пневматичних, гідравлічних, акустичних або теплових пристосувань, повинні бути:

1) з'єднані з роз'єднувачем, який запобігає доступу всередину оболонки, якщо він не розмикає незахищені внутрішні кола, або

2) мати попереджувальний напис: «ПІД НАПРУГОЮ НЕ ВІДКРИВАТИ».

У першому випадку, якщо деякі деталі, що знаходяться під оболонкою, після спрацювання роз'єднувача залишаються під напругою, то з метою зменшення небезпеки для обслуговуючого персоналу вони повинні бути захищені:

a) за допомогою одного з видів захисту, перелічених у 1.2,

b) таким чином:

- зазори і відстані між фазами (полюсами) і заземленими деталями повинні відповідати вимогам EN 50019 - тип захисту «е», і

- додатковою внутрішньою оболонкою, що захищає деталі, які залишилися під напругою, і забезпечує ступінь захисту IP 20 відповідно до EN 60529, щоб виключити можливість дотику інструментом до деталей, які залишилися під напругою;

- нанесенням попереджувального напису на додатковій внутрішній оболонці: «ПІД НАПРУГОЮ НЕ ВІДКРИВАТИ».

## 19 ЗАПОБІЖНИКИ

Запобіжники, які встановлюють на захисних оболонках, вимикають так, щоб вводити або видаляти знімні елементи можна було тільки тоді, коли відключено живлення і так, щоб на запобіжники неможливо було подати живлення до повного і правильного закриття оболонки;

Як альтернатива - на апараті повинен бути попереджувальний напис: «ПІД НАПРУГОЮ НЕ ВІДКРИВАТИ».

## 20 ШТЕПСЕЛЬНІ РОЗІМНІ З'ЄДНАННЯ

20.1 Штепсельні рознімні з'єднання повинні задовольняти одній з нижченаведених вимог:

- a) вилку і гніздо треба з'єднувати механічно, електричне або іншим способом так, щоб під напругою їх не можна було роз'єднати, а також не можна було подати напругу на контакти, коли вилку вийнято з гнізда, або
- b) вилка і гніздо повинні фіксуватись у з'єднаному стані спеціальним зажимом згідно з 9.2, у цьому випадку на апараті повинен бути попереджувальний напис: «ПІД НАПРУГОЮ НЕ РОЗ'ЄДНУВАТИ».

У випадку, якщо рознімне з'єднання з'єднане болтами і його не можна знеструмити перед відгвинчуванням болтів через його з'єднання з батареєю, необхідний напис: «РОЗ'ЄДНУВАТИ ТІЛЬКИ В БЕЗПЕЧНІЙ ЗОНІ».

20.2 Для штепсельних з'єднань, призначених для робочого струму, що не перевищує 10 А, і напруги, що не перевищує 250 В змінного і 60 В постійного струму, дозволено невідповідність вимогам 20.1 за умови дотримання таких вимог:

- частина, що залишається під напругою, являє собою гніздо;
- штирі і гнізда штепсельного рознімного з'єднання повинні розривати коло робочого струму з випередженням, достатнім для того, щоб забезпечити гасіння дуги раніше роз'єднання оболонки рознімного з'єднання;
- штепсельне рознімне з'єднання повинно бути стійке до дії дуги відповідно до EN 50018 протягом усього часу її існування;
- контакти, що знаходяться під напругою після роз'єднання рознімного з'єднання, повинні бути захищені одним з типів захисту, передбачених стандартами, переліченими в 1.2.

20.3 Не дозволено подавати струм на штирі штепсельного рознімного з'єднання доти, поки вони не вставлені у відповідні гнізда.

## 21 СВІТИЛЬНИКИ

21.1 Джерело світла, що знаходиться у світильнику, повинно бути захищене світлопропускну кришкою, захищеною додатково захисною сіткою з вічками площею не більше ніж 50мм<sup>2</sup>. Якщо ця величина перевищує 50мм<sup>2</sup>, світильник не вважають захищеним.

Прозора кришка і сітка (за її наявності) повинні пройти належну перевірку згідно з 23,4.3.1.

Світильники не слід кріпити одиночним болтом. Одиночний болт із вушком можна застосовувати тільки в тому випадку, якщо він є частиною власне світильника, наприклад, якщо він припаяний чи відлитий разом із кришкою, або якщо болт із вушком закріплений на нарізці і додатково зафіксований для запобігання ослабленню чи відгвинчуванню,

21.2 Кришки світильників (крім іскробезпечних світильників, що відповідають EN 50020), які забезпечують доступ до патронів і інших деталей світильників, розташованих всередині їх оболонок, повинні або:

- 1) бути з'єднані з блокуванням, що автоматично відключає у разі відкривання кришки обидва полюси, що подають струм на лампи, або
- 2) мати попереджувальний напис: «ПІД НАПРУГОЮ НЕ ВІДКРИВАТИ».

У випадку (1) коли передбачено, що після спрацювання роз'єднувального пристрою деякі деталі (за винятком власне патрона) залишаються під напругою, з метою зниження ризику для обслуговуючого персоналу ці деталі повинні бути додатково захищені одним із приведених нижче способів:

- a) одним із спеціальних типів захисту, згаданих у 1.2.

b) у такий спосіб:

- мінімальна відстань між фазами і деталями заземлення, повинно відповідати вимогам стандарту EN 50019 на тип захисту «е»;

- додатковою внутрішньою оболонкою (в якості якої можна використовувати рефлектор), під якою знаходяться не знеструмлені деталі, яка забезпечує захист не нижче IP 30 згідно з EN 60529, і встановлена таким чином, щоб ніяким інструментом до деталей, що знаходяться під напругою, ні через який отвір не можна було доторкнутися;

- нанесенням на внутрішній додатковій оболонці попереджувального напису: «ПІД НАПРУГОЮ НЕ ВІДКРИВАТИ».

21.3 Застосування ламп на вільному металевому натрії (наприклад, натрієвих низького тиску згідно HD 219S3) неприпустимо. Припустимо застосування ламп високого тиску (наприклад, таких, що відповідають EN 60662).

## **22 ГОЛОВНІ СВІТИЛЬНИКИ І РУЧНІ ЛІХТАРІ**

### **22.1 Головні світильники групи I**

Вимоги до головних світильників для гірників викладено в EN 50033.

### **22.2 Головні світильники групи II і ручні ліхтарі**

22.2.1 Неприпустимим є витікання електроліту у будь-якому положенні світильника.

Примітка. Матеріали, які використовують для виготовлення ручних ліхтарів і головних світильників, і ті, на які може потрапити електроліт, повинні мати відповідну хімічну стійкість.

22.2.2 Якщо джерело світла і джерело живлення знаходяться в різних оболонках, механічно не з'єднаних нічим, крім електрокабеля, кабельний ввід і з'єднувальний кабель повинні бути випробовувані згідно з В.3.1 або В.3.2 додатку В.

## **ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ. ВИПРОБОВУВАННЯ**

### **23 ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ**

#### **23.1 Загальні положення**

Оцінювання відповідності зразка і його випробовування проводять для засвідчення відповідності зразка виробу найважливішим вимогам цього стандарту і відповідного стандарту на окремий вид захисту.

#### **23.2 Перевіряння відповідності документації**

Орган з сертифікації повинен переконатися в тому, що документація, яку подає виробник, містить повну і достовірну характеристику всіх аспектів вибухобезпеки електричного апарата.

Він повинен також перевірити відповідність всім необхідним вимогам до конструкції електричних апаратів відповідно до цього стандарту, і відповідних стандартів на окремі види захисту.

#### **23.3 Відповідність зразка поданій документації**

Орган з сертифікації повинен перевірити відповідність зразка електричного апарата документації, яку подає завод-виробник.

#### **23.4 Випробовування зразка**



23.4.1 Наданий органу з сертифікації зразок електричного апарата повинен бути перевірений на відповідність вимогам цього стандарту і спеціальних стандартів на окремі види захисту, наведених в 1.2.

Орган з сертифікації:

- може проігнорувати деякі перевіряння, якщо вважає їх необов'язковими. Всі випробовування протоколюють. Під час цього вказують, які випробовування не проводили і з яких міркувань;

- не зобов'язаний проводити випробовування, якщо вони вже були проведені для вибухобезпечних компонентів.

Випробовувати треба або в лабораторії органу з сертифікації, або, за узгодженням з виробником, у будь-якому іншому місці під наглядом органу з сертифікації, наприклад, на заводі-виробнику.

Сертифікаційний орган має право вимагати від виробника внесення в конструкцію електроапарата змін з метою приведення його у відповідність з вимогами цього стандарту і стандартів на окремі види вибухозахисту.

23.4.2 Перевіряти треба ту модифікацію електричного апарата, яку орган з сертифікації вважає найменш безпечною.

23.4.3 Випробовування на механічну міцність

23.4.3.1 Випробовуваний на удар

Електричний апарат піддають дії вантажу масою 1 кг, що падає вертикально з висоти  $h$ .

Висота  $h$  залежить від величини енергії удару, наведеною в таблиці 4 для різних типів апаратів, її визначають за формулою:

$$h = \frac{E}{10},$$

де  $h$  - висота, м;

$E$  - енергія, Дж.

**Таблиця 4** - Випробовування на удар

Група електроапаратів	Енергія удару, Дж			
	I		II	
	макс.	мін.	макс.	мін.
Небезпечність				
1. Ґрати, захисні покриття	20	7	7	4
2. Пластмасові покриття	20	7	7	4
3. Захисні оболонки з легких металів і литі металеві оболонки	20	7	7	4
4. Захисні огороження (крім металевих, наведених в 3) з товщиною стінки менше 3мм для гр. I і менше 1 мм для гр. II	20	7	7	4
5. Світлопропускні деталі, не захищені сіткою	7	4	4	2
6. Світлопропускні деталі, захищені сіткою (випробовують без сітки)	4	2	2	1

Вантаж закріплюють на ударній головці з міцної сталі у формі півкулі діаметром 25мм. Перед початком

випробовувань необхідно переконатися, що поверхня ударної головки непошкоджена.

Як правило, випробовують на удар електричний апарат після повного монтажу у готовому для використання вигляді; якщо це неможливо (наприклад, у випадку освітлювальних виробів) перевіряють найважливіші деталі окремо, закріплюючи їх відповідним чином. Випробовування порожніх захисних оболонок допускається тільки за попереднім узгодженням між виробником і органом з сертифікації.

Скляні світлопропускні деталі перевіряють на 3-х зразках, випробовуючи кожен зразок тільки один раз. У всіх інших випадках випробовують два зразки у двох різних точках на кожному з них.

Точки впливу ударного навантаження, що визначають органом з сертифікації, повинні бути найбільш уразливі. Електричний апарат повинен бути змонтований на сталевій станині таким чином, щоб удар був спрямований під прямим кутом до поверхні випробовуваної деталі, або під прямим кутом відносно дотичної до поверхні в точці удару, якщо ця поверхня не плоска. Станина повинна мати масу не менше ніж 20 кг, або бути жорстко зафіксована чи вставлена у заглиблення (наприклад, у бетонній підлозі).

У додатку D наведено приклад стенда для випробовування на удар.

Після того, як електричний апарат пройшов випробування на механічну міцність, на ньому ставлять символ «Х» відповідно до 27.2 (9).

Як правило, випробовують за температури оточуючого середовища ( $20 \pm 5$ ) °C, за винятком випадку, коли стійкість матеріалу на удар погіршується зі зниженням температури у визначеному інтервалі. У цьому випадку випробовують за найнижчої температури зазначеного інтервалу.

Якщо захисна оболонка електричного апарата або її частина виготовлена з пластику, наприклад, пластмасові кожухи вентиляторів у електроапаратах з деталями, що обертаються, випробовувати треба як за найвищої, так і за найнижчої температури згідно з 23.4.7.1.

#### 23.4.3.2 Випробовування паданням

Крім випробовування на удар згідно з 23.4.3.1 ручні або переносні, закріплені на людському тілі електричні апарати у готовому для включення вигляді повинні бути випробувані 4-х кратним паданням з висоти 1 м на горизонтальну бетонну поверхню. Положення зразка у цьому випадку визначає орган з сертифікації.

Випробовувати електроапарати, що мають оболонку, виготовлену не з пластмаси, треба за температури ( $20 \pm 5$ ) °C за винятком випадків, коли стійкість матеріалу щодо ударного навантаження погіршується, коли знижується температура в межах інтервалу середніх температур. У цьому випадку випробовують за найнижчої температури цього інтервалу.

Цілком або частково захищені пластмасовою оболонкою апарати випробовують за температури оточуючого середовища нижче кімнатної відповідно до 23.4.7.1.

#### 23.4.3.3 Обов'язкові умови відповідності

У результаті випробовувань електроапаратів на удар і падання не повинно відбуватися таке їх руйнування, яке могло б знизити рівень типового захисту.

Під час цієї процедури неглибокі пошкодження поверхні, сколювання фарби, поломку охолоджувальних ребер та інших подібних елементів електроапаратів до уваги не приймають.

Зовнішні оболонки і вентиляційні сітки в результаті випробовувань не повинні зміщатися або деформуватися, призводячи до тертя об них рухомих частин,

#### 23.4.4 Перевіряння ступеня захисту (IP), якщо забезпечує захисна оболонка

Методика випробовування і критерії відповідності приймають згідно з EN 60529, за винятком електроапаратів

з деталями, що обертаються, для яких необхідно керуватись вимогами EN 60034- 5.

Якщо виробник встановлює більш високі вимоги до устаткування, ніж передбачено EN 60529 або EN 60034- 5 (наприклад, викладені в стандарті на найважливіші деталі), вимоги стандарту можна застосовувати за умов, що це не знизить рівень вибухозахищеності апарата.

Якщо електричний апарат задовольняє вимогам стандарту EN 60529, його слід віднести до категорії і згідно з 13.4 цього стандарту.

Під час випробовування електроапарата за методикою EN 60529 він повинен бути відключений від напруги.

Випробовувати на діелектричну міцність згідно з 12.3.2. стандарту EN 60529 треба протягом 10- 12 секунд під напругою, що дорівнює  $(2U_n + 1000) \pm 10\% V$ , де  $U_n$  - максимальна або початкова напруга в робочому режимі.

Якщо європейський стандарт на вибухозахищене електроустаткування для вибухонебезпечної атмосфери передбачає застосування критеріїв, що відповідають IPXX, замість критеріїв, зазначених у EN 60529 або EN 60034- 5, застосовують ці критерії.

Критерії відповідності, передбачені EN 60034- 5, можна застосовувати до електричних апаратів з деталями, що обертаються, в частині додаткових режимів роботи, які відрізняються від типових у тій мірі, у якій це не впливає на вибухозахищеність устаткування.

#### 23.4.5 випробовування рознімних з'єднань на скручування

Рознімні з'єднання для підключення електроапаратів на які діють крутні зусилля під час з'єднання або роз'єднання, треба перевірити на такі скручування (провертання) після монтажу для того, щоб рознімне з'єднання в з'єднаному стані не могло повертатися на величину, більшу зазначеної в таблиці 5.

**Таблиця 5** - Крутний момент, прикладений до стрижня перехідного ізолятора рознімного з'єднання

Діаметр стрижня перехідного ізолятора рознімного з'єднання	Крутний момент, (Н·м)
М 4	2,0
М 5	3,2
М 6	5
М 8	10
М 10	16
М 12	25
М 16	50
М 20	85
М 24	130

Примітка. Значення, що відрізняються від наведених вище, можна одержати шляхом інтерполяції за допомогою графіка, побудованого на основі наведених значень. Графік може бути екстрапольований з метою визначення значень крутного моменту для рознімних з'єднань, параметри яких відрізняються від зазначених.

#### 23.4.6 Температурні випробовування

##### 23.4.6.1 Вимірювання температури

Температурні випробовування треба проводити в інтервалі робочих температур електроапарата , за винятком випадків, коли потрібно визначити максимальну температуру поверхні .

Випробовують в найбільш несприятливих умовах; за найменш стабільної напруги живлення (коливання в межах від 90% до 110% номінальної робочої напруги) , якщо виробник не наведе доказів, що європейські стандарти або інші документи CENELEC передбачають інші допуски для аналогічних промислових електричних апаратів.

Максимальна температура поверхні, визначена під час вимірювання, не повинна перевищувати:

- для електроапаратів групи I - значень, наведених у 5.1.1 цього стандарту;
- для апаратів групи II, кожен зразок яких після виготовлення, як правило, проходить температурні випробовування, - температури, що вказана в маркуванні електроапарата;
- для електроапаратів групи II, що пройшли випробовування зразка - температури, зазначеної в маркуванні, або, якщо наведений температурний клас, - передбаченої для даного класу з припустимим перевищенням на 5 K для температурних класів T6, T5, T4 і T3 і на 10 K - для класів T2 і T1.

Результати повинні бути скориговані з урахуванням середньої максимальної температури оточуючого середовища, зазначеної в карті режимів.

Вимірювати температури поверхні й інших частин електроапаратів відповідно до цього стандарту і спеціальних стандартів на окремі типи захисту треба в умовах спокійного стану оточуючого повітря , електроапарат повинен бути встановлений в нормальне робоче положення .

Для електроапаратів, які за нормальної експлуатації можуть займати різні положення , необхідно перевірити температуру в кожному з цих положень і визначити найвище значення температури .

Якщо температура перевірена не в усіх, а тільки в деяких положеннях, це треба відзначити у звіті про випробовування, а на самому апараті, або на прикріпленій до нього табличці повинен бути проставлений символ «X».

Вимірювальні прилади (термометри, термопари тощо) і з'єднувальні кабелі треба вибирати і підключати таким чином, щоб вони не впливали на температурний режим електроапаратів .

Максимальною (граничною) вважають температуру, після досягнення якої швидкість подальшого підвищення температури не перевищує 2K/год.

Повинна бути визначена також найвища температура оболонки або її частин , виготовлених з пластмаси в точках, що найбільш нагріваються (див. 7.2) .

#### 23.4.6.2 Перевіряння на «температурний шок»

Скляні деталі світильників і люків електроапаратів повинні не руйнуючись витримувати перепад температур , що виникає за умови направлення на них струменю води діаметром 1мм за температури  $(10 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , коли вони розігріті до максимальної робочої температури .

#### 23.4.7 Випробовування неметалевих оболонок або їх неметалевих частин

##### 23.4.7.1 Середня температура оточуючого середовища під час випробовування

Якщо згідно з цим стандартом або спеціальними європейськими стандартами, наведеними в 1,2, випробовувати треба залежно від припустимих верхнього і нижнього значень температури оточуючого середовища, ці значення повинні складати:

- верхня межа: максимальна робоча температура (див. 5.2) , збільшена не менше ніж на 10 K, але не більше

ніж на 15 К;

- нижня межа: максимальна робоча температура (див. 5.2) , зменшена не менше ніж на 5 К, але не більше ніж на 10 К.

#### 23.4.7.2 Випробовування оболонок або їх частин, виготовлених з пластмаси

##### Електричні апарати групи I

Проводять такі випробовування:

- 2 зразки випробовують на стійкість щодо впливу високих температур (див. 23.4.7.3) з подальшим випробовуванням на стійкість щодо впливу низьких температур (див. 23.4.7.4) , з подальшим механічним випробовуванням (див. 23.4.7.7) і перевіркою відповідності обраному типу захисту;
- 2 зразки випробовують на стійкість щодо впливу олій і мастильних матеріалів (див. 23.4.7.6) з подальшими механічними випробовуваннями (див. 23.4.7.7) і перевіркою щодо відповідності спеціальному типу захисту;
- 2 зразки випробовують також на стійкість щодо впливу гідравлічних рідин , які застосовують у гірничій промисловості (див. 23.4.7.6) з подальшими механічними випробовуваннями (див. 23.4.7.7) і, нарешті, перевіряють обраний тип спеціального захисту.

Випробовують в зазначеній вище послідовності з метою переконатися в здатності пластмасових матеріалів забезпечити обраний спеціальний тип захисту з числа перелічених у 1.2 після впливу на них експериментальних температур і агресивних речовин , з якими вони можуть зіткнутися під час експлуатації.

З метою скорочення до мінімуму кількості випробовувань необов'язково проводити всі види випробовувань , передбачених для кожного типу захисту на кожному зразку , якщо і без цього очевидно, що в результаті випробовувань зразка не постраждав рівень конкретного типу захисту .

Кількість випробовуваних зразків також можна скоротити, якщо є можливість провести різні випробовування типу захисту паралельно на тих самих 2- х зразках.

##### Електричні апарати групи II

Для випробовувань відбирають також 2 зразки і перевіряють їх спочатку на стійкість щодо нагрівання (див. 23.4.7.3) потім на стійкість щодо впливу холоду (див. 23.4.7.4) , потім проводять механічні випробовування (див. 23.4.7.7) і, нарешті, перевіряють відповідність обраному типу захисту .

#### 23.4.7.3 Стійкість щодо нагрівання

Стійкість щодо нагрівання визначають, піддаючи оболонки або їх деталі, виготовлені з пластмаси, від яких залежить цілісність захисту даного типу, тривалому витримуванню (протягом 4 тижнів) у середовищі з відносною вологістю  $(90 \pm 5) \%$  , і температурою, на  $(20 \pm 2) \text{ K}$  вище максимальної температури експлуатації, але не нижче ніж  $80^\circ\text{C}$ .

У випадку, якщо максимальна температура експлуатації вище ніж  $75^\circ\text{C}$ , зазначена тривалість перевірки (4 тижні) повинна бути скорочена до 2- х тижнів за температури  $(95 \pm 2)^\circ\text{C}$  і відносної вологості  $(90 \pm 5) \%$  з подальшим 2- х тижневим витримуванням зразків у середовищі з температурою на  $(20 \pm 2) \text{ K}$  вище ніж максимальна температура експлуатації.

#### 23.4.7.4 Стійкість щодо впливу холоду

Стійкість пластмасових оболонок і їх частин, від яких залежить захист, щодо впливу низьких температур, визначають шляхом витримування зразків протягом 24 год за температури, що дорівнює мінімальній температурі експлуатації мінус значення, зазначені в 23.4.7.1.

#### 23.4.7.5 Світлостійкість

Випробовування на світлостійкість матеріали тільки у випадках, коли пластмасові оболонки або їх частини не захищені від освітлення; в електричних пристроях групи I перевіряють тільки світильники.

Відповідно до ISO 179 випробовують 6смуг стандартного розміру 50 x 6 x 4мм. Зразки, які випробовують, повинні бути виготовлені за тих самих умов, що й оболонки; зазначені умови треба наводити в звіті про випробовування електричного апарата.

Випробовувати треба відповідно до ISO 4892 в експозиційній камері, що має ксенонову лампу і фільтр, що моделює сонячне світло на чорній панелі за температури  $(55 \pm 3) ^\circ\text{C}$  протягом 1000 год.

Оцінювальним критерієм згідно з ISO 179 служить ударна міцність на згинання під час удару. Ця величина після впливу світла на зразок повинна бути не менше ніж 50% відповідного значення, отриманого під час впливу світла на протилежну сторону зразка.

Якщо міцність матеріалу на згинання під час удару не можна визначити до впливу ударного навантаження внаслідок того, що розрив не виникає, випробовують декілька зразків, з них порушення структури в результаті впливу удару дозволено не більше ніж у 3-х зразках.

#### 23.4.7.6 Хімічна стійкість електричних апаратів групи I

Пластмасові оболонки або їх частини повинні пройти випробовування на стійкість щодо впливу таких хімічних речовин:

- масла і мастильні матеріали;
- гідравлічні рідини, які застосовують в гірничій промисловості.

Відповідні випробовування проводять на чотирьох зразках оболонок, захищених від попадання випробувальних рідин усередину них, таким чином:

- 2 зразки повинні бути занурені на  $(24 \pm 2)$  год в масло № 2 за температури  $50 ^\circ\text{C}$  відповідно до додатку «Довідник рідин для занурення» до ISO 1817;
- 2 інші зразки повинні бути занурені на  $(24 \pm 2)$  год в гідравлічну рідину групи HFC (водний розчин полімерів у 35% води) з температури  $50 ^\circ\text{C}$  згідно до «6- го звіту по документації й умов випробовування, які стосуються подачі (гідравлічної і гідрокінетичної) енергії в шахтах», Комісія Європейського Співтовариства по безпеці й охороні здоров'я і Комісія з гірничодобувної промисловості, Люксембург, 1983.

Після закінчення випробовувань зразки оболонок обережно виймають із ванн з рідиною, ретельно витирають і зберігають  $(24 \pm 2)$  год за кімнатної температури в лабораторії. Після цього кожний зразок піддають механічним випробовуванням за методикою 23.4.7.7 цього стандарту.

Якщо один або більше зразків оболонок не витримують зазначених механічних випробовувань, у сертифікаті вказують спеціальні умови їх експлуатування, а в маркуванні зазначених електричних апаратів проставляють символ «X» згідно з 27.2 (9).

#### 23.4.7.7 Механічні випробовування

Оболонки повинні пройти механічні випробовування згідно з 23.4.3, а пластмасові, крім того, і згідно з 23.4.7.2.

Треба ретельно дотримуватись таких умов:

- а) під час випробовування на удар

Точки впливу удару повинні знаходитися на зовнішній поверхні.

Якщо оболонка з неметалевого матеріалу захищена додатковою оболонкою, випробовують на удар тільки зовнішні частини змонтованого виробу.

На початку випробовувань температура повинна відповідати верхній точці інтервалу, потім випробовують за найнижчої температури інтервалу згідно з 23.4.7.1;

b) під час випробовування паданням

Згідно з 23.4.7.1 випробовують паданням переносні електричні апарати за найнижчої температури інтервалу.

#### 23.4.7.8 Випробовування електроізоляційної стійкості із пластмасових частин оболонки

Якщо розміри частин оболонки дозволяють, випробовування проводять на них безпосередньо, якщо не дозволяють - на випробних зразках у вигляді прямокутної пластини з розмірами, наведеними на рисунку 4, на поверхні якої струмовідною фарбою з розчинником, що не впливає на ізоляційну стійкість, нанесено два паралельні електроди.

Поверхня випробного зразка повинна бути неушкоджена, промита дистильованою водою, потім ізопропиловим спиртом (або іншим нейтральним до випробного зразка розчинником, змішаним з водою), потім знову дистильованою водою і висушена.

Не торкаючись поверхні руками, слід помістити зразок у термостат на 24 год за температури і вологості, зазначених в 7.3.

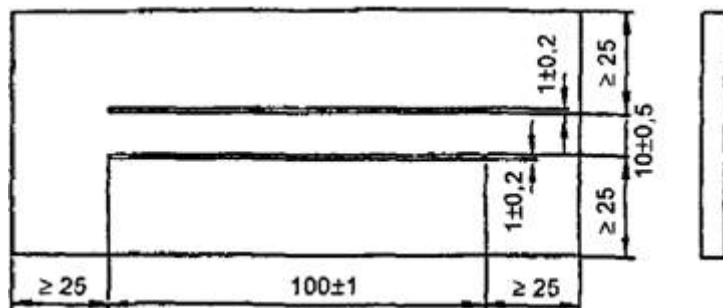
Випробовують за тієї самої температури. На електроди подають постійну напругу ( $500 \pm 10$ ) В протягом 1 хв.

Напруга під час випробовувань повинна бути стабільна для того, щоб можна було ігнорувати величину ємнісних струмів, що виникають під час коливань напруги, порівняно з величиною струму, що протікає між електродами зразка. В окремих випадках для випробовувань слід використовувати батареї або акумулятори.

Опір ізоляції визначають як частку від ділення величини поданої на електроди постійної напруги на величину загальної сили струму, що протікає між ними протягом 1хв.

Можливі способи вимірювань наведено в додатку Е.

У випадках, коли зачистка впливає на результати випробовувань, може бути проведене додаткове випробовування без попередньої зачистки випробної плати.



**Рисунок 4** - Випробний зразок з нанесеними струмовідною фарбою електродами (розміри в мм)

#### 23.4.8 Випробовування у вибухових сумішах

Європейські стандарти на спеціальні типи захисту містять вказівки щодо необхідності випробовувати у вибухових сумішах і перелік цих сумішей.

Примітка. Для таких випробовувань чистота промислових газів і парів, як правило, достатня, але якщо вона нижче ніж 95 %, то їх використовувати не можна. Вплив повсякденних змін лабораторної температури й атмосферного тиску, а також вологості вибухової суміші можна не враховувати, оскільки встановлено, що їх вплив незначний.

## **24 ТИПОВІ ПЕРЕВІРЯННЯ Й ВИПРОБОВУВАННЯ**

Виробник повинен провести типові перевіряння й випробовування, необхідні для гарантії, що виготовлені електричні апарати відповідають всім вимогам, і разом з документацією, протоколом випробовувань чи зразком виробу передати в орган з сертифікації.

Він також повинен провести всі перевіреня й випробовування визначені європейськими стандартами, наведеними в 1.2.

## **25 ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИКА**

Проставляючи на апаратурі маркування, передбачене 27, виробник під свою відповідальність стверджує, що:

- електричний апарат у відношенні безпеки сконструйовано на рівні кращих зразків;
- стандартні перевіряння й випробовування, передбачені 24, успішно завершені і виріб, представлений для сертифікування, відповідає технічній документації.

## **26 ПЕРЕВІРЯННЯ ВІДПОВІДНОСТІ Й ВИПРОБОВУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОГО АПАРАТА ПІСЛЯ МОДИФІКАЦІЇ АБО РЕМОНТУ**

Модифікування електричних апаратів, які можуть вплинути на прийнятий тип захисту, або температуру апарата, дозволено тільки за умови проведення повторних випробовувань органом з сертифікації.

Примітка. Якщо ремонт електричного апарата може вплинути на рівень захисту, відремонтовані деталі повинні пройти типові перевіряння й випробовування, яким на заводі - виробнику їх не піддавали.

## **МАРКУВАННЯ**

### **27 МАРКУВАННЯ**

Примітка. В інтересах безпеки важливо, щоб систему маркування, яку наведено нижче, було використано тільки для електричних апаратів, що задовольняють вимогам спеціальних європейських стандартів на окремі типи захисту, наведені в 1.2.

27.1 Маркування треба наносити на головний елемент електричного апарата, на видному місці. Воно повинне бути чітке і стійке з огляду на можливість корозії під впливом хімічних речовин.

27.2 Маркування повинно містити:

- 1) найменування виробника або його зареєстровану торгову марку;
- 2) типову ідентифікацію виробника;
- 3) символ EEx, який означає, що даний електричний апарат задовольняє вимогам, що стосуються одного або декількох типів захисту, передбачених у спеціальних європейських стандартах, перерахованих у 1.2;
- 4) для позначення окремих видів захисту застосовують такі символи:

«О» - масляне заповнення

«р» - надлишковий тиск



«q» - кварцове заповнення

«d» - вибухонепроникна оболонка

«e» - підвищена безпека

«ia» - іскробезпечність, категорія «ia»

«ib» - іскробезпечність, категорія «ib»

«m» - герметизація;

5) символ групи електроапаратів:

I - електричні апарати для шахт, небезпечних за газом і пилом;

II, IIA, IIB або IIC - електричні апарати для приміщень з вибухонебезпечною атмосферою, крім шахт небезпечних за газом і пилом.

Букви A, B, C проставляють, якщо тип захисту відповідає спеціальному стандарту.

Якщо електричний апарат розрахований на роботу в атмосфері того чи іншого конкретного газу, після символу «II» треба проставляти формулу і назву газу.

Примітка. Апарати з маркуванням IIB придатні для експлуатування в умовах, для яких призначені апарати групи IIA. Відповідно апарати з написом IIC можна застосовувати там, де допускається застосування електричних апаратів груп IIA і IIB;

6) на електричних апаратах групи II треба проставляти символ, що вказує клас за температурою або максимальну температуру поверхні в °C, або і те й інше. Якщо вказано обидва показники, клас за температурою проставляють останнім і в дужках. На кабельних вводах позначення класу за температурою не проставляють.

Наприклад: T1 або 350 °C або 350 °C (T1)

На електричних апаратах групи II, температура поверхні яких вище ніж 450 °C, треба вказувати тільки температуру. Наприклад: 600 °C.

На електричних апаратах групи II, що пройшли сертифікацію і мають напис, що вони призначені для роботи в атмосфері конкретного газу, дані про температуру не проставляють.

За потреби, відповідно до 5.2 маркування повинно містити символ «Ta» або «Tatb», а також межі температури робочої атмосфери або символ «X»;

7) серійний номер. Це не стосується:

- з'єднувальних елементів (кабельних або трубних вводів, закривальних плат, перехідних плат, штепселів, штепсельних гнізд, перехідних ізоляторів);

- дуже дрібних електричних апаратів обмеженого обсягу,

(Замість серійного номера виробу може бути проставлений номер партії);

8) після одержання сертифіката на апараті повинні бути вказані найменування органу з сертифікації і його кодівий знак, а також дані про сертифікат: дві останні цифри року його видачі і порядковий номер сертифіката в поточному році;

9) якщо орган з сертифікації вважає, що слід вказати на необхідність спеціальних умов експлуатації, після даних про сертифікат проставляють символ «Х». Замість цього символу орган з сертифікації може допустити в якості альтернативи використання попереджувального напису.

Примітка. Виробник повинен переконатись, що користувач одержав усю документацію з вимогами, що до спеціальних умов експлуатації і всією основною інформацією;

10) будь-яке додаткове маркування, передбачене вимогами перелічених в 1.2 стандартів на типи захисту;

11) будь-яке маркування, передбачене стандартами на електричні апарати. Відповідність цього маркування орган з сертифікації не перевіряє.

27.3 Якщо різні вузли апарата мають різні типи захисту, на кожному з них треба проставляти символ типу цього захисту.

Якщо електричний апарат оснащений декількома типами захисту, символ основного типу захисту проставляють першим, а за ним - символи інших типів захисту.

27.4 Маркування, передбачене підпунктами 3- 6 27.2, проставляють в зазначеній у даному пункті послідовності.

27.5 Ех- компоненти відповідно до 13 повинні мати маркування на видному місці. Це маркування повинно бути чітке, стійке і містити:

- 1) найменування або торгівельну марку виробника;
- 2) типову ідентифікацію виробника;
- 3) символ вибухобезпечності ЕЕх;
- 4) символи всіх використовуваних типів захисту;
- 5) символ групи вибухобезпечних компонентів;
- 6) найменування і кодовий знак випробовувального органу;
- 7) посилання на сертифікат з подальшим символом «U». Символ «Х» проставляти не треба;
- 8) додаткові написи згідно з вимогами відповідних перелічених в 1.2 стандартів на типи захисту;
- 9) маркування згідно з вимогами стандартів на конструкцію Ех- компонентів. Ці маркування випробовувальними центрами не перевіряються.

27.6.3 дозволу органа з сертифікації можна скоротити кількість маркувальних написів на невеликих електричних пристроях і дрібних вибухобезпечних деталях, залишивши тільки перелічені нижче:

- 1) найменування або торгівельну марку виробника;
- 2) символ «ЕЕх» і символ типу захисту;
- 3) найменування і кодовий знак органа з сертифікації;
- 4) посилання на сертифікат;
- 5) за необхідності - символ «Х» на електричних апаратах і символ «U» Ех- компонентах.

27.7 Приклади написів на сертифікованих апаратах:

Примітка. У цих прикладах відсутні написи, що вимагають стандарти щодо виготовлення електричних апаратів згідно 27.2 (11) і 27.5 (9) .

27.7.1 Електричний апарат у вибухонепроникному виконанні для роботи в шахтах , небезпечних за газом:

BEDELLE S.A.

Type A B 5

EEx d I

№ 325

HSE (M) 92.5.2209

.....

.....

27.7.2 Вибухобезпечні деталі частково в вибухонепроникному, частково в іскробезпечному виконанні, призначені для експлуатації у вибухонебезпечних атмосферах з наявністю газу підгрупи «С» (але не в шахтах, небезпечних за газом) , виготовлені фірмою H. RIDSTONE and Co., Ltd., мають такі маркувальні написи:



TYPE KW 369

'Manufacturer's logo'

EEx d ia IIC

DEMKO 92. 536 U

.....

.....

27.7.3 Електричний апарат частково підвищеної безпеки і частково у вибухонепроникній оболонці з максимальною температурою поверхні 125°C, призначений для роботи у вибухонебезпечній атмосфері {але не в шахтах, небезпечних за газом) з температурою спалаху газу понад 125 °C і спеціально обумовленими умовами експлуатації, зазначеними в сертифікаті, повинен мати такі маркувальні написи:

H. ATHERINGTON

Type 250 JG 1

EEx ep II 125 °C (T4)

No. 56732

L.C.I.E. 92.076 X

.....

.....

27.7.4 Електричний апарат, який має частково вибухонепроникну оболонку, частково підвищену безпечність і призначений для роботи в шахтах або інших місцях, небезпечних за газом, що відноситься до підгрупи В, з температурою спалаху понад 200 °С, повинен мати такі маркувальні написи:

A.R.ACHUTZ A.G.

Type 5 CD

EEx de I/IIB T3

No. 5634

BVS Nr 92 521

.....

.....

27.7.5 Електричні апарати у вибухонепроникній оболонці для роботи в вибухонебезпечній атмосфері (але не в шахтах, небезпечних за газом), основним компонентом якої є аміак, повинні мати такі маркувальні написи:

WOKAITERT SARL

TYPE NT 3

EEx d II (NH<sub>3</sub>)

No. 6549

INIEX - NIEB 92. 3102

.....

.....

## ДОДАТОК А

### **Класифікація газів і пари за максимальною величиною зазорів, припустимих під час випробовувань, і мінімальним значенням струму спалаху**

Гази і пари, в атмосфері яких експлуатують електричні апарати, що мають вибухонепроникні оболонки, класифікують за максимальним значенням експериментально безпечних зазорів (MESG), визначеним за допомогою експериментальної посудини з шириною з'єднання 25мм. Стандартна методика випробовувань MESG вимагає використання посудини, описаної в IEC 79- 1 А. Якщо значення MESG визначене тільки за допомогою 8- літрової сферичної посудини зі спалахом у безпосередній близькості від місця з'єднання, його розглядають як попереднє.

Граничні значення:

- підгрупа А: MESG більше ніж 0,9мм;
- підгрупа В: MESG у межах між 0,5 і 0,9мм;
- підгрупа С: MESG менше ніж 0,5мм.

Для іскробезпечних апаратів концентрацію газів і пари класифікують за величиною відношення максимального струму спалаху (MIC) до максимального значення концентрації метану в лабораторних

умовах. Стандартну методику визначання цього відношення розроблено для апарата, опис якого наведено в додатку В до EN 50020 «Іскробезпечність». Якщо величина цього відношення визначена за цією ж методикою, але на іншому апараті, отримані значення вважають попередніми.

Інтервали припустимих значень цього MIC-відношення:

- підгрупа А: MIC більше ніж 0,8
- підгрупа В: MIC в інтервалі від 0,45 до 0,8
- підгрупа С: MIC менше ніж 0,45.

Для розподілу більшості газів і парів за підгрупами буває достатньо знати хоча б одну величину: MESG або MIC-відношення. Однієї величини достатньо у таких випадках:

- підгрупа А; коли величина MESG понад 0,9мм або MIC-відношення більше ніж 0,9.
- підгрупа В: коли величина MESG знаходиться в інтервалі від 0,55 до 0,9мм або MIC-відношення між 0,5 і 0,8
- підгрупа С: коли MESG не перевищує 0,5мм або MIC-відношення - менше ніж 0,45. У таких випадках необхідно знати обидві величини: як MESG, так і MIC-відношення:

1) коли визначено тільки MIC-відношення і воно перебуває в інтервалі від 0,8 до 0,9. У цьому випадку необхідно визначити значення MESG, щоб установити підгрупу;

2) відомо тільки MIC-відношення, що перебуває в інтервалі від 0,45 до 0,5; у цьому випадку також необхідно визначити MESG, щоб визначити підгрупу;

3) визначено тільки значення MESG, що перебуває в інтервалі від 0,5 до 0,55мм. Для з'ясування підгрупи необхідно додатково визначити величину MIC-відношення.

Якщо газ або пара відносяться до гомологічних з'єднань, підгрупу газу або пари можна попередньо визначити за результатами визначання підгрупи для речовин з більш низькою молекулярною вагою.

Ці основні принципи використовували під час складання наведеного нижче переліку газів і парів.

Позначення біля найменування газу або пари означають:

- a - підгрупу, визначену за величиною MESG,
- b - підгрупу, визначену за величиною MIC- відношення,
- c - підгрупу, визначену, виходячи з обох величин; MESG і MIC-відношення,
- d - підгрупу, що визначена попередньо, виходячи з хімічного складу.

Примітка 1. Метан, який випускає промисловість, містить домішки, наприклад, водень, якого в об'ємі суміші може міститися до 15%.

Примітка 2. У монооксиді вуглецю може міститися водяна пара, вміст якої може виявитися достатнім для створення насиченої суміші монооксиду вуглецю з повітрям за нормальної температури оточуючого середовища.

Гази, не включені в цей перелік, можна розподілити за категоріями відповідно до величини MIC і MESG, але під час врахування будь- яких відомих характеристик слід бути дуже уважним (наприклад, величини MIC і MESG певного газу дозволяють віднести його до категорії IIC, а тиск вибуху цього газу може бути більше тиску вибуху водню й ацетилену, що ускладнює віднесення його до певної категорії).

Підгрупа А		Спосіб визначання підгрупи
1. Вуглеводні		
Алкани		
метан	$\text{CH}_4$	с
етан	$\text{C}_2\text{H}_6$	с
пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	с
бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	с
пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	с
гексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	с
гептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	с
октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	а
нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	д
декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	а
циклобутан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	д
циклопентан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$	а
циклогексан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2$	с
циклогептан	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_5\text{CH}_2$	д
метилциклобутан	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	д
метилциклопентан	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$	д
метилциклогексан	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2$	д
етилциклобутан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	д
етилциклопентан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$	д
етилциклогексан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CH}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2$	д
декагідронафталін (декалін)	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CHCH}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_2$	д
Алкени		
пропен (пропілен)	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	а
Ароматичні вуглеводні		
стирол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$	б
ізопропенілбензон (метил стирен)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$	а
Бензоноїди		
бензол	$\text{C}_6\text{H}_6$	с
толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	д
ксілол	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	а
етилбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$	д
триметилбензол	$\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3$	д

нафталін	$C_{10}H_8$	d
ізопропілтолуол	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	d
ізопропілбензол	$(CH_3)_2CHC_6H_4CH_3$	d
Суміші вуглеводнів		
метан (промисловий)	(див. прим.1)	a (кальк.)
терпентинне масло		d
нафта		d
кам'яновугільна нафта		d
неочищений спирт		d
сольвент- нафта (розчинник)		d
мазут		d
керосин		d
дизельне паливо		d
моторний бензин		a
2. Сполуки, що містять кисень		
Оксиди		
монооксид вуглецю	CO (див. прим.2)	c
діпропіловий ефір	$(C_3H_7)_2O$	a
Спирти та феноли		
метанол	$CH_3OH$	c
етанол	$C_2H_5OH$	c
пропанол	$C_3H_7OH$	c
бутанол	$C_4H_9OH$	a
пентанол	$C_5H_{11}OH$	a
гексанол	$C_6H_{13}OH$	a
гептанол	$C_7H_{15}OH$	d
октанол	$C_8H_{17}OH$	d
нонанол	$C_9H_{19}OH$	d
циклогексанол	$CH_2(CH_2)_4CHOH$	d
мета циклогексанол	$CH_3CH(CH_2)_4CHOH$	d
фенол	$C_6H_5OH$	d
крезол	$CH_3C_6H_4OH$	d
4- гідроксі- 4- метилпентан- 2- он		
(діацетоновий спирт)	$(CH_3)_2C(OH)CH_2COCH_3$	d
Альдегіди		
ацетальдегід	$CH_3CHO$	a

метальдегід	$(\text{CH}_3\text{CHO})_n$	d
бетони		
ацетон	$(\text{CH}_3)_2\text{CO}$	c
бутанон (етилметилкетон)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$	c
пентан- 2- он (пропілметилкетон)	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COCH}_3$	a
гексан- 2- он (бутилметилкетон)	$\text{C}_4\text{H}_9\text{COCH}_3$	a
амілметилкетон	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{COCH}_3$	d
пентан- 2, 4- діон (ацетилацетон)	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$	a
циклогексанон	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CO}$	a
Складні ефіри		
метилформіат	$\text{HCOOCH}_3$	a
етилформіат	$\text{HCOOC}_2\text{H}_5$	a
метилацетат	$\text{CH}_3\text{COOCH}_3$	c
етилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	a
пропілацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$	a
бутилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$	c
амілацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$	d
метилметакрилат	$\text{CH}_2=\text{CCH}_3\text{COOCH}_3$	a
етил метакрилат	$\text{CH}_2=\text{CCH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	d
вінілацетат	$\text{CH}_3\text{COOCH}=\text{CH}_2$	a
етилацетоацетат	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	a
Кислоти		
оцтова кислота	$\text{CH}_3\text{COOH}$	b
3. Сполуки, що містять галогени		
Безкисневі з'єднання		
хлорметан	$\text{CH}_3\text{Cl}$	a
хлоретан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	b
бромметан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	d
хлорпропан	$\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$	a
хлорбутан	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$	a
бромбутан	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$	
дихлороетан	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	a
дихлоропропан	$\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$	d
хлорбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	d
бензилхлорид	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$	d
дихлоробензол	$\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$	d



алілхлорид	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$	b
дихлороетилен	$\text{CHCl}=\text{CHCl}$	a
вінілхлорид	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$	c
d,d,d - трифторотолуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CF}_3$	a
дихлорометан	$\text{CH}_2\text{Cl}_2$	d
Компоненти з киснем		
ацетилхлорид	$\text{CH}_3\text{COCl}$	d
хлороетанол	$\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{OH}$	d
4. Сполуки, що містять сірку		
етантиол	$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	c
пропан- 1- тіол пропілмеркаптан	$\text{C}_3\text{H}_7\text{SH}$	a
тиофен	$\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHS}$	a
тетрагідротиофен	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{S}$	a
5. Сполуки, що містять азот		
аміак	$\text{NH}_3$	a
ацетонітрил	$\text{CH}_3\text{CN}$	a
нітрометан	$\text{CH}_3\text{NO}_2$	d
нітроетан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$	d
Аміни		
метиламін	$\text{CH}_3\text{NH}_2$	a
диметиламін	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	a
триметиламін	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	a
діетиламін	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$	d
триетиламін	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	c
лропіламін	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$	d
бутиламін	$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$	c
циклогексиламін	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CHNH}_2$	d
2- аміноетанол	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	d
2- діетаноламіноетанол	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	d
діаміноетан	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	a
анілін	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	d
NN- диметиланілін	$\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$	d
амфітамін	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$	d
толуїдин	$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$	d
піридин	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	d
Підгрупа В		

1. Вуглеводені		
пропін (метилацетилен)	$\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$	b
етилен	$\text{C}_2\text{H}_4$	c
циклопропан	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$	b
1,3- бутадієн	$\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	c
2. Сполуки, що містять азот		
акрилонітрил	$\text{CH}_2=\text{CHCN}$	c
ізопропілнітрат	$(\text{CH}_3)_2\text{CHONO}_2$	b
синильна кислота	$\text{HCN}$	a
3. Сполуки, що містять кисень		
диметиловий ефір	$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	c
метилоетиловий ефір	$\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$	d
діетиловий ефір	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	c
дибутиловий ефір	$(\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{O}$	c
етиленоксид	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$	c
пропіленоксид	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$	c
1,3- діоксолін	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{O}$	d
1,4- діоксан	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$	a
1,3,5- триоксан	$\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{OCH}_2\text{O}$	b
бутилгліколят	$\text{HOCH}_2\text{COOC}_4\text{H}_9$	a
тетрагідрофурфунол	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCHCH}_2\text{OH}$	d
метилакрилат	$\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_3$	a
етилакрилат	$\text{CH}_2=\text{CHCOOC}_2\text{H}_5$	a
фуран	$\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHO}$	a
крота нальдегід	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCNO}$	a
акриальдегід (акролеїн)	$\text{CH}_2=\text{CHCHO}$	a (розрахунк.)
тетрагідрофуран	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{O}$	a
4. Суміші		
коксівий газ		
5. Сполуки з галогенами		
тетрафторетилен	$\text{C}_2\text{F}_4$	a
пропіленхлороксид	$\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$	a
Підгрупа C		
Водень	$\text{H}_2$	c
Ацетилен	$\text{C}_2\text{H}_2$	c
Дисульфід вуглецю	$\text{CS}_2$	c

## ДОДАТОК В

### Вибухобезпечні кабельні вводи

#### В.1 Загальні положення

В.1.1 Даний додаток визначає загальні вимоги щодо виготовлення, випробовування і маркування вибухобезпечних вводів і може бути доповнений або змінений відповідно до європейських стандартів, перелічених у 1.2.

Примітка. Максимальний діаметр кабелю, який використовують в кабельному вводі, визначає виробник. Користувач повинен упевнитись, що з урахуванням допусків мінімальні розміри отвору в кабельному ущільненні повинні дорівнювати або бути більші за відповідні розміри кабелю, обраного для використання згідно з документацією виробника.

#### В.2 Вимоги до виготовлення

##### В.2.1 Ущільнення кабелю

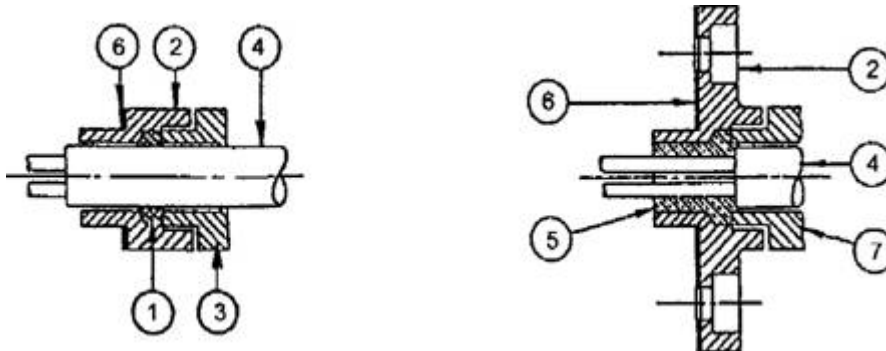
В.2.1.1 Кабельне ущільнення, що знаходиться між кабелем і ввідним ізолятором, треба виконувати одним з таких способів (див. рисунок В.1) :

- за допомогою ущільнювального кільця з еластомеру ,
- за допомогою металевого кільця або кільця з композитного матеріалу ,
- за допомогою компаунда.

Ущільнення кабелю може бути виготовлене з одного або декількох матеріалів і за формою повинно відповідати формі кабелю.

Примітка 1. Під час вибору матеріалу для металевих ущільнювальних кілець або кілець з композитних матеріалів слід врахувати примітку до 6.1а) .

Примітка 2. Тип захисної оболонки також залежить від внутрішньої конструкції кабелю.



1 - ущільнювальне кільце; 2 - корпус; 3 - фіксувальні елементи; 4 - кабель;

5 - наповнювач (герметик) ; 6 - ущільнення; 7 - елемент, що утримує герметик.

Рисунок В.1 - Елементи кабельних вводів

##### В.2.2 Матеріали

В.2.2.1 Вимоги до матеріалів згідно з 7.3, а також щодо статичної електрики, відносять тільки до незахищених ділянок кабельних вводів.

В.2.2.2 Еластомірні ущільнювальні кільця треба виготовляти з матеріалів, які випробовували на стійкість до старіння згідно з В.3.3.

В.2.2.3 Матеріали компаунда повинні відповідати вимогам 12 цього стандарту до матеріалів для герметизації.

### В.2.3 Фіксувальні пристрої

В.2.3.1 Кабельні вводи треба забезпечувати пристроями, що захищають кабель, запобігають витаскуванню або крутінню кабелю, які здатні порушити міцність електричного з'єднання. Кабель повинен бути зафіксований за допомогою затиску, ущільнювального кільця або заповнення зазору герметиком. Кожне з фіксувальних пристосувань повинно пройти випробовування згідно з В.3. Якщо кабель не броньований, ці функції можуть виконувати або ущільнювальне кільце, або герметизувальний компаунд.

В.2.3.2 Можливе також застосування кабельних вводів групи II без затискних пристосувань, якщо під час цього дотримуються вимоги цього додатка і вводи пройшли випробовування на міцність фіксації з показниками, що не більше ніж на 25% нижче передбачених у В.3. У цьому випадку в описовій частині документації повинно бути зазначено, що такі кабельні вводи можна використовувати тільки в стаціонарних електричних апаратах групи II і в цьому разі користувач зобов'язаний забезпечити належне кріплення кабелю. У маркуванні таких кабельних вводів повинен бути проставлений символ «Х».

### В.2.4 Кабельні вводи

8.2.4.1 В кабельних вводах не повинно бути гострих країв, здатних пошкодити кабель.

8.2.4.2 Якщо введення здійснюють гнучким кабелем, у точці вводу має бути заокруглення в межах кута щонайменше  $75^\circ$ , з радіусом заокруглення  $R$ , щонайменше рівним  $1/4$  діаметра найтовщого кабелю, передбаченого для даного вводу, але не менше ніж 3мм (див. рисунок В.2).

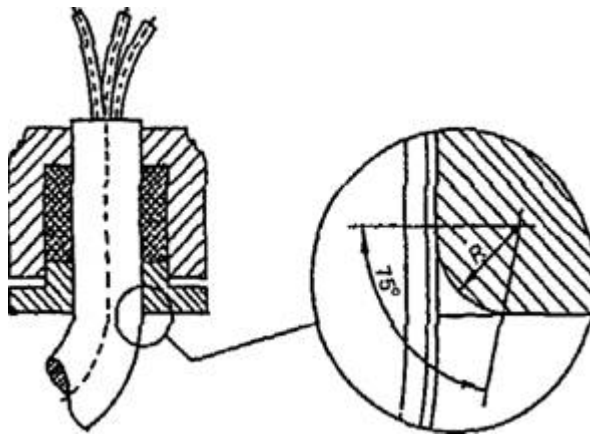


Рисунок В.2 - Заокруглення в точці вводу гнучкого кабелю

В.2.5 Кабельні вводи повинні мати таку конструкцію, щоб після монтажу їх не можна було зняти без застосування інструментів.

В.2.6 Пристрої, що кріплять кабельні вводи на захисних оболонках електричних апаратів, повинні надійно утримувати їх у процесі механічних випробовувань на фіксацію й удар згідно з В.3.

В.2.7 Кабельні вводи, розташовані на захисних оболонках, не повинні знижувати ступінь захисту зазначених оболонок. Методику випробовувань наведено в В.3.5.

### В.3 Випробовування зразків

#### В.3.1 Випробовування кріплення неброньованих і оплетених кабелів

#### В.3.1.1 Кабельні вводи з фіксацією за допомогою ущільнювального кільця

Під час випробовування міцності кріплення кожного типу кабельного вводу слід використовувати два ущільнювальні кільця: одне для найменшого можливого діаметра кабелю, друге - для найбільшого. У випадку застосування еластичних ущільнювальних кілець, що ущільнюють вводи круглих кабелів, кільця треба монтувати на чистій, сухій, полірованій, циліндричній оправі з м'якої сталі з розмірами під найменший вказаний виробником кабельного вводу діаметр кабелю, що вводять в кільце.

У випадку некруглих кабелів кільце треба розміщувати на зразку сухого чистого кабелю з діаметром, рівним найменшому діаметру кабелю, який можна пропустити через кільце згідно з документацією виробника кабельного вводу.

Ущільнювальне кільце з оправкою або кабелем закріплюють у кабельному вводі. Потім загвинчують гвинти (якщо наявний фланцевий притискний елемент) чи гайки (у випадку, якщо притискної елемент на гвинтах), щоб притиснути ущільнювальне кільце й усунути ковзання оправки або кабелю, якщо прикладене зусилля в Ньютонах чисельно дорівнює:

- 20-ти кратному значенню діаметра оправки чи кабелю в міліметрах (якщо кабельний ввід призначений для круглих кабелів), або

- 6-ти кратному значенню периметра некруглого кабелю в міліметрах. Умови випробовувань і критерії приймання викладено в В.3.1.4.

Примітка. Значення крутного моменту можна визначати експериментально перед початком випробовувань або користуватись повідомленими виробником кабельного вводу.

#### В.3.1.2 Кабельні вводи, які фіксують компаундом

Випробування затискного пристрою для фіксації кабельного вводу проводять на двох зразках чистого і сухого кабелю: один відповідає найменшому розміру кабелю, що вводиться, інший - найбільшому. Готовий компаунд, вказаний виробником кабельного вводу, і призначений для заповнення зазорів у кабельному вводі, випробовують після його затвердження відповідно до інструкції виробника.

Вказаний компаунд повинен запобігати прослизанню кабелю після дії на нього зусилля, величина якого в Ньютонах, чисельно дорівнює:

- 20-ти кратному значенню діаметра зразка круглого кабелю, на який розрахований кабельний ввід, у міліметрах, або

- 6-ти кратному значенню периметра кабелю у міліметрах, якщо кабельний ввід призначено для некруглого кабелю.

Умови випробовувань і критерії приймання див. у В.3.1.4.

#### В.3.1.3 Кабельні вводи, які фіксують затискним пристроєм

Випробовують на фіксацію так, щоб кабельний ввід кожного типу перевірявся з затискними пристроями різних можливих розмірів.

Кожний пристрій встановлюють на чистому, сухому кабелі з діаметром, що відповідає розмірам затискного пристрою, відповідно до вказівок виробника кабельного вводу. У випадку некруглих кабелів кільце треба розміщувати на оболонці зразка чистого кабелю з зовнішнім діаметром, що відповідає внутрішньому діаметру ущільнювального кільця.

Після цього затискний пристрій з кабелем і ущільнювальним кільцем, розмір якого дорівнює максимальному діаметру кабелю, що вводиться в кільце, згідно з вказівками виробника кабельного вводу збирають, затискають ущільнювальне кільце і затягують затискний пристрій. Випробовують згідно з В.3.1.1.

#### В.3.1.4 Випробовування розтягненням

Готовий зразок закріплюють на розривній машині і створюють розтягувальне зусилля, рівне вказаному вище; цьому зусиллю піддають зразок протягом 6 год за температури  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Тиск, який забезпечує ущільнювальне кільце, компаунд або затискний пристрій, вважають припустимим, якщо зсув оправки або зразка кабелю не перевищує 6мм.

#### В.3.1.5 Механічна міцність

Після випробовування на розтягнення кабельний ввід виймають з розривної машини і проводять подальші необхідні випробовування і перевіряння.

В.3.1.5.1 У випадку кабельних ввідів, які фіксують ущільнювальним кільцем або затискним пристроєм, випробуванню на механічну міцність, за якого крутний момент у 1,5 рази перевищує зусилля, необхідне для запобігання прослизанню, піддають болти або гайки (залежно від конструкції).

Механічну міцність кабельного вводу вважають прийнятною, якщо після випробовування не виявлено деформації, що впливає на якість захисту даного типу. Деформацію ущільнювальних кілець не враховують.

У випадку використання кабельного вводу, виготовленого з полімерних матеріалів, коли через тимчасову деформацію нарізки неможливо домогтися заданого крутного зусилля, проте помітних руйнувань не виявлено, вважають, що кабельний ввід пройшов випробовування успішно.

В.3.1.5.2 У випадку кабельних ввідів, які фіксують компаундом, ущільнення розбирають на такій відстані, щоб не пошкодити компаунд. Під час візуального огляду не повинно бути виявлено фізичних руйнувань компаунда, які б вплинули на якість захисту даного типу.

#### В.3.2 Випробовування фіксувального броньованого кабелю

В.3.2.1 Випробовування міцності фіксування в місцях, де броньове покриття кабелю зафіксовано затискним пристроєм всередині ущільнювача

В.3.2.1.1 Для кожного типорозміру вводу випробовуванням піддають зразок броньованого кабелю, найменшого з передбаченими виробником розмірів.

Зразок броньованого кабелю фіксують у затискному пристрої кабельного вводу. Потім загвинчують гвинти (якщо затискний пристрій фланцевого типу) або гайки (якщо затискний пристрій кріплять гвинтами) для притиснення затискного пристрою і запобігання прослизанню броньового покриття, якщо на нього діє зусилля (у Ньютонах) чисельно рівне:

- 80- ти кратному значенню діаметра броньованого кабелю групи I, (у міліметрах); або
- 20- ти кратному значенню (у міліметрах) діаметра броньованого кабелю групи II.

Примітка. Значення крутного зусилля, наведені в попередньому параграфі, можуть бути визначені експериментально до початку випробовувань, або отримані від виробника кабельного вводу.

#### В.3.2.1.2 Випробовування на розтягнення

Підготовлений зразок розміщують у розривній машині і створюють постійне розривне зусилля, величину якого зазначено вище. Під впливом зазначеного розтягнення зразок знаходиться протягом  $2 \cdot x \text{ хв} \pm 10 \text{ с}$ . Випробовують за кімнатної температури  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Вважають, що зафіксований затискним пристроєм зразок кабелю успішно пройшов випробовування, якщо зсув броньовального покриття дорівнює нулю.

#### В.3.2.1.3 Механічна міцність

Якщо використовують гвинти і гайки, створюють зусилля затягування, яке в 1,5 рази перевищує значення, передбачене в В.3.2.1.1. Після цього кабельний ввід демонтують. Механічну міцність вважають достатньою, якщо не виявлено деформацій, що впливають на якість захисту даного типу.

#### В.3.2.2 Випробовування затискного пристрою, якщо оболонку кабелю не зафіксовано всередині ущільнення

У цьому випадку кабельний ввід випробовують за методикою для неброньованого кабелю згідно з В.3.1.

#### В.3.3 Випробовування матеріалу, з якого виготовлені еластомірні ущільнювальні кільця, на старіння

Для випробовування вирізують зразки матеріалу, з якого виготовлені ущільнювальні кільця, форму яких визначено стандартами ISO 48 і ISO 1818. Твердість матеріалу визначають згідно з цими самими стандартами за кімнатної температури.

Зразки розміщують на 168 год у печі, де безперервно підтримують температуру  $(100 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ; потім їх витримують не менше ніж 24 год за кімнатної температури; потім безперервно протягом 48 год витримують у холодильнику за температури  $(-20 \pm 2) ^\circ\text{C}$  і, нарешті, знову за кімнатної температури не менше ніж 24 год. Після цього повторно вимірюють жорсткість.

По закінченні процедури випробовування зміна твердості, виражена в одиницях IRHD і визначена відповідно до вищезгаданих стандартів ISO, не повинна перевищувати 20% попередньо визначеної величини.

Примітка. Якщо кабельний ввід призначений для роботи за температур, вищих за передбачену в 16.8, випробовують на старіння за температури, яка на 20K перевищує передбачувану максимальну робочу температуру. Якщо робоча температура нижче ніж  $-20^\circ\text{C}$ , зразок під час випробовування витримують у холодильнику за мінімального значення робочої температури.

#### В.3.4 Випробовування зразка на удар

Випробовують з урахуванням відповідних вимог 23.4.3. Для випробовування беруть кабельний ввід з введеним у нього кабелем найменшого розміру.

Під час випробовувань кабельний ввід фіксують на жорстко закріпленій сталевій пластині або кріплять, як зазначено виробником кабельного вводу. Зусилля закручування кабельного вводу з нарізкою повинно відповідати вимогам В.3.1.5 або В.3.2.1.1,

#### В.3.5 Випробовування ступеня захисту /IP/ кабельних входів

Випробовувати треба за умов, зазначених в EN 60529, у яких з кожним типом кабельного вводу випробовують по одному ущільнювальному кільцю для кожного з типорозмірів.

Для випробовування ущільнювальних властивостей всі ущільнювальні кільця надівають на чистий сухий кабель з діаметром, що дорівнює мінімальному внутрішньому діаметру ущільнювального кільця, вказаному виробником кабельного вводу. Кабельний ввід разом із введеним кабелем випробовують після установки його в захисну оболонку.

### В.4 Маркування

#### В.4.1 Маркування кабельних входів

Маркують кабельні вводи згідно з 27.2, а у випадку входів з нарізкою - з урахуванням типу і кроку нарізки.

Якщо місце для маркування обмежене, маркують в скороченому вигляді згідно з 27.6.

#### В.4.2 Маркування ущільнювальних кабельних кілець

На ущільнювальних кільцях кабельних вводів, у яких можна встановлювати кільця різних типорозмірів, повинно бути зазначено мінімальні і максимальні діаметри застосовуваних кабелів у міліметрах .

Якщо разом з ущільнювальним кільцем встановлюють металеву шайбу , маркувальний напис наносять на шайбі.

Маркувальні написи, які наносять на ущільнювальні кільця, дозволяють користувачеві визначити, чи підходить дане кільце до відповідного кабельного вводу .

Якщо кабельний ввід і ущільнювальні кільця призначено для використання за межами температурного інтервалу від - 20 до + 80 °C і пройшли випробовування згідно з В.3.3, на них треба наносити відповідні маркувальні написи.

## ДОДАТОК С

### Пункти цього стандарту, яким повинні відповідати вибухобезпечні компоненти

Пункти цього стандарту	Прийнятно (так, ні)	Примітка
1- 4 (включно)	Так	Крім 4.2.2
5	Ні	Якщо не зазначено інші межі температур
6.1	Так	
6.2	Ні	
7.1	Так	
7.2	Так	*) Слід врахувати умови, за яких дані вимоги можна застосовувати до комплектувальних, які встановлюють в інших захисних оболонках.
7.3	Так	Зовні (* - повторення)
7.4	Так	Зовні (*- повторення)
8	Так	
9.1	Так	
9.2	Так	Тільки якщо це захисна оболонка електричного апарата
9.3	Так	Тільки якщо це захисна оболонка електричного апарата
10	Так	
11	Так	
12	Так	
13	Так	
14	Так	За винятком того, що наносити маркувальний символ «Х» не потрібно
15.1	Так	Тільки для захисних оболонок електричних апаратів
15.2	Так	Тільки для захисних оболонок електричних апаратів
15.3	Так	
15.4	Так	

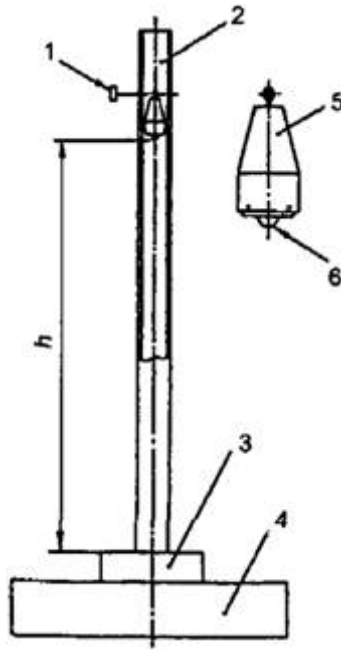


15.5	Так	
16	Так	Тільки для захисних оболонок електричних апаратів
17	Ні	За винятком оболонок машин
18	Так	
19	Так	
20	Так	
21	Так	
22.1	Так	
22.2	Ні	
23.1	Так	
23.2	Так	
23.3	Так	
23.4.1	Так	
23.4.2	Ні	
23.4.3	Так	Тільки для захисних оболонок електричних апаратів
23.4.4	Так	Тільки для захисних оболонок електричних апаратів
23.4.5	Так	
23.4.6.1	Ні	
23.4.6.2	Так	Якщо зазначено максимальну температуру
23.4.7	Так	Якщо зазначено максимальну температуру
23.4.8	Так	
24	Так	
25	Так	
26	Так	
27 - примітка	Так	
27.1	Ні	
27.2	Ні	
27.3	Ні	
27.4	Ні	
27.5	Так	
27.6	Так	
27.7	Так	

Примітка. Класифікація за температурою не стосується EX- компонентів.

**ДОДАТОК D**  
**(інформаційний)**

## Приклад випробовувального стенда для випробовування на удар



1 - регулювальний гвинт; 2 - пластмасова напрямна трубка; 3 - випробовуваний зразок;  
4 - сталева станина (масою  $\geq 20$  кг); 5 - сталевий вантаж вагою 1 кг; 6 - ударна головка  
діаметром 25мм з твердої сталі; h - висота падання вантажу.

Рисунок D.1 - Приклад випробовувального стенда для випробовування на удар

## ДОДАТОК Е (інформаційний)

### Способи вимірювання опору ізоляції пластмасових частин захисних оболонок

#### Е.1 Метод вимірювання за допомогою вольтметра й амперметра

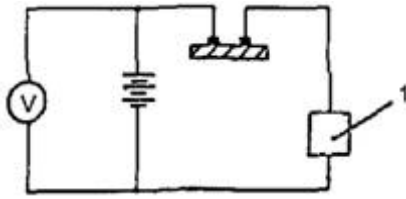
Вимірюють безпосередньо значення струму мікроамперметром чи гальванометром (див. рисунок Е.1) або непрямим способом за допомогою підсилювача постійного струму, що показує величину струму за паданням напруги за відомої величини опору (рисунок Е.2а). Напругу вимірюють вольтметром. У окремих випадках користуються приладом, що за вольтамперним співвідношенням прямо показує величину опору (рисунок Е.2b).

#### Е.2 Порівняльний метод

Опір невідомої величини порівнюють з відомим опором, користуючись співвідношенням значень струму за однакової напруги на цих опорах (рисунок Е.3а) або шляхом збалансування опорів за допомогою мостика Уїтстона (рисунок Е.3b).

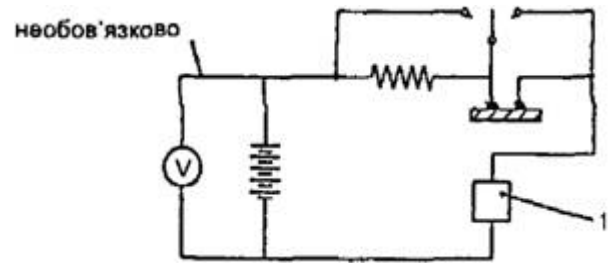
У всіх випадках невідомий опір повинен бути більше каліброваного.

Способи вимірювання опору



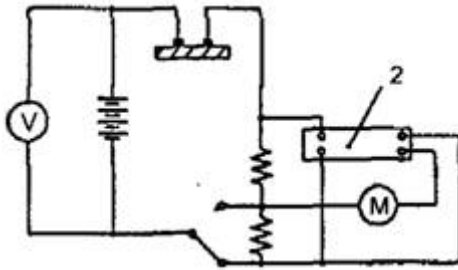
1 - гальванометр з шунтом

Рисунок Е.1 - Струм вимірюють безпосередньо мікроамперметром або гальванометром



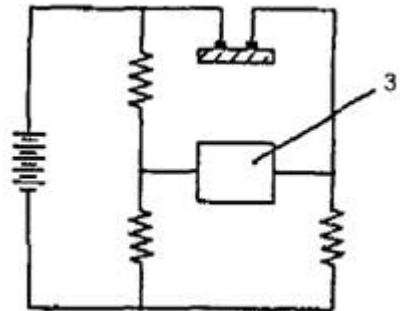
1 - гальванометр з шунтом

Рисунок Е.3а - Визначання опору за відношенням значень струму за однакової напруги, що подають на два опори, один з яких невідомий



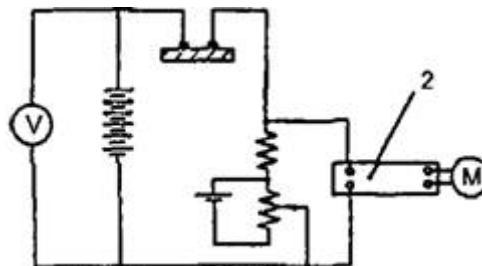
2 - підсилювач постійного струму

Рисунок Е.2а - Вимірювання з використанням підсилювача постійного струму



3 - вимірювальний прилад

Рисунок Е.3b - Метод вимірювання за допомогою мостика Уїтстона



2 - підсилювач постійного струму

Рисунок Е.2b - Пряме вимірювання приладом з використанням підсилювача постійного струму

Рисунок Е

29.260.20

Ключові слова: апаратура електрична, потенційно вибухонебезпечна атмосфера, вибухонебезпечна атмосфера, вибухозахист, основні вимоги, заповнення маслом «о», апаратура з надлишковим тиском «р», заповнення піском «q», вибухонепроникна оболонка «d», підвищена безпека «е», іскробезпека «і», герметизація «т».