

Редакція:

15.12.2009



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІ СЕРЕДОВИЩА

Частина 0. Електрообладнання

Загальні вимоги

(IEC 60079-0:2007, MOD)

ДСТУ 7113:2009

Видання офіційне

Київ

ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ

2012

ПЕРЕДМОВА

1 Розроблено: Технічний комітет стандартизації «Вибухозахищене та рудникове електрообладнання» (ТК 42)

РОЗРОБНИКИ: Б. Ванєєв, канд. техн. наук; Н. Ігнатенко; А. Мнухін, д-р техн. наук; А. Погорельський, канд. техн. наук (науковий керівник); А. Ронсаль; А. Чуйко

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 15 грудня 2009 р. № 452 з 2011-07-01

3 Національний стандарт відповідає IEC 60079-0:2007 Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements (Вибухонебезпечні середовища. Частина 0. Електрообладнання. Загальні вимоги)

Ступінь відповідності – модифікований (MOD)

Переклад з англійської (en)

4 ВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 22782.0-81)

Цей стандарт є переклад IEC 60079-0:2007 Explosive atmospheres – Part 0: Equipment – General requirements (Вибухонебезпечні середовища. Частина 0. Електрообладнання. Загальні вимоги) з національними відхилами.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, – ТК 42 «Вибухозахищене та рудникове електрообладнання».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту було внесено окремі зміни, зумовлені правовими вимогами і конкретними потребами промисловості України. Технічні відхили і додаткову інформацію було долучено безпосередньо до пунктів, яких вони стосуються, їх позначають рамкою і заголовком «Національний відхил».

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- до розділу 2 «Нормативні посилання» долучено «Національне пояснення» виділене рамкою;
- вилучено попередній довідковий матеріал «Передмова» та додаток D, які безпосередньо не стосуються цього стандарту;
- вираз «цей міжнародний стандарт» змінено на «цей стандарт»;
- змінено назву стандарту для узгодження її з чинними національними стандартами;
- структурні елементи цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» та «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
- позначки одиниць фізичних величин відповідають серії стандартів ДСТУ 3651-97 Метрологія. Одиниці фізичних величин.

Перелік національних і міждержавних стандартів, чинних в Україні, на які є посилання у цьому стандарті, наведено в національному додатку НА.

До стандарту було внесено технічні відхили. Перелік технічних відхилів та їх пояснення наведено в національному додатку НБ.

Нормативні документи, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Головному фонді нормативних документів.

ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІ СЕРЕДОВИЩА

Частина 0. Електрообладнання

Загальні вимоги

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 0. Электрооборудование

Общие требования

EXPLOSIVE ATMOSPHERES

Part 0. Equipment

General requirements

Чинний від 2011-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює загальні вимоги до конструювання, випробовування і маркування вибухозахищеного електрообладнання та Ex-компонентів, призначених для використання в потенційно вибухонебезпечних середовищах.

Якщо у будь-якому зі стандартів, що доповнює цей стандарт, не зазначено інше, то електрообладнання, що відповідає цьому стандарту, призначене для використання у вибухонебезпечних середовищах за нормальних атмосферних умов:

— температура від мінус 20 °C до 60 °C;

— тиск від 80 кПа (0,8 бар) до 110 кПа (1,1 бар);

— повітря з вмістом кисню зазвичай 21 % об'ємних частин.

Застосування електрообладнання за атмосферних умов, що виходять за ці межі, може вимагати спеціального розгляду та випробовувань.

Примітка 1. Визначання максимальної температури поверхні ґрунтується на робочій температурі навколишнього середовища від мінус 20 °C до 40 °C, якщо виробником не обумовлене інше (див. 5.1.1).

Примітка 2. Під час конструювання електрообладнання для вибухонебезпечних середовищ за атмосферних умов, що відрізняються від наведених вище, цей стандарт можна використовувати як посібник. Рекомендовано проведення додаткових випробовувань, що відносяться конкретно до передбачуваних умов застосування. Це особливо важливо для видів вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка «d» (IEC 60079-1) й «іскробезпечне електричне коло «і» (IEC 60079-11 або IEC 61241-11).

Примітка 3. Вимоги цього стандарту ґрунтовані на оцінюванні небезпеки запалення, спричиненого електрообладнанням. Були взяті до уваги такі джерела запалювання, як нагріті поверхні, фрикційні іскри, термічні реакції, електричне іскріння й розряди статичної електрики за нормальних експлуатаційних умов обладнання.

Примітка 4. У зв'язку з досягненнями в технології з'являється можливість забезпечення цілей стандартів серії IEC 60079 у частині вибухозахисту методами, які ще не прийняті повністю. Якщо виробник бажає застосувати такі методи, то цей стандарт, так само як інші стандарти серії IEC 60079, може бути використано частково. Це означає, що виробник готує документацію, що чітко визначає, як застосовують стандарти серії IEC 60079, і надає вичерпний опис додатково використовуваних методів. Щоб указати вид захисту, не зазначений в стандартах серії IEC 60079, ставлять знак «Exs» або дають посилання на національні вимоги.

Примітка 5. Якщо можуть одночасно бути наявні вибухонебезпечне газове середовище та горючий пил, треба розглядати необхідність застосування додаткових заходів захисту.

Цей стандарт не встановлює вимог щодо безпеки таких джерел запалювання, як адіабатичне стискання, ударні хвилі, екзотермічна хімічна реакція, самозапалювання пилю, відкрите полум'я, гарячі гази/рідини, оскільки вони безпосередньо не пов'язані з ризиком вибуху.

Примітка 6. Щоб оцінити таке електрообладнання, треба провести аналіз небезпеки, відповідно до якого визначають всі потенційно можливі джерела запалювання й ефективні заходи з їхнього запобігання.

Цей стандарт змінено або доповнено такими стандартами, які стосуються конкретних видів вибухозахисту:

- IEC 60079-1 Gas – Flameproof enclosures «d»;
- IEC 60079-2 Gas – Pressurized enclosures «p»;
- IEC 60079-5 Gas – Powder filling «q»;
- IEC 60079-6 Gas – Oil immersion «o»;
- IEC 60079-7 Gas – Increased safety «e»;
- IEC 60079-11 Gas – Intrinsic safety «i»;
- IEC 60079-15 Gas – Type of protection «n»;
- IEC 60079-18 Gas and Dust – Encapsulation «m»;
- IEC 61241-1 Dust – Protection by enclosures «td»;
- IEC 61241-2 (IEC 61241-4) Dust – Pressurization «pD»;
- IEC 61241-11 Dust – Intrinsic safety «iD».

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- IEC 60079-1 Газ. Вибухонепроникна оболонка «d»;
- IEC 60079-2 Газ. Оболонки під надлишковим тиском «p»;
- IEC 60079-5 Газ. Кварцове заповнення «q»;
- IEC 60079-6 Газ. Оливе заповнення «o»;

- IEC 60079-7 Газ. Підвищена безпека «е»;
- IEC 60079-11 Газ. Іскробезпечність «і»;
- IEC 60079-15 Газ. Тип захисту «n»;
- IEC 60079-18 Газ і пил. Герметизація «m»;
- IEC 61241-1 Пил. Захист оболонкою «tD»;
- IEC 61241-2 (IEC 61241-4) Пил. Надлишковий тиск «pD»;
- IEC 61241-11 Пил. Іскробезпечність «iD».

Примітка 7. Попередні вимоги EC 61241-18, герметизація «mD», були долучені до IEC 60079-18.

Цей стандарт змінюють або доповнюють такі стандарти на електрообладнання:

- IEC 60079-25 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems
- IEC 60079-26 Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga
- IEC 60079-28 Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation
- IEC 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion
- IEC 60079-30-1 Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

- IEC 60079-25 Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 25. Іскробезпечні системи
- IEC 60079-26 Вибухонебезпечні середовища. Частина 26. Електрообладнання з рівнем вибухозахисту (PB3) Ga
- IEC 60079-28 Вибухонебезпечні середовища. Частина 28. Захист електрообладнання та перетворювальних систем, що використовують оптичне випромінення
- IEC 62013-1 Головні світильники для шахт небезпечних через рудниковий газ. Частина 1. Загальні вимоги. Конструкція та випробування щодо безпеки вибуху
- IEC 60079-30-1 Вибухонебезпечні середовища. Частина 30-1. Електричні резистивні кабелі, які нагріваються. Загальні вимоги та випробування.

Цей стандарт і згадані вище додаткові стандарти не поширюються на:

- електронне медичне устаткування;
- вибухові детонатори;

— прилади для перевіряння електродетонаторів та вибухових кіл.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні документи:

IEC 60034-1 Rotating electrical machines – Part 1: Rating and performance

IEC 60034-5 Rotating electrical machines – Part 5: Classification of degrees of protection provided by the enclosures of rotating electrical machines (IP code)

IEC 60050 (426) International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres

IEC 60079-1 Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures «d»

IEC 60079-2 Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosures «p»

IEC 60079-4 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 4: Method of test for ignition temperature

IEC 60079-5 Explosive atmospheres – Part 5: Equipment protection by powder filling «q»

IEC 60079-6 Explosive atmospheres – Part 6: Equipment protection by oil-immersion «o»

IEC 60079-7 Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety «e»

IEC 60079-11 Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety «i»

IEC 60079-15 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Construction, test and marking of type of protection «n» electrical apparatus

IEC 60079-18 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation «m» electrical apparatus

IEC 60079-25 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems

IEC 60079-26 Explosive atmospheres – Part 26: Equipment with equipment protection level (EPL) Ga

IEC 60079-28 Explosive atmospheres – Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation

IEC 60079-30-1 Explosive atmospheres – Part 30-1: Electrical resistance trace heating – General and testing requirements

IEC 60079-31 Explosive atmospheres – Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosures «tD»

IEC 60086-1 Primary batteries – Part 1: General

IEC 60095-1 Lead-acid starter batteries – Part 1: General requirements and methods of test

IEC 60192 Low-pressure sodium vapour lamps – Performance specifications

IEC 60216-1 Electrical insulating materials – Properties of thermal endurance – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results

IEC 60216-2 Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria

IEC 60423 Conduits for electrical purposes – Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings

IEC 60243-1 Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Test at power frequencies IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)

IEC 60622 Secondary cells and batteries containing alkaline or other nonacid electrolytes – Sealed nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells

IEC 60623 Secondary cells and batteries containing alkaline or other nonacid electrolytes – Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells

IEC 60662 High-pressure sodium vapour lamps

IEC 60664-1 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 60947-1 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules

IEC 61056-1 Generalpurpose lead-acid batteries (valve-regulated types) – Part 1: General requirements functional characteristics – Methods of test

IEC 61241-1 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 1: Protection by enclosures «tD»

IEC 61241-4 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 4: Type of protection «pD»

IEC 61241-11 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 11: Protection by intrinsic safety «iD»

IEC 61951-1 Secondary cells and batteries containing alkaline and other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium

IEC 61951-2 Secondary cells and batteries containing alkaline and other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 2: Nickel-metal hydride

IEC 62013-1 Caplights for use in mines susceptible to firedamp – Part 1: General requirements – Construction and testing in relation to the risk of explosion

ISO 48 Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)

ISO 178 Plastics – Determination of flexural properties

ISO 179 (all parts) Plastics – Determination of Charpy impact properties

ISO 262 ISO generalpurpose metric screw threads – Selected sizes for screws, bolts and nuts

ISO 273 Fasteners – Clearance holes for bolts and screws

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

ISO 527-2 Plastics – Determination of tensile properties – Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

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

ISO 965-3 ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 3: Deviations for constructional screw threads

ISO 1817 Rubber, vulcanized – Determination of the effect of liquids

ISO 4014 Hexagon head bolts – Product grades A and B

ISO 4017 Hexagon head screws – Product grades A and B

ISO 4026 Hexagon socket set screws with flat point

ISO 4027 Hexagon socket set screws with cone point

ISO 4028 Hexagon socket set screws with dog point

ISO 4029 Hexagon socket set screws with cup point

ISO 4032 Hexagon nuts, style 1 – Product grades A and B

ISO 4762 Hexagon socket head cap screws

ISO 4892-1 Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 1: General guidance

ANSI/UL 746B Polymeric Materials – Long-Term Property Evaluations.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

IEC 60034-1 Машини електричні обертові. Частина 1. Номінальні значення і експлуатаційні характеристики

IEC 60034-5 Машини електричні обертові. Частина 5. Класифікація ступенів захисту, забезпечуваних під час проектування обертових електричних машин (IP-код)

IEC 60050 (426) Міжнародний електротехнічний словник. Розділ 426. Електрообладнання для вибухонебезпечних середовищ

IEC 60079-1 Вибухонебезпечні середовища. Частина 1. Вибухонепроникна оболонка «d»

IEC 60079-2 Вибухонебезпечні середовища. Частина 2. Оболонки під надлишковим тиском «р»

IEC 60079-4 Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 4. Метод випробовування температури займання

IEC 60079-5 Вибухонебезпечні середовища. Частина 5. Кварцове заповнення «q»

IEC 60079-6 Вибухонебезпечні середовища. Частина 6. Оливе заповнення «o»

IEC 60079-7 Вибухонебезпечні середовища. Частина 7. Підвищена безпека «e»

IEC 60079-11 Вибухонебезпечні середовища. Частина 11. Іскробезпечність «i»

IEC 60079-15 Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 15. Конструкція, випробування і маркування електричної апаратури виду захисту «n»

IEC 60079-18 Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 18. Конструкція, випробування і маркування електричної апаратури герметизацією «m»

IEC 60079-25 Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ. Частина 25. Іскробезпечні системи

IEC 60079-26 Вибухонебезпечні середовища. Частина 26. Електрообладнання з рівнем вибухозахисту (PB3) Ga

IEC 60079-28 Вибухонебезпечні середовища. Частина 28. Захист електрообладнання та перетворювальних систем, що використовують оптичне випромінення

IEC 60079-30-1 Вибухонебезпечні середовища. Частина 30-1. Електричні резистивні кабелі, які нагріваються. Загальні вимоги та випробування

IEC 60079-31 Вибухонебезпечні середовища. Частина 31. Захист електрообладнання від займання горючого пилу оболонкою «1b»

IEC 60086-1 Первинні батареї. Частина 1. Загальні положення

IEC 60095-1 Свинцево-кислотні пускові батареї. Частина 1. Загальні вимоги та методи випробовування

IEC 60192 Натрієві лампи низького тиску. Експлуатаційні характеристики

IEC 60216-1 Електроізоляційні матеріали. Властивості теплотривкості. Частина 1. Методи старіння і оцінювання результатів випробувань

IEC 60216-2 Електроізоляційні матеріали. Частина 2. Визначання термотривких властивостей електроізоляційних матеріалів. Вибір випробовувальних критеріїв

IEC 60423 Трубопроводи для електричного кола. Зовнішні діаметри трубопроводів для електроустановок та нарізи для трубопроводів і фітингів

IEC 60423-1 Електрична міцність електроізоляційних матеріалів. Методи випробовування. Частина 1. Визначання сили частоти

IEC 60529 Ступені захисту, забезпечувані оболонками (IP-код)

IEC 60622 Вторинні елементи живлення та батареї, які містять алкалін або інші некіслотні електроліти. Герметичні нікель-кадмієві призматичні одинарні акумулятори

IEC 60623 Вторинні елементи живлення та батареї, які містять алкалін або інші некіслотні електроліти. Вентильовальні нікель-кадмієві призматичні одинарні акумулятори

IEC 60662 Натрієві лампи високого тиску

IEC 60664-1 Вибирання ізоляції для електрообладнання низьковольтних систем. Частина 1. Принципи, вимоги та випробовування

IEC 60947-1 Низьковольтні комутаційні пристрої та апаратура керування. Частина 1. Загальні вимоги

IEC 61056-1 Свинцево-кислотні акумулятори закритого типу (з регульовальним клапаном). Частина 1. Загальні вимоги, функційні характеристики. Методи випробовувань

IEC 61241-1 Електрообладнання для застосування за наявності горючого пилу. Частина 1. Захист оболонкою «tD»

IEC 61241-4 Електрообладнання для застосування за наявності горючого пилу. Частина 4. Захист виду «pD»

IEC 61241-11 Електрообладнання для застосування за наявності горючого пилу. Частина 11. Іскробезпечний захист «iD»

IEC 61951-1 Вторинні елементи живлення та батареї, які містять алкалін та інші некіслотні електроліти. Переносні герметичні елементи живлення. Частина 1. Нікель-кадмієві

IEC 61951-2 Вторинні елементи живлення та батареї, які містять алкалін та інші некіслотні електроліти. Переносні герметичні елементи живлення, ті що перезаряджаються. Частина 2. Нікель-металогідридні

IEC 62013-1 Наголовні світильники для шахт, небезпечних до впливу рудникового газу. Частина 1. Загальні вимоги. Конструкція та випробовування безпеки вибуху

ISO 48 Гума вулканізована або термопластична. Визначання твердості (твердість в інтервалі від 10 IRHD до 100 IRHD)

ISO 178 Пластмаси. Визначання властивостей згину

ISO 179 (всі частини) Пластмаси. Визначання ударної в'язкості за Шарпі

ISO 262 Метрична нарізь загальної призначеності за ISO. Вибір розмірів гвинтів, болтів і гайок

ISO 273 Кріплення. Отвори з гарантованими зазорами для болтів і гвинтів

ISO 286-2 Система допусків і посадок згідно з ISO. Частина 2. Таблиці стандартних класів точності й меж відхилів для отворів і стрижнів

ISO 527-2 Пластмаси. Визначання властивостей під час розтягування. Частина 2. Умови випробовувань для ливарних і формувальних пластмас

ISO 965-1 Метрична нарізь загальної призначеності за ISO. Допуски. Частина 1. Правила й основні дані

ISO 965-3 Метрична нарізь болтів загальної призначеності за ISO. Допуски. Частина 3. Відхилення для конструкційної нарізі

ISO 1817 Гума вулканізована. Визначання впливу рідин

ISO 4014 Болти з шестигранною головкою. Класи точності A і B

ISO 4017 Гвинти з шестигранною головкою. Класи точності A і B

ISO 4026 Шестигранні стопорні гвинти з плоским торцем

ISO 4027 Шестигранні стопорні гвинти з конусним торцем

ISO 4028 Шестигранні стопорні гвинти з циліндровим торцем

ISO 4029 Шестигранні стопорні гвинти з чашковим торцем

ISO 4032 Шестигранні гайки, тип 1. Класи точності A і B

ISO 4762 Гвинт з шестигранним отвором в головці

ISO 4892-1 Пластмаси. Методи експонування джерелом світла. Частина 1. Загальний посібник

ANSI/UL 746B Полімерні матеріали. Оцінювання довготривалого зберігання властивостей.

Щоб визначити значення кожного іншого терміна, особливо загального тлумачення, необхідно посилається на IEC 60050 (426) або інші відповідні частини Міжнародного електротехнічного словника (IEV).

У цьому стандарті прийнято такі терміни та визначення:

3.1 температура навколишнього середовища (ambient temperature)

Температура повітря або іншого середовища в безпосередній близькості від обладнання або компонента.

Примітка. Це визначення не стосується температури технологічного середовища, якщо обладнання або компонент не перебуває повністю у цьому середовищі (див. 5.1.1)

3.2 пов'язане обладнання (associated apparatus)

Електрообладнання, що містить енергообмежені й енергонеобмежені кола та сконструйоване так, що енергонеобмежені кола не можуть негативно впливати на енергообмежені кола.

Примітка. Пов'язаним обладнанням може бути:

- а) електрообладнання, що має інший вид вибухозахисту, внесений у цей стандарт, призначений для використання у відповідному вибухонебезпечному середовищі;
- б) невибухозахищене електрообладнання, розташоване поза вибухонебезпечною зоною, наприклад реєструвальний пристрій, з'єднаний з термopарою, розташованою у вибухонебезпечній зоні, у якій тільки вхідне коло є енергообмеженим

3.3 елементи живлення та батареї (cells and batteries)

3.3.1 батарея (battery)

Поєднання двох або більше електрично з'єднаних елементів живлення для підвищення напруги або ємності

3.3.2 ємність (capacity)

Кількість електрики або електричного заряду, які може виділити за певних умов повністю заряджена батарея

3.3.3 елемент живлення (cell)

Система електродів та електроліт, що створюють найменший елемент батареї

3.3.4 заряджання (charging)

Процес пропускання струму через вторинний елемент живлення або батарею в напрямку, протилежному нормальному його протіканню, для відновлення початково накопиченої енергії

3.3.5 глибокий розряд (deep discharge)

Зниження напруги елемента живлення або батареї до значення, рекомендованого їхнім виробником

3.3.6 безпечний елемент живлення (або батарея) (inherently safe (ihs) cell (or battery))

Первинний елемент живлення або батарея, у яких сила струму короткого замикання та максимальна температура поверхні обмежені внутрішнім опором до безпечного значення

3.3.7 максимальна напруга холостого ходу (елемента живлення або батареї¹⁾) (maximum open-circuit voltage (of a cell or battery))

Максимальна за нормальних умов напруга нового первинного або вторинного елемента живлення відразу після повного заряджання.

Примітка. Максимальна напруга холостого ходу застосовуваних елементів живлення, зазначена в таблицях 10 і 11

3.3.8 номінальна напруга (елемента живлення або батареї) (nominal voltage)

Напруга, зазначена виробником

3.3.9 негерметичний елемент живлення або батарея (vented cell or battery)

Вторинний елемент живлення або батарея, що має накривку з отвором для виходу газів

3.3.10 первинний елемент живлення або батарея (primary cell or battery)

Електрохімічна система, яка здатна виробляти електроенергію внаслідок хімічної реакції

3.3.11 зворотне заряджання (reverse charging)

Процес пропускання (наприклад у розрядженій батареї) через первинний або вторинний елемент живлення струму в тому самому напрямку, що й за нормального режиму роботи

3.3.12 герметичний елемент живлення або батарея (sealed gas-tight cell or battery)

Елемент живлення або батарея, які в інтервалі температури, зазначеної виробником, залишаються герметичними і не виділяють газ або рідину під час заряджання та роботи.

Примітка 1. Такі елементи живлення та батареї можуть мати захисні пристрої для запобігання небезпечного підвищення внутрішнього тиску. Вони не потребують додавання електроліту та сконструйовані так, що протягом строку служби, зазначеного виробником, залишаються герметичними.

Примітка 2. Наведене вище визначення запозичено з IEC 60079-11. Воно відрізняється від визначення IEC 486-01-20 і IEC 486-01-21 тим, що поширюється на елементи живлення або батареї

3.3.13 герметичний елемент живлення або батарея з регульовальним клапаном (sealed valve-regulated cell or battery)

Елемент живлення або батарея, герметичні за нормальних умов, які містять пристрій для виходу газу, якщо внутрішній тиск перевищує встановлене значення. Елемент живлення не передбачає додавання електроліту

3.3.14 вторинний елемент живлення або батарея (secondary cell or battery)

Електрохімічна система, що перезаряджається електрично, здатна накопичувати електроенергію та виділяти її за допомогою хімічної реакції

3.3.15 контейнер (батареї) (container (battery))

Оболонка, яка містить батарею.

Примітка. Покрив є частиною контейнера батареї

3.4 прохідний ізолятор (bushing)

Ізолювальний пристрій, що забезпечує проходження одного або більше провідників через внутрішню або зовнішню стінку оболонки

3.5 кабельний ввід (cable gland)

Пристрій, що дає змогу вводити в електрообладнання один або більше електричних та(або) оптоволоконних кабелів зі збереженням відповідного виду вибухозахисту

3.5.1 затискний пристрій (clamping device)

Елемент кабельного вводу, що запобігає передаванню на з'єднання зусиль розтягування або скручування кабелю

3.5.2 натискний елемент (compression element)

Елемент кабельного вводу, що діє на ущільнювальне кільце та забезпечує виконання ним своїх функцій

3.5.3 ущільнювальне кільце (sealing ring)

Кільце, використовуване в кабельному або трубному вводі для ущільнення кабелю або трубопроводу

3.5.4 Ex-кабельний ввід (Ex cable gland)

Кабельний ввід, який випробовують окремо від оболонки, але сертифікований також як обладнання; установлюють на оболонці обладнання під час його монтування

3.6 сертифікат (certificate)

Документ, що підтверджує відповідність виробу, процесу, системи, особи або організації встановленим вимогам.

Примітка. Сертифікатом може бути декларація постачальника про відповідність, або визнання відповідності споживачем, або сертифікат (як результат дії третьої сторони) згідно з ISO/IEC 17000

3.7 трубний ввід (conduit entry)

Пристрій для введення труби в електрообладнання, що забезпечує відповідний вид вибухозахисту

3.8 з'єднувальні елементи (connection facilities)

Клемники, гвинти або інші елементи електрообладнання, призначені для електричного з'єднування провідників зовнішніх кіл

3.9 тривала робоча температура (TPT) (continuous operating temperature (COT))

Максимальна температура, що забезпечує стабільність і цілісність матеріалу протягом передбачуваного строку служби електрообладнання або його частини під час застосування за призначеністю

3.10 ступінь захисту оболонки (IP) (degree of protection of enclosure (IP))

Цифрова позначка після IP-коду відповідно до IEC 60529 характеризує:

— захист персоналу від дотику до обертових частин або частин, що перебувають під напругою (за винятком обертових валів тощо), що перебувають усередині оболонки;

— захист електрообладнання від влучення сторонніх твердих тіл;

— захист електрообладнання від проникнення води.

Примітка 1. Детальні вимоги до випробовувань обертових електричних машин наведено в IEC 60034-5.

Примітка 2. Оболонка електрообладнання, що забезпечує захист IP, не обов'язково ідентична оболонці для видів вибухозахисту згідно з розділом 1

3.11 пил (dust)

Узагальнений термін, що охоплює горючий пил і горючу суспензію

3.11.1 горючий пил (combustible dust)

Окремі тверді частки з номінальним розміром, що дорівнює або менше 500 мкм, які осідають під власною вагою, але можуть перебувати у завислому стані, горіти або жевріти в повітрі та утворювати з ним вибухонебезпечні суміші за нормального атмосферного тиску та температури.

Примітка 1. Це може бути пил та пісок, як зазначено в ISO 4225.

Примітка 2. Термін тверда частка стосується часток, що перебувають у твердій, а не газоподібній або рідкій фазі, але це може бути також порожниста частка

3.11.1.1 електропровідний пил (conductive dust)

Горючий пил з питомим електричним опором, що дорівнює або менше ніж 10^3 Ом · м.

Примітка. IEC 61241-2-2 містить метод визначання питомого електричного опору пилу

3.11.1.2 неелектропровідний пил (non-conductive dust)

Горючий пил з питомим електричним опором понад 10^3 Ом · м

3.11.2 горюча суспензія (combustible flyings)

Окремі тверді частки, зокрема волокна з номінальним розміром понад 500 мкм, які осідають під власною вагою, але можуть перебувати у завислому стані.

Примітка. Прикладом волокон є штучний шовк, бавовна (зокрема бавовняний пух і дрантя), сизаль, джут, конопля, волокно какао, клоччя та непотрібний капок у тюках

3.12 пилонепроникна оболонка (dust-tight enclosure)

Оболонка, яка здатна повністю запобігти доступу пилу

3.13 пилозахисна оболонка (dust-protected enclosure)

Оболонка, через яку пил може надходити в кількостях, недостатніх для порушення безпечного режиму роботи електрообладнання, і накопичуватися в кількості, здатній спричинити небезпеку запалювання

3.14 електрообладнання (electrical equipment)

Елементи обладнання, застосовувані цілком або частково для використання електроенергії.

Примітка. Це визначення містить у собі, серед іншого, пристрої для генерування, передавання, зберігання, вимірювання, регулювання, перетворення та споживання електроенергії та засоби телекомунікацій

3.15 електричні параметри енергообмеженого обладнання (electrical parameters – apparatus with energy limitation)

3.15.1 максимальна зовнішня ємність, C_o (maximum external capacitance, C_o)

Максимальна ємність, яку під'єднують до з'єднувальних пристроїв електрообладнання без порушення виду його вибухозахисту

3.15.2 максимальна зовнішня індуктивність, L_o (maximum external inductance, L_o)

Максимальна індуктивність, яку під'єднують до з'єднувальних пристроїв електрообладнання без порушення виду його вибухозахисту

3.15.3 максимальна сила вхідного струму, I_i (maximum input current, I_i)

Максимальна сила струму (постійного або амплітудне значення змінного), яку прикладають до з'єднувальних пристроїв електрообладнання без порушення виду його вибухозахисту

3.15.4 максимальна вхідна потужність, P_i (maximum input power, P_i)

Потужність, яку підводять до з'єднувальних пристроїв електрообладнання без порушення виду його вибухозахисту

3.15.5 максимальна вхідна напруга, U_i (maximum input voltage, U_i)

Максимальна напруга (постійна або амплітудне значення змінної), яку прикладають до з'єднувальних пристроїв електрообладнання без порушення виду його вибухозахисту

3.15.6 максимальна внутрішня ємність, C_i (maximum internal capacitance, C_i)

Максимальна еквівалентна внутрішня ємність, що може з'явитися на з'єднувальних пристроях електрообладнання

3.15.7 максимальна внутрішня індуктивність, L_i (maximum internal inductance, L_i)

Максимальна еквівалентна внутрішня індуктивність, що може з'явитися на з'єднувальних пристроях електрообладнання

3.15.8 максимальна сила вихідного струму, I_o (maximum output current, I_o)

Максимальна сила струму (постійного або амплітудне значення змінного), що може протікати у з'єднувальних пристроях електрообладнання

3.15.9 максимальна вихідна потужність, P_o (maximum output power, P_o)

Максимальна електрична потужність, що може бути отримана від електрообладнання

3.15.10 максимальна вихідна напруга, U_o (maximum output voltage, U_o)

Максимальна напруга (постійного струму або амплітудне значення змінного струму), що може з'явитися на з'єднувальних пристроях електрообладнання під час додавання будь-якої напруги до максимальної

3.15.11 максимальна напруга постійного струму або ефективна напруга змінного, U_m (maximum r.m.s. a.c. or d.c. voltage, U_m)

Максимальне значення напруги, що може бути прикладене до з'єднувальних пристроїв енергообмеженого пов'язаного обладнання без порушення виду вибухозахисту

3.16 оболонка (enclosure)

Сукупність стінок, дверей, накривок, кабельних вводів, тягів, валиків керування, валів тощо, що забезпечує вид вибухозахисту та(або) ступінь захисту IP-електрообладнання

3.17 електрообладнання (для вибухонебезпечних середовищ) (equipment (for explosive atmospheres))

Загальне поняття, що охоплює апаратуру, фітинги, пристрої, компоненти й подібні частини, які використовують як частини або об'єднують під час монтування у вибухонебезпечному середовищі

3.18 рівень вибухозахисту електрообладнання; РВЗ (equipment protection level; EPL)

Рівень вибухозахисту, присвоєний електрообладнанню виходячи з ризику виникнення джерела підпалювання та розходженням між вибухонебезпечними газовими, пиловими середовищами й середовищами, які можуть бути наявними у вугільних шахтах.

Примітка. Рівень вибухозахисту електрообладнання, за бажанням, можна вважати частиною повної оцінки ризику установки, див. 60079-14

3.18.1 РВЗ Ма (EPL Ma)

Електрообладнання, яке призначене для установлювання у вугільних шахтах, небезпечних через рудниковий газ та яке має «дуже високий» рівень вибухозахисту, який забезпечує достатню безпеку, щоб імовірність виникнення джерела займання була мала, навіть якщо воно залишається під напругою під час раптового викиду газу

3.18.2 РВЗ Мб (EPL Mb)

Електрообладнання, яке призначене для установлювання у вугільних шахтах, небезпечних через рудниковий газ та яке має «високий» рівень вибухозахисту електрообладнання, який забезпечує достатню безпеку, щоб імовірність виникнення джерела займання за нормального режиму роботи була малою протягом часу між викидом газу та від'єднанням електрообладнання від напруги

3.18.3 РВЗ Ga (EPL Ga)

Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ, яке має «дуже високий» рівень вибухозахисту, який не є джерелом займання в нормальному режимі роботи, протягом очікування відмов або протягом нечастих відмов

3.18.4 РВЗ Gb (EPL Gb)

Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ, яке має «високий» рівень вибухозахисту, який не є джерелом займання в нормальному режимі роботи або протягом очікування відмов

3.18.5 РВЗ Gc (EPL Gc)

Електрообладнання для вибухонебезпечних газових середовищ, яке має «підвищений» рівень вибухозахисту, який не є джерелом займання в нормальному режимі роботи та з додатковою гарантією, що воно не стане джерелом займання у випадку постійно очікуваних відмов (наприклад ушкоджень лампочки)

3.18.6 РВЗ Da (EPL Da)

Електрообладнання для вибухонебезпечних пилових середовищ, яке має «дуже високий» рівень вибухозахисту, який не є джерелом займання у нормальному режимі роботи або, протягом очікування відмов, або протягом нечастих відмов

3.18.7 РВЗ Db (EPL Db)

Електрообладнання для вибухонебезпечних пилових середовищ, яке має «високий» рівень вибухозахисту, який не є джерелом займання у нормальному режимі роботи або протягом очікування відмов

3.18.8 PB3 Dc (EPL Dc)

Електрообладнання для вибухонебезпечних пилових середовищ, яке має «підвищений» рівень вибухозахисту, який не є джерелом займання в нормальному режимі роботи та з додатковою гарантією, що воно не стане джерелом займання у випадку постійно очікуваних відмов (наприклад ушкоджень лампочки).

Національний відхил

Рівні вибухозахисту електрообладнання відповідають ГОСТ 12.2.020.

3.18.5, 3.18.8 рівень вибухозахисту електрообладнання підвищеної надійності від вибуху (символ 2) – Gc

Ступінь вибухозахисту електрообладнання, вибухозахист якого забезпечується тільки в обумовленому виробником визнаному нормальному режимі його роботи.

Примітка. Визнаний нормальний режим роботи електрообладнання наведений у стандартах на відповідні види вибухозахисту

3.18.2, 3.18.4, 3.18.7 вибухобезпечний рівень вибухозахисту електрообладнання (символ 1) – Gb

Ступінь вибухозахисту електрообладнання, вибухозахист якого забезпечується як у нормальному режимі роботи, обумовленому виробником, так і за визнаних імовірних ушкоджень, крім ушкоджень засобів вибухозахисту.

Примітка. Імовірні ушкодження електрообладнання наведено в стандартах на відповідні види вибухозахисту

3.18.1, 3.18.3, 3.18.6 особливо вибухобезпечний рівень вибухозахисту електрообладнання (символ 0) – Ga

Ступінь вибухозахисту електрообладнання, за якого щодо вибухобезпечного рівня прийняті додаткові засоби вибухозахисту, передбачені стандартами на відповідні види вибухозахисту.

3.19 Ex-заглушка (Ex blanking element)

Заглушка з наріззю, випробувана окремо від оболонки, але яка має сертифікат електрообладнання та призначена для установлювання на оболонці без подальшої експертизи.

Примітка 1. Це не знімає потреби у наявності сертифіката Ex-компонента для заглушок.

Примітка 2. Заглушки без нарізі не є обладнанням

3.20 Ex-компонент (Ex-component)

Частина електрообладнання або елемент конструкції (крім Ex-вводу кабельного), маркована символом «U», що не має самостійного застосування і потребує додаткового розгляду під час установлювання в електрообладнанні або системі, призначеній для використання у вибухонебезпечних середовищах

3.21 нарізевий Ex-адаптер (Ex thread adapter)

Перехідник з наріззю, випробуваний окремо від оболонки, але який має сертифікат електрообладнання та призначений для установлювання на оболонці електрообладнання без подальшої експертизи.

Примітка. Це не знімає потреби у наявності сертифіката Ex-компонента для нарізевого адаптера

3.22 вибухонебезпечне середовище (explosive atmosphere)

Суміш із повітрям за атмосферних умов вибухонебезпечних речовин у вигляді газу або випарів, пилу, волокон або суспензії, у якій після підпалювання можливе довільне поширення горіння

3.23 вибухонебезпечне пилове середовище (explosive dust atmosphere)

Суміш із повітрям за атмосферних умов вибухонебезпечних речовин у вигляді пилу або суспензії, у якій після підпалювання можливе довільне поширення горіння

3.24 вибухонебезпечне газове середовище (explosive gas atmosphere)

Суміш із повітрям за атмосферних умов вибухонебезпечних речовин у вигляді газу або випарів, у якій після підпалювання можливе довільне поширення горіння

3.25 випробовувальна вибухонебезпечна суміш (explosive test mixture)

Регламентована нормативними документами вибухонебезпечна суміш, використовувана під час випробовування електрообладнання для потенційно вибухонебезпечних газових середовищ

3.26 температура запалювання вибухонебезпечної газової суміші (ignition temperature of an explosive gas atmosphere)

Найменша температура нагрітої поверхні, що за певних умов запалює горючу суміш газу або випарів з повітрям

3.27 температура запалювання шару пилу (ignition temperature of a dust layer)

Найменша температура нагрітої поверхні, за якої відбувається запалення шару пилу певної товщини на нагрітій поверхні

Примітка. Температура запалювання шару пилу може бути визначена згідно IEC 61241-2-1

3.28 температура запалювання хмари пилу (ignition temperature of a dust cloud)

Найменша температура нагрітої внутрішньої стінки печі, у якій відбувається запалення хмари пилу в повітрі, що перебуває там

Примітка. Температура запалювання пилової хмари може бути визначена згідно з IEC 61241-2-1

3.29 відмова (malfunction)

Невиконання електрообладнанням або компонентами їхніх функцій у частині вибухозахисту.

Примітка. Це може трапитися через такі причини:

- ушкодження однієї (або кількох) складових частин електрообладнання або компонентів;
- зовнішні впливи (наприклад удари, вібрація, електромагнітні поля);

- помилка у проектуванні або дефект (наприклад помилки програмного забезпечення);
- місцеві завади джерела або інших інженерних систем;
- втрата контролю оператором (особливо для переносного електрообладнання)

3.29.1 очікувана відмова (expected malfunction)

Порушення в роботі електрообладнання, які звичай трапляються на практиці

3.29.2 нечаста відмова (rare malfunction)

Відмова, про яку відомо, що вона відбувається тільки в рідкісних випадках. Дві незалежні відмови, що не створюють окремо джерело займання, але в комбінації створюють його, вважають однією рідкісною відмовою

3.30 максимальна температура поверхні (maximum surface temperature)

Найбільша температура, що досягається за найнесприятливіших умов експлуатування (але в межах обумовленого діапазону) будь-якою частиною або поверхнею електрообладнання.

Примітка 1. Залежно від виду вибухозахисту для електрообладнання у вибухонебезпечному газовому середовищі ця температура стосується внутрішніх компонентів або зовнішньої поверхні оболонки.

Примітка 2. Для електрообладнання у вибухонебезпечному пиловому середовищі ця температура стосується зовнішньої поверхні оболонки та може охоплювати певні умови для шару пилу

3.31 нормальне експлуатування (normal operation)

Експлуатування електрообладнання в діапазонах механічних та електричних характеристик, обумовлених виробником у конструкторській документації.

Примітка 1. Обмеження, вказані виробником, можуть охоплювати постійні робочі умови, наприклад роботу двигуна в циклічному режимі.

Примітка 2. Зміни живильної напруги в обумовлених межах та інші припустимі робочі відхили параметрів є частиною нормального режиму роботи

3.32 радіочастоти (radio frequencies)

3.32.1 час усереднення (averaging time)

Час, протягом якого гранична потужність усереднюється

3.32.2 тривала передача (continuous transmission)

Передача, тривалість імпульсу в якій більше половини часу, необхідного для температурного займання

3.32.3 імпульсна передача (pulsed transmission)

Передача, тривалість імпульсу в якій коротша половини часу, необхідного для температурного займання, але проміжок між двома наступними імпульсами перевищує трикратний час, необхідний для температурного займання

3.32.4 час термічного збуджування (thermal initiation time)

Час, протягом якого енергія, виділена в іскрі, накопичується в малому об'ємі газу, що її оточує, без істотного теплового розсіювання.

Примітка. Для проміжків часу, менших часу термічного збуджування, загальна енергія, виділена іскрою, буде визначати, відбулося запалення чи ні. Для триваліших проміжків часу визначальними чинниками запалювання стають потужність або рівень виділюваної енергії

3.32.5 гранична енергія, Z_{th} (threshold energy, Z_{th})

Для імпульсного радіочастотного розряду це максимальна енергія одиничного імпульсу, що може бути виділена зі схильного до сприймання тіла

3.32.6 гранична потужність, P_{th} (threshold power, P_{th})

Результівна ефективна вихідна потужність передавача, помножена на коефіцієнт підсилення антени

3.33 номінальне значення (rated value)

Кількісне значення параметра, встановлене (зазвичай виробником) для певного експлуатаційного режиму компонента пристрою або виробу в цілому

3.34 номінальні характеристики (rating)

Ряд номінальних параметрів й експлуатаційних умов

3.35 замінний батарейний блок (replaceable battery pack)

Вузол, що складається з одного або кількох з'єднаних між собою елементів живлення разом з будь-якими вбудованими захисними компонентами, які утворюють повністю замінну батарею

3.36 експлуатаційна температура (service temperature)

Температура, що досягається під час роботи електрообладнання в нормальному режимі.

Примітка. Різні частини будь-якого електрообладнання можуть мати різну температуру

3.37 символ «U» (symbol «U»)

Символ, використовуваний для позначання Ex-компонента.

Примітка. Символ «U» використовують, щоб вказати на те, що електрообладнання не повністю укомплектоване та не призначене для установлювання без подальшого оцінювання

3.38 символ «X» (symbol «X»)

Символ, використовуваний для вказівки про наявність спеціальних умов безпечної експлуатації електрообладнання

Примітка. Символ «X» використовують для вказівки про наявність додаткової інформації, яка необхідна для монтування, використання й обслуговування електрообладнання

3.39 відділення ввідне (termination compartment)

Окрема порожнина або частина основної оболонки, що сполучена або не сполучена з основною оболонкою та містить засоби приєднування

3.40 випробування поштучні (test routine)

Випробування, яким для підтвердження відповідності певному критерію, індивідуально піддають кожний пристрій під час або після виготовлення

3.41 випробування типові (test type)

Випробування одного або більше пристроїв для підтвердження того, що конструкція відповідає певним технічним вимогам

3.42 вид вибухозахисту (type of protection)

Спеціальні заходи, передбачені в електрообладнанні, щоб запобігти займанню навколишньої вибухонебезпечної суміші

3.43 робоча напруга (working voltage)

Найбільше середньоквадратичне значення напруги змінного або постійного струму, що може з'явитися на будь-якій ізольованій деталі під час під'єднання обладнання до номінальної напруги.

Примітка 1. Перехідні процеси не враховують.

Примітка 2. Враховують нормальні умови роботи та умови роботи на холостому ходу.

4 ГРУПИ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

Електрообладнання для потенційно вибухонебезпечних середовищ підрозділяють на такі групи:

4.1 Група I

Електрообладнання для застосування в шахтах, небезпечних через викиди рудникового газу.

Примітка. Для електрообладнання групи I беруть до уваги займання як рудникового газу, так і вугільного пилу з одночасним розширенням вимог до механічного захисту під час використання під землею.

Електрообладнання для шахт (рудників), у яких у газовому середовищі, крім рудникового газу, можуть бути домішки інших вибухонебезпечних газів, треба конструювати та випробовувати відповідно до вимог, висунутих до групи I, а також до тієї підгрупи групи II, що відповідає іншим горючим газам. Це електрообладнання потрібно потім маркувати відповідним чином (наприклад Ex d I/IIB T3 або Ex d I/II (NH₃)).

4.2 Група II

Електрообладнання для застосування у вибухонебезпечних середовищах, крім шахт (рудників), небезпечних через викиди вибухонебезпечного газу.

Електрообладнання групи II підрозділяється на підгрупи відповідно до природи вибухонебезпечного газового середовища, для якого воно призначене.

Підгрупи групи II:

- IIA, представницький газ пропан;
- IIB, представницький газ етилен;
- IIC, представницький газ водень.

Примітка 1. В основу підгрупи покладений безпечний експериментальний максимальний зазор (БЕМЗ) для вибухонепроникних оболонок або мінімальний запалювальний струм (МЗС) для енергообмеженого електрообладнання (див. IEC 60079-12 і IEC 60079-20).

Примітка 2. Електрообладнання з маркуванням MB можна також застосовувати в умовах, що потребують використання електрообладнання групи IIA. Аналогічно електрообладнання з маркуванням IIC допустимо до застосування за умов, що потребують використання електрообладнання груп IIA та IIB.

4.3 Група III

Електрообладнання для застосування у вибухонебезпечних пилових середовищах (за винятком шахт, небезпечних через вибухи рудникового газу).

Електрообладнання групи III розподіляють на підгрупи відповідно до природи вибухонебезпечного пилового середовища, для якого воно призначене.

Підгрупи групи III:

— IIIA, горючі завислі частки;

— IIIB, непровідний пил;

— IIIC, провідний пил.

Примітка. Електрообладнання з маркуванням IIIB можна застосовувати в зонах, що потребують обладнання підгрупи IIIA. Аналогічно обладнання з маркуванням IIIC можна застосовувати в зонах, що потребують обладнання підгруп IIIA й IIIB.

4.4 Електрообладнання для конкретного вибухонебезпечного середовища

Електрообладнання може бути випробуване для використання в конкретному вибухонебезпечному середовищі. У цьому разі в сертифікаті має бути необхідна інформація, а електрообладнання має бути відповідно помарковано.

5 ТЕМПЕРАТУРА

5.1 Вплив навколишнього середовища

5.1.1 Температура навколишнього середовища

Електрообладнання, призначене для використання в нормальному діапазоні температури від мінус 20 °C до 40 °C, не потребує маркування щодо температури навколишнього середовища.

Електрообладнання, призначене для використання в діапазоні температури, що відрізняється від нормальної, вважають спеціальним. Його маркування має містити символи T_a або T_{amb} разом з нижньою та верхньою температурою навколишнього середовища або, якщо це нездійсненне, тоді для позначання умов застосування треба використовувати символ «X» для вказівки спеціальних умов застосування, які охоплюють нижню та верхню температуру навколишнього середовища (див. таблицю 1 та 29.2 е)).

Примітка. Діапазон температури навколишнього середовища може бути зменшений, наприклад $5\text{ °C} \leq T_{amb} \leq 15\text{ °C}$.

Таблиця 1 – Маркування електрообладнання, використовуюваного в діапазоні температури, що відрізняється від нормального

Електрообладнання	Температура	Додаткове маркування
-------------------	-------------	----------------------

	навколишнього середовища	
Звичайне	Максимальна: 40 °C Мінімальна: мінус 20 °C	Немає
Спеціальне	Зазначає виробник	T_a або T_{amb} із вказівкою спеціального діапазону, наприклад: $\text{мінус } 30\text{ }^{\circ}\text{C} \leq T_b \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ або символ «X»

5.1.2 Зовнішні джерела нагрівання або охолодження

Якщо електрообладнання призначене для безпосереднього контакту із зовнішнім джерелом нагрівання або охолодження, наприклад нагрівальною або охолоджувальною вмістиною або трубопроводом, то в інструкції з експлуатування має бути вказано номінальні дані цього джерела.

Примітка 1. Метод подання даних можна розрізнити залежно від виду джерела. Для джерел значно більших, ніж саме обладнання, досить вказати максимальну та мінімальну температуру. Для джерел значно менших, ніж саме обладнання, або джерел, що проводять тепло через термоізоляцію, необхідно вказати значення теплового потоку.

Примітка 2. Під час остаточного установлювання може знадобитися облік впливу теплового випромінення (див. IEC 60079-14).

5.2 Робоча температура

Якщо стандарт на конкретний вид вибухозахисту вимагає визначання робочої температури в будь-якій точці електрообладнання, то її треба визначати в його номінальному режимі роботи і, якщо це необхідно, за максимального або мінімального значення параметрів зовнішнього джерела нагрівання або охолодження. Температурні випробовування, за потреби, мають бути проведені згідно з 26.5.1.

Примітка. Оцінювання електрообладнання охоплює навколишню температуру, характеристики джерела живлення, навантаження тощо, як це зазначено виробником.

5.3 Максимальна температура поверхні

5.3.1 Визначання максимальної температури поверхні

Максимальну температуру поверхні визначають згідно з 26.5.1 або відповідно до спеціальних вимог стандарту на конкретний вид вибухозахисту за максимальної температури навколишнього середовища та максимального нагрівання від зовнішнього джерела, за наявності.

5.3.2 Обмеження максимальної температури поверхні

5.3.2.1 Електрообладнання групи I

Для електрообладнання групи I максимальну температуру поверхні обумовлюють в технічній документації відповідно розділу 24.

Максимальна температура поверхні не повинна перевищувати:

150 °C на будь-якій поверхні, де можливе утворення шару вугільного пилу;

450 °C у місцях, де шар вугільного пилу не утворюється (наприклад усередині пилезахисної оболонки).

Примітка. Якщо на поверхні з температурою, що перевищує 150 °C, можливе утворення шару вугільного пилу, то під час вибирання електрообладнання групи I споживач має ураховувати вплив і температуру тління вугільного пилу.

5.3.2.2 Електрообладнання групи II

Максимальна температура поверхні, визначена згідно з 26.5.1, не повинна перевищувати:

— температурного класу згідно з таблицею 2; або

— присвоєної максимальної температури поверхні згідно з 26.5.1; або

— за необхідності, температуру займання конкретного газу, для якого воно призначене.

Таблиця 2 — Максимальна температура поверхні для електрообладнання групи II

Температурний клас	Максимальна температура, °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85
Примітка. Для різної температури навколишнього середовища та зовнішніх джерел нагрівання або охолодження може бути вказано більше одного температурного класу.	

5.3.2.3 Електрообладнання групи III

5.3.2.3.1 Максимальна температура поверхні, визначена без шару пилу

Максимальна температура поверхні, визначена згідно з 26.5.1, не повинна перевищувати:

— присвоєної максимальної температури поверхні;

— температури займання шару або хмари конкретного горючого пилу, для якого призначено обладнання.

5.3.2.3.2 Максимальна температура поверхні залежно від шару пилу

Додатково до максимальної температури поверхні, згідно з 5.3.2.3.1, можна також визначати максимальну температуру поверхні для заданої товщини шару пилу T_L , що оточує

електрообладнання, якщо в документації не зазначено інше; електрообладнання має бути помарковане знаком «Х» для позначання спеціальних умов застосування згідно з 29.4 ф.

Примітка 1. Максимальна товщина шару Т. може бути зазначена виробником.

Примітка 2. Додаткова інформація щодо застосування обладнання в умовах, за яких можливе утворення на обладнанні шару пилу товщиною понад 50 мм, наведена в IEC 61241-14.

5.3.3 Температура малих елементів для електрообладнання групи I або групи II

Максимальна температура поверхні малих елементів не повинна перевищувати температурного класу за винятком наведеного нижче.

Малі елементи, наприклад транзистори або резистори, температура яких перевищує допустиму за температурною класифікацією, мають задовольняти одну з таких вимог:

а) малі елементи під час випробовувань, згідно з 26.5.3, не повинні підпалювати вибухонебезпечну суміш, а будь-яке їхнє руйнування та деформація внаслідок високої температури не повинно порушувати вид вибухозахисту; або

в) для температурного класу T4 та електрообладнання групи I розміри малих елементів мають бути згідно з таблицями 3a та 3b; або

с) для температурного класу T5 температура поверхні елемента площею, меншою 1 000 мм² (без виводів проводів), не повинна перевищувати 150 °C.

Таблиця 3a – Температура залежно від розміру компонента за температури навколишнього середовища 40 °C

Загальна площа поверхні без виводів проводів	Група II T4		Група I за винятком пилу	
	Максимальна температура поверхні, °C	Максимальна потужність розсіювання, Вт	Максимальна температура поверхні, °C	Максимальна потужність розсіювання, Вт
До 20 мм ²	275	–	950	–
Від 20 мм ² до 1 000 мм ² включ.	200	1,3	–	3,3
Понад 1 000 мм ²	–	1,3	–	3,3

Таблиця 3b – Температура залежно від розміру компонента. Залежність максимальної потужності розсіювання від температури навколишнього середовища

Максимальна температура навколишнього середовища	°C	Група обладнання	40	50	60	70	80
Максимальна	Вт	Група II	1,3	1,25	1,2	1,1	1,0

потужність розсіювання		Група I	3,3	3,22	3,15	3,07	3,0
---------------------------	--	---------	-----	------	------	------	-----

У досліджуваних потенціометрів розглядають поверхню резистивного елемента, а не його зовнішню поверхню. Під час випробовування треба брати до уваги умови монтування, тепловідвід і охолоджувальний ефект конструкції потенціометра в цілому.

Температуру вимірюють на доріжці потенціометра за струму, що протікає в умовах випробовувань, відповідно до стандарту на відповідний вид вибухозахисту. Якщо вимірюваний опір менше ніж

10 % опору потенціометра, то вимірювання треба проводити за 10 % значення цього опору.

Якщо немає небезпеки займання, то температура поверхні компонентів площею не більше ніж 1 000 мм² може перевищувати температурний клас, зазначений у маркуванні електрообладнання групи II, або максимальну температуру поверхні для електрообладнання групи I на:

— 50 К для T1, T2 і T3;

— 25 К для T4, T5, T6 і групи I.

Безпечне значення температури має бути підтверджене на підставі досвіду експлуатування подібних компонентів або проведенням випробувань електрообладнання в представницьких вибухонебезпечних сумішах.

Примітка. Під час випробовувань можна підвищувати температуру навколишнього середовища.

6 ВИМОГИ ДО ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ

6.1 Загальні положення

Електрообладнання та Ex-компоненти мають:

а) відповідати вимогам цього стандарту, а також стандартів на конкретні види вибухозахисту, зазначених у розділі 1.

Примітка 1. Ці стандарти можуть замінювати вимоги цього стандарту.

Примітка 2. Усі вимоги до кабельних уводів, марковані як вид вибухозахисту «е», наведено в ІЕС 60079-0.

в) бути сконструйованими відповідно до вимог щодо безпеки відповідних промислових стандартів.

Примітка 3. Стандарт не вимагає від органу сертифікації підтвердження під час сертифікування відповідності цим умовам. Виробник має заявити про відповідність і помаркувати обладнання або компонент згідно з розділом 29 (і задекларувати відповідність у документації згідно з розділом 28).

Примітка 4. Якщо електрообладнання або Ex-компонент має витримувати особливо несприятливі умови роботи (наприклад необережне поводження, вплив вологи, перепади

температури навколишнього середовища, вплив хімічних реагентів, корозію), то ці умови повинен повідомляти виробник споживачеві. Якщо замовляють сертифікацію, то стандарт не вимагає від органу сертифікації підтвердження відповідності для несприятливих умов. Потрібно вжити спеціальних заходів у тому випадку, якщо вплив вібрації на приєднувальні клеми, тримачі запобіжників, патрони ламп і струмопровідні з'єднання в загальному випадку може погіршити безпеку, якщо тільки вони не відповідають спеціальним стандартам.

6.2 Механічна міцність електрообладнання

Електрообладнання треба випробовувати згідно з 26.4. Засоби, що забезпечують механічний захист, треба знімати тільки за допомогою інструментів та залишати їх на місці під час випробовування на механічну міцність.

6.3 Час відкривання

Оболонки, які можуть бути відкриті швидше, ніж:

а) будь-які вмонтовані конденсатори, заряджені напругою 200 В і вище, розряджаються до залишкової енергії:

— 0,20 мДж – для електрообладнання групи I або підгрупи IIA;

— 0,06 мДж – для електрообладнання підгрупи IIB;

— 0,02 мДж – для електрообладнання підгрупи IIC, охоплюючи електрообладнання тільки для групи II;

— 0,20 мДж – для електрообладнання групи III; або

— подвоєних зазначених значень енергії, якщо зарядна напруга менше ніж 200 В; або

б) щоб температура поверхні розташованих біля них нагрітих компонентів зменшилася до значення нижче максимально допустимого, треба забезпечувати одним з таких попереджувальних написів:

— про затримку під час відкривання оболонки згідно з 29.11 а);

— попередженням під час відкривання оболонки згідно з 29.11 б).

6.4 Блукливі струми

За необхідності треба вжити заходів для захисту від впливу блукливих струмів, спричинених сторонніми магнітними полями, електричних дуг або іскор від комутації цих струмів або обумовлених ними нагрівань.

Примітка 1. Магнітні поля розсіювання можуть спричинювати значні сили струмів, які протікають в корпусах великогабаритних обертових електричних машин, частково під час запускання електродвигуна. Важливо уникати іскроутворення від періодичного переривання цих струмів.

Примітка 2. Прикладами запобіжних заходів можуть бути:

— вирівнювання потенціалів між частинами оболонки та інших елементів конструкції обладнання;

— застосування відповідної кількості затискачів.

З'єднання провідників треба виконувати так, щоб вони проводили струм тільки через призначені для цього контактні точки, а не через ізольовані з'єднання. Щоб забезпечити надійне протікання струму без ризику виникнення іскріння під час вібрації або корозії,

з'єднання має бути захищене від корозії та ослаблення згідно з 15.4. Особливу увагу треба приділити гнучким оголеним провідникам, що перебувають у безпосередній близькості від з'єднувальних деталей.

З'єднувальні провідники не потрібні, якщо ізоляція перешкоджає потраплянню блукливих струмів. Проте варто забезпечити надійне уземлення, ізоляцію струмопровідних частин, що перебувають під напругою. Їхня ізоляція має витримувати прикладання ефективного значення напруги змінного струму 100 В протягом 1 хв.

6.5 Закріплення ущільнювальної прокладки

Якщо ступінь захисту, забезпечуваний оболонкою, що може відкриватися під час монтування або обслуговування, залежить від з'єднання з ущільненням прокладкою, то щоб уникнути її ушкодження, втрати або неправильного устанавлення, її треба прикріпити або приєднати до однієї з поверхонь, що з'єднуються. Матеріал ущільнювальної прокладки не повинен прилипати до інших сполучних поверхонь.

Примітка. Для кріплення ущільнювача до однієї з поверхонь, що сполучають, можна використати клей.

6.6 Електрообладнання з джерелами випромінювання в електромагнітному та ультразвуковому діапазоні

Рівні енергії не повинні перевищувати наведених нижче значень.

Примітка. Додатковий посібник щодо застосування джерел випромінювання більшої потужності наведений в CLC/TR 50427.

6.6.1 Джерела радіочастот

Гранична потужність радіочастотного випромінювання (від 9 кГц до 60 ГГц) під час неперервного або імпульсного передавання за тривалості імпульсів, що перевищує необхідну для теплового збудження суміші, не повинна перевищувати значень, наведених у таблиці 4. Установлення споживачем програмного або комп'ютерного контролю не допустиме.

Таблиця 4 - Гранична потужність радіочастотного випромінювання

Обладнання	Порогова потужність, Вт	Час теплового збудження (середнє значення), мкс
Група I	6,0	200
Підгрупа IIA	6,0	100
Підгрупа IIB	3,5	80
Підгрупа IIB	2,0	20
Група III	6,0	200

Примітка. Завдяки вже введеним великим коефіцієнтам безпеки ці значення застосовують для обладнання групи I з рівнем вибухозахисту 0, 1, групи II – з рівнем вибухозахисту 0, 1, 2; групи III – з рівнем вибухозахисту 0, 1, 2.

Для радарів та інших передавачів із тривалістю імпульсів меншого часу, необхідного для теплового збудження суміші, граничні значення енергії Z_{th} не повинні перевищувати значень, наведених у таблиці 5.

Таблиця 5 – Гранична енергія радіовипромінювання

Обладнання	Гранична енергія Z_{th} , мкДж
Група I	1500
Підгрупа IIA	950
Підгрупа IIB	250
Підгрупа IIB	50
Група III	1500

6.6.2 Лазери та інші хвильові джерела неперервного випромінювання

Примітка. Значення для рівнів вибухозахисту 0, 1, 2 електрообладнання групи II наведено в IEC 60079-28.

Вихідні параметри лазерів або інших хвильових джерел неперервної дії електрообладнання групи I з рівнями вибухозахисту 0, 1 не повинні перевищувати:

- 20 мВт/мм² або 150 мВт для хвильових лазерів та інших хвильових джерел неперервної дії;
- 0,1 мДж/мм² для імпульсних лазерів або імпульсних джерел світла з інтервалами між імпульсами не менше 5 с.

Вихідні параметри лазерів або інших хвильових джерел неперервної дії для електрообладнання групи III з рівнями вибухозахисту 0, 1 не повинні перевищувати:

- 5 мВт/мм² або 35 мВт для хвильових лазерів та інших хвильових джерел неперервної дії;
- 0,1 мДж/мм² для імпульсних лазерів або імпульсних джерел світла з інтервалами між імпульсами не менше ніж 5 с.

Вихідні параметри лазерів або інших хвильових джерел неперервної дії для електрообладнання групи III з рівнем вибухозахисту 2 не повинні перевищувати:

- 10 мВт/мм² або 35 мВт для лазерів та інших хвильових джерел неперервної дії; та
- 0,5 мДж/мм² для імпульсних лазерів або імпульсних джерел світла.

Джерела випромінювання з інтервалами між імпульсами менше ніж 5 с вважають хвильовими джерелами неперервної дії.

6.6.3 Ультразвукові джерела

Вихідні параметри ультразвукових джерел для електрообладнання групи III з рівнями вибухозахисту 0, 1, 2 не повинні перевищувати:

- 0,1 Вт /см² й 10 МГц для джерел неперервної дії;

— середня густина потужності $0,1 \text{ Вт/см}^2$ і 2 мДж/см^2 для імпульсних джерел.

7 НЕМЕТАЛЕВІ ОБОЛОНКИ ТА НЕМЕТАЛЕВІ ЧАСТИНИ ОБОЛОНОК

7.1 Загальні положення

7.1.1 Сфера застосування

Вимоги, наведені у цьому розділі та в 26.7, поширюються на неметалеві оболонки та неметалеві частини оболонок, від яких залежить вид вибухозахисту.

Примітка 1. Деякі приклади неметалевих частин оболонок, від яких залежить вид вибухозахисту: ущільнювальні кільця накривок оболонок «е», компаунд для заповнювання «tD», «d» або «е» кабельних вводів, ущільнювальні кільця кабельних вводів, ущільнювачі для активації комутаційних пристроїв в оболонці «е» тощо.

Вимоги 7.4 також поширюються на неметалеві частини, які наносять на зовнішню поверхню оболонки.

Примітка 2. Неметалеві плівки, фольгу та пластини зазвичай наносять на зовнішню поверхню оболонки для забезпечення додаткового захисту від впливу зовнішнього середовища. Цей розділ поширюється на їхню здатність накопичувати електростатичні заряди.

7.1.2 Специфікація матеріалів

У документації згідно з розділом 24 треба вказувати специфікацію матеріалів та технологію виготовлення оболонки або її частини.

7.1.3 Пластмаси

У специфікації для пластмас зазначають таке:

- а) назву виробника;
- б) точну та повну характеристику матеріалу, зокрема колір, відсотковий вміст наповнювачів і будь-яких інших домішок, якщо такі використовують;
- в) можливі покриття поверхні, наприклад марки лаків тощо;
- г) температурний індекс T_I (TI), екстрапольований до точки 20 000 год на графіку теплотривкості, який відображає зниження тимчасового опору на вигин не більше ніж на 50 % початкового значення, визначеного згідно з IEC 60216-1, IEC 60216-2, з урахуванням міцності на згинання згідно з ISO 178. Якщо під час цих випробовувань матеріал не руйнується внаслідок високої температури, то індекс має базуватися на тимчасовому опорі до розтягування згідно з ISO 527-2 випробовувальних зразків типу 1A або 1B. Альтернативою T_I може служити відносний температурний індекс B_{TI} (RTI), визначений згідно ANSI/UL 746B.

Представлені дані повинен надати виробник.

Примітка. Цей стандарт не вимагає перевіряння відповідності пластмас їхній специфікації.

7.1.4 Гуми

У специфікації для гум зазначають таке:

- а) назву виробника;

b) точну та повну характеристику матеріалу, зокрема колір, відсотковий вміст наповнювачів та будь-яких інших домішок, якщо такі використовують;

c) можливі покрити поверхні, наприклад марки лаків тощо;

d) температуру тривалості роботи (ТТР). Як альтернативу ТТР можна визначати відносний температурний індекс (BTI(RTI) – механічний вплив) згідно ANSI/UL 746B.

Представлені дані повинен надати виробник.

Примітка. Цей стандарт не вимагає перевіряння відповідності пластмас їхній специфікації.

7.2 Теплотривкість

7.2.1 Випробовування на теплотривкість

Випробовування на теплотривкість і холодотривкість оболонок із пластмас або їхніх частин потрібно проводити згідно з 26.8 та 26.9.

7.2.2 Вибірання матеріалу

Пластмаси повинні мати TI, що відповідає точці 20 000 год або BTI – механічний, який принаймні на 20 °C більший температури найгарячішої точки оболонки або її частини згідно з 26.5.1 за максимальної температури навколишнього середовища в умовах експлуатування.

Гуми повинні мати температуру тривалої роботи (ТТР) нижчу або рівну мінімальній робочій температурі і, щонайменше, на 20 K більшу максимальної робочої температури.

7.3 Світлотривкість

Світлотривкість оболонок або частин оболонок з неметалевих матеріалів – відповідно до 26.10.

Якщо оболонка або її частини, які виготовлені з неметалевих матеріалів, від яких залежить вид захисту, не мають захисту від впливу світла, тоді їх треба випробувати на тривкість до ультрафіолетового випромінювання. Для електрообладнання групи I випробовуванням піддають тільки світильники. Якщо електрообладнання захищене від впливу світла (наприклад денного або від світильників) після його установа, а випробування не проводили, тоді його треба маркувати символом «X», що, згідно з 29.2 е), указує на спеціальні умови експлуатування.

Примітка. Загальновизнано, що немає необхідності у випробуваннях на світлотривкість скляних і керамічних матеріалів.

7.4 Заряди статичної електрики на зовнішній поверхні оболонок із неметалевих матеріалів

7.4.1 Сфера застосування

Вимоги цього підпункту поширюються тільки на зовнішні поверхні електрообладнання з оболонками із неметалевих матеріалів та вентилятори охолодження електродвигунів.

7.4.2 Запобігання нагромадженню електростатичних зарядів на електрообладнанні груп I і II

Електрообладнання треба конструювати так, щоб за нормальних умов експлуатування, обслуговування й очищення, була унеможливлена небезпека займання від зарядів статичної електрики. Цю вимогу можна забезпечувати одним із наведених нижче методів:

a) використанням матеріалу з поверхневим опором ізоляції не більше ніж 10^9 Ом, вимірюваним згідно з 26.13;

b) обмеженням площі поверхні неметалевих оболонок або їхніх частин згідно з таблицею 6.

Площею поверхні є:

— для листових матеріалів – площа відкритої (що заряджається) поверхні;

— для вигнутих об'єктів – проекція об'єкта, що створює максимальну площу;

— для окремих неметалевих частин – незалежно кожна частина поверхні, якщо вони розділені провідними уземленими контурами.

Примітка 1. Припустима площа поверхні може бути збільшена в 4 рази, якщо відкрита площа неметалевого матеріалу оточена провідними уземленими контурами.

Таблиця 6 – Обмеження площі поверхні

Максимальна площа поверхні, мм ²				
Електрообладнання групи I	Електрообладнання групи II			
	Рівень вибухозахисту електрообладнання	Підгрупа IIA	Підгрупа IIB	Підгрупа IIC
10 000	0	5 000	2 500	400
	1	10 000	10 000	2 000
	2	10 000	10 000	2 000

Для довгих частин з неметалевою поверхнею, таких як труби, пруті або троси, площу поверхні не враховують, але їхній діаметр або ширина не мають перевищувати значень, наведених у таблиці 7.

Таблиця 7 – Діаметр або ширина довгих частин

Максимальний діаметр, мм				
Електрообладнання групи I	Електрообладнання групи II			
	Рівень вибухозахисту електрообладнання	Підгрупа IIA	Підгрупа IIB	Підгрупа IIC
30	0	3	3	1
	1	30	30	20
	2	30	30	20

Ці вимоги не поширюються на кабелі для під'єднання зовнішніх кіл (див. 16.6);

с) обмеженням неметалевого шару, пов'язаного з провідною поверхнею. Його товщина не має перевищувати значення, наведеного в таблиці 8;

Таблиця 8 – Обмеження товщини неметалевого шару

Максимальна товщина, мм				
Електрообладнання групи I	Електрообладнання групи II			
	Рівень вибухозахисту електрообладнання	Підгрупа НА	Підгрупа НВ	Підгрупа НС
2	0	2	2	0,2
	1	2	2	0,2
	2	2	2	0,2

д) обмеженням переносного заряду, що підтверджується випробовуваннями згідно з 26.14;

е) нездатністю зберігання небезпечного заряду, що підтверджується випробуваннями згідно з 26.15;

ф) нанесенням провідного покриття. Неметалеві поверхні можна надійно покривати контактним провідним покритвом. Опір між покритвом і точкою з'єднання не має перевищувати 10^9 Ом, що вимірюють згідно з 26.13, але з використанням 100 мм^2 електрода в найгіршому положенні поверхні та точки з'єднання. Обладнання треба маркувати символом «Х» згідно з 29.2 е), а документація має містити посібник щодо з'єднання з пристроєм вирівнювання потенціалу та інформацію, що дає змогу споживачеві вибирати строк служби матеріалу покриття, який відповідає умовам навколишнього середовища;

г) для стаціонарного електрообладнання заходи щодо запобігання небезпеки електростатичного заряду можна реалізовувати в процесі монтування або підготовки до експлуатування. У цьому випадку обладнання треба маркувати символ «Х» згідно з 29.2 е), а документація має містити всю необхідну інформацію щодо монтування, яким зведено до мінімуму ризик нагромадження електростатичного заряду. В окремих випадках електрообладнання може мати попереджувальний напис згідно з 29.11 г) про небезпеку електростатичного заряду.

Примітка 2. Необхідно звертати увагу на вибір матеріалу таблички, що попереджає про контроль за електростатичним зарядом. У ряді галузей промисловості, особливо вугільній, під час очищення таблички, яку не можна прочитати через відкладення шару пилу, може виникнути електростатичний розряд.

Примітка 3. У разі вибирання електроізоляційних матеріалів варто використовувати матеріали з нижчим опором ізоляції для запобігання ризиків, які виникають від дотику до незахищених неметалевих частин, що контактують із частинами під напругою.

7.4.3 Запобігання нагромадженню зарядів статичної електрики на електрообладнанні групи III

Електрообладнання з оболонками з пластмаси треба конструювати так, щоб за нормальних умов експлуатації була неможлива небезпека займання, спричинена кистьовими розрядами. Це досягається застосуванням пластмас, що не мають основи з провідного матеріалу. У іншому випадку вони мають відповідати одному або більше з наведених нижче вимог:

а) поверхневий опір, визначений згідно з 26.13, дорівнює або менше ніж 10^9 Ом;

b) напруга пробою дорівнює або менше ніж 4 кВ (IEC 60243-1);

c) товщина зовнішньої ізоляції металевих частин більше або дорівнює 8 мм.

Примітка. Зовнішні шари пластмаси, товщиною 8 мм і більші, на металевих частинах таких як щупи або на інших подібних компонентах, роблять практично неможливим розповсюдження кистьових розрядів. Під час оцінювання мінімальної товщини використаної або запропонованої ізоляції необхідно брати до уваги будь-який покрив, який можна використовувати за нормальних умов експлуатування.

d) у разі використання методу згідно з 26.14 переносний заряд є обмежений;

e) у разі випробовування згідно з 26.15 і вимірювання ємності – неможливо зберегти небезпечний заряд.

7.5 Нарізові отвори

Нарізові отвори під кріпильні деталі накривок, які відкривають під час експлуатування для регулювання, огляду й інших оперативних цілей, можна виготовляти безпосередньо з пластмаси за умови, що форма нарізи сумісна з матеріалом оболонки.

8 МЕТАЛЕВІ ОБОЛОНКИ ТА МЕТАЛЕВІ ЧАСТИНИ ОБОЛОНОК

8.1 Склад матеріалу

У документації, згідно з розділом 24 треба враховувати матеріал оболонки або її частини.

Примітка. Цей стандарт не встановлює вимог проведення випробувань щодо визначання хімічного складу матеріалу.

8.1.1 Група I

Матеріали, використовувані для виготовлення оболонок електрообладнання групи I, не повинні містити за масою більше:

a) алюмінію, магнію, титану та цирконію в загальному 15 %;

в) магнію, титану та цирконію в загальному 7,5 %.

Наведені вище вимоги не поширюються на переносне вимірювальне електрообладнання групи I, але його треба маркувати символом «X» згідно з 29.2 e), а особливі умови застосування мають відбивати спеціальні запобіжні заходи, які треба застосовувати під час зберігання, транспортування та використання.

Національний відхил

Доповнити:

Легкі сплави, застосовувані для виготовлення оболонок електрообладнання групи I, мають забезпечувати фрикційну безпеку

8.1.2 Група II

Матеріали, використовувані для виготовлення оболонок електро-обладнання групи II для різних РВЗ, не повинні містити в масових частках більше:

а) для РВЗ 0

— алюмінію, магнію та цирконію в загальному 10 %, та

— магнію, титану та цирконію в загальному 7,5 %;

в) для РВЗ 1

— магнію та титану в загальному 7,5 %;

с) для РВЗ 2

— без обмежень (крім вентиляторів, їхніх кожухів і вентиляційних жалюзі, які мають відповідати вимогам для РВЗ 1).

Якщо склад матеріалів перевищує ці наведені вимоги, то електрообладнання треба маркувати символом «Х» згідно з 29.2 і), а посібник з експлуатування має містити інформацію, достатню для оцінювання споживачем придатності електрообладнання для конкретного застосування, щоб унеможливити небезпеки займання через удар чи тертя.

8.1.3 Група III

Матеріали, використовувані для виготовлення оболонок електрообладнання групи III, залежно від РВЗ, не повинні містити за масою більше:

— для РВЗ 0; магнію та титану в загальному 1–7,5%;

— для РВЗ 2 – без обмежень (крім вентиляторів, їхніх кожухів і вентиляційних жалюзі, які мають відповідати вимогам для РВЗ 1).

8.2 Нарізові отвори

Нарізові отвори під кріпильні деталі накривок, що відкривають під час експлуатування для регулювання, огляду та інших оперативних цілей, можна виконувати безпосередньо в матеріалі оболонки за умови, що форма нарізи сумісна з матеріалом оболонки.

9 КРІПИЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ

9.1 Загальні положення

Частини, використовувані для забезпечення конкретного виду захисту або запобіганню доступу до неізолюваних струмовідних частин, мають відкриватися або зніматися тільки за допомогою інструмента.

Кріпильні деталі для оболонок з легких сплавів можна виготовляти з легких сплавів або пластмаси, якщо вони сумісні з матеріалом оболонки.

9.2 Спеціальні кріпильні елементи

Якщо стандарт на конкретний вид захисту вимагає застосування спеціального кріплення, він має відповідати таким вимогам:

— нарізь має бути з великим кроком, згідно з ISO 262, і полем допуску 6g/6H відповідно до ISO 965-1 та ISO 965-3;

— головки болтів, гвинтів або гайок мають відповідати ISO 4014, ISO 4017, ISO 4032, ISO 4762 або ISO 7380, а у випадку встановлюваних гвинтів і кріпильних болтів із шестигранними поглибленнями під ключ – ISO 4026, ISO 4027, ISO 4028 або ISO 4029. Допустимі інші головки гвинтів, якщо електрообладнання маркують символом «X» згідно з 29.2 е), а в особливих умовах застосування необхідне чітке та повне обумовлене їхнє кріплення та зазначено, що його можна замінити тільки ідентичними деталями;

— отвори під кріпильні елементи мають відповідати вимогам 9.3.

Примітка. Для електрообладнання групи I головки спеціальних кріпильних деталей, за нормальних умов експлуатування механічним ушкодженням, які можуть призвести до порушення виду вибухозахисту, мають бути захищені, наприклад, застосуванням охоронних кілець або заглиблень.

9.3 Отвори для спеціальних кріпильних деталей

9.3.1 Нарізове зачеплення

Отвори під спеціальні кріпильні деталі, згідно з 9.2, мають бути довжиною нарізі, що забезпечує вгвинчування на глибину L , принаймні рівну зовнішньому діаметру нарізі кріпильної деталі (рисунки 1, 2).

9.3.2 Допуски і відхили

Нарізь повинна мати поле допуску 6H згідно з ISO 965-1 та ISO 965-3, у цьому разі:

а) отвір під головку кріпильної деталі, що вгвинчується, треба виконувати із зазором згідно з ISO 286-2, що не перевищує середнього допуску класу H13 згідно з ISO 965-1 (рисунок 1 та ISO 273); або

$h \geq$ основного діаметра нарізі кріпильної деталі;

$c \geq$ максимального зазору, дозволеного допуском H13 згідно з ISO 286-2.

Рисунок 1 – Допуски та зазори для нарізових кріпильних деталей

б) отвір під головку (або гайку) кріпильної деталі, що вгвинчується, зі зменшеним тілом має забезпечувати невинищення кріпильної деталі. Розміри нарізового отвору мають бути такими, щоб опорна поверхня, що контактує з головкою кріпильної деталі, була принаймні рівною площі кріпильної деталі з урахуванням площі зменшеного тіла в прохідному отворі (рисунок 2).

d – стандартний отвір, що відповідає виду нарізі;

$h \geq$ основного діаметра нарізі кріпильної деталі;

X – опорний розмір кріпильної деталі зі зменшеним тілом;

$X \geq$ опорного розміру стандартної головки стандартної кріпильної деталі (без зменшеного тіла) з використанням розміром нарізі по всій довжині.

Рисунок 2 – Опорна поверхня під головкою кріпильної деталі зі зменшеним тілом

9.3.3 Встановлювані гвинти з шестигранним поглибленням у головці

Встановлювані гвинти із шестигранним поглибленням під ключ повинні мати поле допуску 6H згідно з ISO 965-1 та ISO 965-3 і не мають після затягування виступати з отвору під нарізь.

10 ПРИСТРОЇ БЛОКУВАННЯ

Блокувальні пристрої, використовувані для збереження виду вибухозахисту, треба конструювати так, щоб неможливо було легко порушити їхню ефективність.

Примітка. Блокувальні пристрої треба конструювати так, щоб їх було неможливо порушити інструментами загального використання, такими як викрутка, плоскогубці та інший подібний інструмент.

11 ПРОХІДНІ ІЗОЛЯТОРИ

Прохідні ізолятори, використовувані в якості з'єднувальних контактних елементів та які піддаються під час з'єднання або роз'єднання впливу крутильного моменту, треба кріпити так, щоб було неможливе повертання будь-яких їхніх частин.

Відповідні випробовування впливом крутильного моменту наведено у 26.6.

12 МАТЕРІАЛИ, ЗАСТОСОВУВАНІ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ

Документація, яку надає виробник згідно з розділом 24 цього стандарту, має свідчити про те, що за відповідних умов експлуатування використовувані герметики, від яких залежить безпека, мають теплотривкість, що відповідає мінімальним і максимальним значенням температури, які впливають на них за номінального режиму роботи електрообладнання.

Теплотривкість вважають достатньою, якщо граничні значення для тривалої робочої температури (TRT) матеріалу нижчі або рівні найнижчій робочій температурі та принаймні на 20 K вище максимальної температури.

Примітка. Якщо герметик повинен витримувати інші несприятливі умови експлуатації, то між споживачем і виробником повинні бути погоджені відповідні заходи (див. 6.1).

13 EX-КОМПОНЕНТИ

13.1 Загальні положення

Ех-компоненти мають відповідати вимогам, викладеним у додатку В.

До Ех-компонентів відносяться:

а) порожниста оболонка; або

в) деталі або складані одиниці електрообладнання, у яких реалізовані один або більше видів захисту з перелічених у розділі 1.

13.2 Монтуння

Ех-компоненти можна установлювати:

а) повністю всередині оболонки електрообладнання (наприклад клемники, амперметри, нагрівальні прилади або індикатори з видом вибухозахисту «е», елементи перемикачів або термостатів з видом вибухозахисту «d», елементи перемикачів або термостатів з видом вибухозахисту «т», джерела з видом вибухозахисту «і»); або

б) повністю зовні оболонки електрообладнання (наприклад затискач, уземлення з видом вибухозахисту «е», давачі з видом вибухозахисту «і»); або

с) частково всередині та частково зовні оболонки електрообладнання (наприклад, кнопки з видом вибухозахисту «d» або «t», перемикачі положення або індикаторні лампи, амперметри з видом вибухозахисту «е», індикатори з видом вибухозахисту «і»).

13.3 Внутрішнє монтуння

Для установлення Ех-компонента повністю всередині оболонки оцінюють або випробовують тільки ті його частини, які не можуть бути випробувані та (або) оцінені, як окремі компоненти (наприклад випробування або оцінювання температури поверхні, шляхів струму спливу по поверхні діелектрика й електричних зазорів).

13.4 Зовнішнє монтуння

Для установлення Ех-компонента поза або частково всередині й частково поза оболонкою електрообладнання необхідно випробувати або оцінити на відповідність конкретному виду вибухозахисту, згідно з 26.4, поверхню розподільника між Ех-компонентом й оболонкою.

14 ВВІДНІ ПРИСТРОЇ ТА З'ЄДНУВАЛЬНІ КОНТАКТНІ ЗАТИСКАЧІ

14.1 Загальні положення

Електрообладнання, призначене для приєднування до зовнішніх кіл, повинно мати засоби для приєднування, за винятком електрообладнання з постійно приєднаним кабелем.

14.2 Ввідні відділення

Ввідні відділення і їхні монтажні прорізи мають забезпечувати зручне приєднання провідників.

14.3 Вид вибухозахисту

Ввідні відділення мають відповідати вимогам одного з видів вибухозахисту, перелічених у розділі 1.

14.4 Електричні зазори та шляхи спливу струму

Ввідні відділення треба конструювати так, щоб після належного приєднання провідників електричні зазори та шляхи спливу струму відповідали стандарту для конкретного виду вибухозахисту.

15 З'ЄДНУВАЛЬНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ УЗЕМЛЮВАЛЬНИХ ПРОВІДНИКІВ АБО ПРОВІДНИКІВ ВИРІВНЮВАННЯ ПОТЕНЦІАЛУ

15.1 Електрообладнання, яке потребує уземлення

15.1.1 Внутрішні

Усередині ввідного відділення поруч із іншими приєднувальними затискачами треба розташовувати пристрій для приєднування уземлювального провідника.

15.1.2 Зовнішні

Електрообладнання з металевою оболонкою треба забезпечити додатковим зовнішнім з'єднувальним пристроєм для уземлювального провідника або провідника вирівнювання потенціалу, за винятком електрообладнання:

а) переміщуваного під напругою та живленого через кабель, що містить уземлювальний або вирівнювальний потенціал провідник; або

в) стаціонарного, призначеного для використання тільки з електропроводкою, що не потребує зовнішнього з'єднання із землею, наприклад у металевій трубі або за допомогою броньованого кабелю.

Виробник повинен подати в інструкції вичерпну інформацію щодо будь-якого уземлювального або вирівнювального потенціалу з'єднання згідно з 30 а) та в).

Додатковий зовнішній засіб приєднання має бути в електричному контакті з засобом, вказаним у 15.1.

Примітка. Вираз «у електричному контакті» не обов'язково означає використання провідника.

15.2 Електрообладнання, яке не потребує уземлення

Електрообладнання, що не потребує уземлення та вирівнювання потенціалу, наприклад, що має подвійну або посилену ізоляцію або не потребує додаткового уземлення, може бути без внутрішніх або зовнішніх з'єднувальних контактних затискачів для уземлення або вирівнювання потенціалу.

Примітка. У обладнанні з подвійною ізоляцією, що не забезпечує безпеки ураження електричним струмом, може виникнути необхідність в уземленні або вирівнюванні потенціалу для зменшення небезпеки займання.

15.3 Розміри з'єднувальних контактних затискачів

Захисні з'єднувальні контактні затискачі мають забезпечувати ефективне приєднання принаймні одного провідника із площею поперечного перерізу, наведеного у таблиці 9

Таблиця 9 — Мінімальна площа поперечного перерізу захисних провідників

Площа поперечного	Мінімальна площа перерізу
-------------------	---------------------------

перерізу фази провідника пристрою, S , мм^2	відповідного захисного провідника, S_p , мм^2
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$0,5 S$

Крім того, з'єднувальні контактні затискачі для уземлювальних провідників або провідників вирівнювання потенціалу, що розташовані зовні оболонки, мають забезпечувати надійне приєднання провідників з мінімальним перерізом 4 мм^2 .

15.4 Захист від корозії

З'єднувальні пристрої треба надійно захищати від корозії. Якщо одна з контактних частин виконана з матеріалу, що містить легкий

метал, тоді треба вживати спеціальних заходів, наприклад, використання проміжного елемента зі сталі.

15.5 Надійність закріплювання електричних з'єднань

Конструкція з'єднувальних пристроїв має унеможливлювати ослаблення та скручування провідників. На контактний тиск в електричних з'єднаннях не мають впливати зміни ізоляційних матеріалів через вплив температури або вологи під час експлуатування. Неметалеві оболонки із внутрішньою уземлювальною пластиною треба випробовувати згідно з 26.12.

Примітка. Матеріал і розміри уземлювальної пластини мають відповідати очікуваному струму замикання на землю.

16 ВВОДИ В ОБОЛОНКУ

16.1 Загальні положення

Вводи в оболонку можна виконувати через звичайний або нарізевий отвір, розташований у:

— стінці оболонки; або

— перехідній плиті, призначеній для установлювання в(на) стінці оболонки.

Примітка. Більш докладну інформацію з установлювання труб або додаткових пристосувань у нарізеві та звичайні отвори викладено в IEC 60079-14.

16.2 Ідентифікація вводів

Виробник має зазначити в документації, згідно з розділом 24, всі вводи, їхнє розташування на виробі та максимально допустиму кількість. Для нарізових вводів на обладнанні має бути помаркований вид нарізи (наприклад метрична, нормальна, трубна) або її треба вказувати в інструкції з монтування (див. розділ 30).

Примітка 1. Це не означає, що маркують окремі вводи, якщо цього не вимагає конкретний вид вибухозахисту.

Примітка 2. Якщо передбачено велику розмаїтість можливих місць розташування вводів, то обумовлюють типові області їхнього розташування, розміри і відстані.

16.3 Кабельні вводи

Кабельні вводи, установлені відповідно до вимог, зазначених у розділі 30, не мають погіршувати параметри виду вибухозахисту електрообладнання, на якому їх монтують. Це відноситься до всього діапазону розмірів кабелів, зазначених виробником, які застосовують для використання із зазначеними кабельними вводами. Кабельні вводи можуть становити невід'ємну частину оболонки електрообладнання, тобто один їхній основний елемент або частина утворюють нерознімну конструкцію з оболонкою. У таких випадках вводи треба випробовувати разом з електрообладнанням.

Примітка. Кабельні вводи, що є окремими (незалежними), але використовувані в конкретному електрообладнанні, як правило, випробовують і сертифікують окремо, але на прохання виробника можуть бути випробовувані разом з електрообладнанням.

Усі кабельні вводи мають відповідати вимогам додатка А.

16.4 Заглушки

Заклушки, призначені для закривання невикористовуваних отворів у стінках оболонок електрообладнання, мають відповідати вимогам відповідного виду вибухозахисту. Заклушки можна знімати тільки за допомогою інструментів.

16.5 Температура в точках введення і розгалуження

Якщо за номінальних умов температура в точці вводу провідників перевищує 70 °C або в точці розгалуження – 80 °C (рисунок 3), то в інструкції з експлуатування має бути інформація, що дає змогу користувачеві зробити правильний вибір кабелю і кабельного вводу або провідників, які прокладають в трубі.

1 – точка введення кабелю (у місці ущільнення, якщо воно є); 2 – точка розгалуження кабелю.

Рисунок 3 – Місця введення і розгалуження кабелю

16.6 Електростатичні заряди оболонки кабелю

Оболонки кабелів, використовуваних для приєднання зовнішніх кіл, не вважаються неметалевими оболонками або їхніми частинами і не мають відповідати вимогам розділу 7.

Примітка. Електростатична небезпека кабелів зазначена у IEC 60079-14.

17 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ОБЕРТОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

17.1 Вентилятори і кожухи

Вентилятори охолодження обертових електричних машин, установлені на зовнішній частині вала, треба закривати кожухом, що не є частиною оболонки електрообладнання. Такі вентилятори і кожухи мають відповідати вимогам 17.2–17.5.

17.2 Вентилятори та вентиляторні отвори

Ступінь захисту вентиляторних отворів для зовнішніх вентиляторів обертових електричних машин мають бути не нижче:

— IP20 з боку надходження повітря,

— IP10 з боку виходу повітря згідно з IEC 60034-5.

Для вертикальних обертових електричних машин має бути відвернено влучення у вентиляторні отвори сторонніх предметів. Для обертових електричних машин групи I ступінь захисту IP10 достатній тільки в разі, якщо отвори сконструйовані та розташовані так, що під час вертикального падіння або вібрації сторонні предмети розміром понад 12,5 мм не можуть потрапити на частини машин, що рухаються.

17.3 Конструкція та монтування вентиляційних систем

Вентилятори, їхні кожухи та вентиляторні жалюзі мають витримувати випробовування на удароміцність, згідно з 26.4.2, і відповідати критеріям, наведеним в 26.4.4.

17.4 Зазори у вентиляційних системах

За нормальних умов роботи, з урахуванням конструкторських допусків, зазор між зовнішнім вентилятором і захисним кожухом, вентиляторними жалюзі і їхніми кріпильними елементами має бути не менше ніж $1/100$ максимального діаметра вентилятора. Допустимо не збільшувати зазор більше ніж на 5 мм. Зазор може бути зменшений до 1 мм, якщо протилежні частини виготовляють з контрольованою розмірною концентричністю і точністю. У кожному випадку зазор має бути не менше ніж 1 мм.

17.5 Матеріали для зовнішніх вентиляторів і кожухів

Неметалеві частини зовнішніх вентиляторів, їхніх кожухів і вентиляторні жалюзі повинні мати електричний опір, що не перевищує 10^9 Ом, вимірюваний згідно з 26.13. Ця вимога не поширюється на електричні машини групи II, вентилятори яких мають лінійну швидкість менше ніж 50 м/с.

Теплотривкість неметалевих матеріалів є достатньою, якщо вони встановлені виробником у разі запропонованих умов експлуатування, їхня тривала робоча температура перевищує принаймні на 20 К максимальну температуру, для якої призначений матеріал.

Зовнішні вентилятори, кожухи та вентиляторні жалюзі обертових електричних машин, виготовлені з матеріалів, що містять легкі метали, мають відповідати вимогам розділу 8.

17.6 Провідники вирівнювання потенціалу

Виробник має указати, залежно від конструкції та номінальних параметрів електричної машини, площу поперечного перерізу та конструкцію провідників вирівнювання потенціалу, яку треба під'єднати до оболонки в місцях, що розташовані симетрично відносно осі вала. З'єднання має відповідати вимогам 6.4.

Примітка. Сторонні магнітні поля можуть спричинити значні струми, що протікають в оболонках великих обертових електричних машин, особливо під час їхнього запуску. Тому важливо не допускати іскріння під час періодичного переривання цих струмів.

18 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО КОМУТАЦІЙНИХ АПАРАТІВ

18.1 Горючий діелектрик

Застосування комутаційних апаратів з контактами, зануреними в горючий діелектрик, не допустиме.

18.2 Роз'єднувачі

Якщо комутаційний апарат містить роз'єднувач, то він має від'єднувати всі полюси та бути сконструйованими так, щоб:

- положення контактів, що роз'єднують, було видимим; або
- розімкнуте (від'єднане) положення контактів було надійно позначене (IEC 60947-1).

Блокування між роз'єднувачем і накривкою або дверима вимикача має давати змогу відкривати накривку або двері тільки за повного роз'єднання контактів роз'єднувача.

Роз'єднувачі, що не призначені для комутації кіл під навантаженням, мають бути:

- електрично або механічно заблокованими з відповідним вимикачем навантаження;
- тільки для електрообладнання групи II мати біля приводу роз'єднувача згідно з 29.11 c) попереджувальний напис про операцію під навантаженням.

18.3 Група I. Забезпечення блокування

Руків'я роз'єднувачів комутаційних апаратів групи I у вимкненому положенні має забезпечувати можливість її закривання висячим замком. Реле захисту від короткого замикання та замикання на землю (якщо вони є) не має бути пристроєм самоповернення. Якщо комутаційний апарат має доступний зовні оболонки пристрій повернення, то його накривка має бути забезпечена спеціальними кріпильними елементами згідно з 9.2.

18.4 Двері та накривки

Двері та накривки, що дають доступ до внутрішньої порожнини оболонки, що містить дистанційно керовані комутаційні контакти, які задіюються не вручну, а іншими засобами (електричними, механічними, магнітними, електромагнітними, електрооптичними, пневматичними, гідравлічними, акустичними або тепловими), мають відповідати одній з таких вимог:

а) бути заблокованими з роз'єднувачем так, щоб запобігти доступу до внутрішніх частин, якщо роз'єднувачем не роз'єднані незахищені внутрішні кола; або

в) мати попереджувальний напис згідно з 29.11 d).

Якщо в переліку а) є частини, які після відкривання накривок залишаються під напругою, то для зведення до мінімуму небезпеки вибуху вони повинні мати:

- 1) один з видів вибухозахисту, перелічених у розділі 1; або
- 2) вибухозахист, що наведено нижче:

— електричні зазори та шляхи струму спливу між полюсами і землею, що відповідають вимогам IEC 60079-7; та

— додаткову внутрішню оболонку, що перебуває під напругою зі ступенем захисту не менше ніж IP20 згідно з IEC 60529;

— на додатковій внутрішній оболонці попереджувальний напис про відкривання, згідно з 29.11 h).

19 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ЗАПОБІЖНИКІВ

Оболонки, що містять плавкі запобіжники, мають:

— бути заблоковані з вимикачем так, щоб установлення або видалення запобіжних вставок було можливим тільки в разі зняття напруги та щоб було унеможливлене подавання напруги на запобіжники перш ніж оболонка не буде закрита;

— мати попереджувальний напис про відкривання оболонки згідно з 29.11 d).

20 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ВИЛОК, РОЗЕТОК ТА З'ЄДНУВАЧІВ

Вимоги 20.1 і 20.2 до з'єднувачів також поширюються і на розетки.

20.1 Блокування

З'єднувачі мають відповідати одній із вимог:

а) мати механічне, електричне або інше блокування, що унеможливорює їхнє роз'єднання за наявності напруги на контактах і подавання напруги, якщо з'єднувач роз'єднаний; або

в) закріплювати вилки з розеткою треба спеціальним кріпильним елементом, згідно з 9.2, а на оболонці з'єднувача має бути попереджувальний напис згідно з 29.11 ф).

Якщо з'єднувач із болтовим кріпленням не може бути знеструмлений до роз'єднання, оскільки він приєднаний до акумуляторної батареї, то на ньому має бути попереджувальний напис згідно з 29.11 о).

20.1.1 Вибухонебезпечні газові середовища

Вимоги 20.1 можна не виконувати для з'єднувачів групи II з РВЗ 1 на номінальний струм, що не перевищує 10 А, і номінальну напругу, що не перевищує 254 В змінного струму або 60 В постійного, якщо дотримано таких умов:

— під напругою залишається тільки розетка;

— вилка та розетка з'єднувача від'єднують номінальний струм з витримкою часу, що забезпечує припинення горіння дуги до роз'єднання;

— з'єднувач залишається вибухозахищеним згідно з IEC 60079-1 протягом усього часу гасіння дуги;

— контакти, що залишаються під напругою після роз'єднання, захищені одним з видів захисту, згідно з розділом 1.

20.1.2 Вибухонебезпечні пилові середовища

Вимоги цього пункту можна не виконувати для з'єднувачів групи III з РВЗ 1 і 2 для номінальної сили струму, що не перевищує 10 А, і номінальної напруги, що не перевищує 254 В змінного струму або 60 В постійного струму, якщо дотримані такі умови:

- під напругою залишається тільки розетка;
- вилка і розетка з'єднувача від'єднують номінальну силу струму з витримкою часу, що забезпечує припинення горіння дуги до роз'єднання;
- з'єднувач повинен відповідати виду вибухозахисту «І» протягом усього часу гасіння дуги.

20.2 Вилки під напругою

Не допустимо використовувати вилки та інші деталі, які можуть перебувати під напругою, але не з'єднані з розетками.

21 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО СВІТИЛЬНИКІВ

21.1 Загальні положення

Джерело світла світильника треба захищати світлопроникною накривкою, у якості якої можна використовувати додаткову решітку. Залежно від площі отвору в решітці треба проводити наступні випробовування згідно з 26.4.2 (таблиця 12):

- отвори в решітці перевищують 2 500 мм²; випробовування – згідно з а) і с) таблиці 12;
- отвори в решітці від 625 мм² до 2 500 мм²; випробовування – згідно з а), b) і d) таблиці 12;
- отвори в решітці менше ніж 625 мм²; випробовування – згідно з а), і b) таблиці 12;
- немає решітки; випробовування – згідно з а) і с) таблиці 12;

Закріплювати світильники не треба одиночним болтом. Одиночний рим-болт можна використовувати тільки, якщо він є невід'ємною частиною світильника, наприклад відлитий разом з оболонкою, приварений до неї або застопорений за допомогою засобів, що запобігають його втраті під час відгвинчування.

21.2 Накривки для світильників груп II і III з рівнем вибухозахисту 1

Накривки, що відкривають доступ до лампового патрона та інших внутрішніх частин світильників, мають:

- а) бути заблоковані з пристроєм, що автоматично від'єднує всі полюси лампового патрона, як тільки починається відкривання; або
- в) мати попереджувальний напис згідно з 29.11 d).

У випадку а), коли після спрацьовування пристрою, який вимикає деякі частини, за винятком лампового патрона, залишаються під напругою, тоді для зведення до мінімуму небезпеки вибуху вони мають бути захищені одним із зазначених нижче засобів:

- 1) одним з будь-яких видів вибухозахисту, перелічених у розділі 1; або
- 2) вибухозахистом, у разі якого:

- пристрій, що від'єднує, розміщено так, що неможливо вручну зробити ненавмисне під'єднання незахищених частин; та

— електричні проміжки та довжини шляхів струму спливу між полюсами і землею відповідають вимогам IEC 60079-7; та

— використана додаткова внутрішня оболонка, що одночасно може служити відбивачем для джерела світла й забезпечувати ступінь захисту, як мінімум IP20, згідно з IEC 60529, для частин, що перебувають під напругою; та

— на внутрішній додатковій оболонці нанесений попереджувальний напис згідно з 29.8 h).

21.3 Накривки світильників груп II і III з рівнем вибухозахисту 2

Накривки, що дають доступ до лампового патрона й інших внутрішніх частин світильників, повинні:

а) бути заблоковані з пристроєм, що автоматично вимикає всі полюси лампового патрона, як тільки починається відкривання; або

в) мати попереджувальний напис згідно з 29.11 d).

У випадку а), коли після спрацьовування пристрою, що вимикає деякі частини, за винятком лампового патрона, залишаються під напругою, тоді для зведення до мінімуму небезпеки вибуху, вони повинні мати:

— електричні проміжки та довжини шляхів струму спливу між полюсами і землею, що відповідають вимогам IEC 60664-1 з категорією перенапруги II і ступенем забруднення 3; та

— додаткову внутрішню оболонку, що одночасно може служити відбивачем для джерела світла й забезпечувати ступінь захисту, як мінімум IP20, згідно з IEC 60529, для частин, що перебувають під напругою; і

— нанесений на внутрішній додатковій оболонці попереджувальний напис згідно з 29.11 h).

21.4 Спеціальні лампи

Застосування ламп, що містять вільний металевий натрій (наприклад натрієві лампи низького тиску, згідно з IEC 60192), не дозволено. Допустимо використовувати натрієві лампи високого тиску (наприклад відповідно до IEC 60662).

22 ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО НАГОЛОВНИХ ТА РУЧНИХ СВІТИЛЬНИКІВ

22.1 Наголовні та ручні світильники групи I

Примітка. Наголовні та ручні світильники групи I мають відповідати вимогам IEC 62013-1.

22.2 Наголовні та ручні світильники груп II і III

У будь-якому положенні світлового приладу треба унеможливити витікання електроліту.

Якщо джерело світла та джерело живлення розміщені в окремих оболонках, які зв'язані тільки кабелем, то кабельні вводи і з'єднувальний кабель треба випробовувати згідно з A.3.1 або A.3.2 відповідно. Випробовування треба проводити з кабелем, використовуваним для з'єднання обох частин. Тип, розмір та іншу інформацію про використовуваний кабель треба зазначити у документації виробника.

23.1 Загальні вимоги

Вимоги 23.2–23.12 поширюються на всі елементи живлення і батареї, які вмонтовані у вибухозахищене електрообладнання.

23.2 Батареї

Батареї, вмонтовані у вибухозахищене обладнання, мають складатися тільки з елементів живлення, з'єднаних послідовно.

23.3 Типи елементів живлення

Допустимі до використання тільки наведені в опублікованих стандартах ІЕС елементи живлення, що мають відомі характеристики. У таблицях 10 і 11 наведені переліки елементів живлення, для яких вже є або має бути прийнято відповідні стандарти.

Таблиця 10 – Первинні елементи живлення

Тип згідно з ІЕС 60086-1	Позитивний електрод	Електроліт	Негативний електрод	Номінальна напруга, В	Максимальна напруга, В
-	Діоксид марганцю	Хлориди амонію, цинку	Цинк	1,5	1,73
A	Сполука кисню	Хлориди амонію, цинку	Цинк	1,4	1,55
B	Однофтористий вуглець	Органічний електроліт	Літій	3	3,7
C	Діоксид марганцю	Органічний електроліт	Літій	3	3,7
E	Хлорид тіонілу (SOCl ₂)	Неводневий неорганічний електроліт	Літій	3,6	3,9
F	Дисульфід заліза (FeS ₂)	Органічний електроліт	Літій	1,5	1,83
G	Оксид міді (II) (CuO)	Органічний електроліт	Літій	1,5	2,3
L	Діоксид марганцю	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,5	1,65

P	Кисень	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,4	1,68
S	Оксид срібла (Ag ₂ O)	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,55	1,63
T	Оксиди срібла (AgO, Ag ₂ O)	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,55	1,87
1)	Сірчистий газ	Безводна органічна сіль	Літій	3,0	3,0
P	Кисень	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,4	1,68
S	Оксид срібла Ag ₂ O	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,55	1,63
T	Оксид срібла (AgO, Ag ₂ O)	Гідроксид лужного металу	Цинк	1,55	1,87
a	Сірчистий газ	Безводна органічна сіль	Літій	3,0	3,0
a	Ртуть	Гідроксид лужного металу	Цинк	Дані очікують	Дані очікують
Примітка. Цинк/діоксид марганцеві елементи перераховані в IEC 60086-1, але тип не класифікований літерою. a) Можна використовувати тільки за наявності стандартів на ці елементи.					

Таблица 11 – Вторинні елементи живлення

Тип акумулятора згідно зі стандартами IEC	Тип	Електроліт	Номінальна напруга, В	Максимальна напруга, В
Тип К IEC 61056-1	Кислотно-свинцеві (мокрі)	Сірчана кислота (щільність SG 1,25)	2,2	2,67
IEC 60095-1	Кислотно-		2,2	2,35

	свинцеві (сухі)			
Тип К IEC 61951-1 IEC60623 IEC60622	Нікель-кадмієві	Гідроксид калію (SG 1,3)	1,2	1,55
a	Нікель-залізні	Гідроксид калію (SG 1,3)	Дані очікують	1,6
a	Літієві	Гідрат неорганічної солі	Дані очікують	Дані очікують
IEC 61951-2	Нікель-металогідридні	Гідрооксид калію	1,2	1,5
a Можна використовувати тільки за наявності стандартів на ці елементи.				

23.4 Елементи живлення в батареї

Усі елементи живлення в батареї мають бути однієї електрохімічної системи, конструкції та номінальної ємності й виготовлені одним виробником.

23.5 Номінальні параметри батарей

Усі батареї треба встановлювати та експлуатувати в допустимих межах, зазначених виробником елементів живлення або батареї.

23.6 Взаємозамінність

Первинні елементи, акумулятори або батареї не треба застосовувати усередині оболонки одного електрообладнання, якщо вони не взаємозамінні.

23.7 Зарядження первинних батарей

Перезарядження первинних батарей не допустиме. Якщо усередині оболонки електрообладнання, що містить первинні батареї, є інші джерела напруги та існує можливість їхнього з'єднання, тоді треба вжити заходів, що перешкоджають протіканню зарядного струму через первинні батареї.

23.8 Витікання

Усі елементи живлення мають бути сконструйовані або встановлені так, щоб унеможливити витікання електроліту, що може несприятливо вплинути на вид вибухозахисту або на компоненти, які його забезпечують.

23.9 Під'єднання

Необхідно використати тільки рекомендовані виробником метод(и) під'єднання до батареї.

23.10 Розташовання

Якщо для безпечного експлуатування має значення розташовання батареї усередині електрообладнання, тоді це треба вказати на оболонці.

Примітка. Розташовання батареї має перешкоджати витоку електроліту.

23.11 Заміна елементів живлення або батарей

За необхідності заміни споживачем елементів живлення або батарей, розташованих в оболонці, усередині або зовні треба вказувати довговічні характеристики згідно з 29.12, які легко прочитати, або вони мають бути в посібнику з експлуатування згідно з 30.2. До них відносяться назва виробника, номер партії, тип електрохімічної системи, номінальна напруга і ємність.

Національний відхил

Доповнити:

Тягові акумулятори та акумуляторні батареї застосовані в електрообладнанні групи I мають відповідати таким вимогам:

- акумулятори повинні мати по два контакти на кожен полюс;
- електроізоляційні матеріали внутрішньої поверхні батарейних ящиків мають бути стійкі до електричних розрядів по поверхні;
- зміст водню в атмосфері батарейного ящика не має перевищувати 2,5 %;
- між двома суміжними акумуляторами має бути унеможливлене виникнення розрядної напруги, що перевищує 24 В;
- довжина шляху струму спливу між двома полюсами суміжних акумуляторів має бути не менше ніж 35 мм, у разі розрядних напруг понад 24 В довжину шляху струму спливу необхідно збільшити з розрахунку 1 мм на кожні 2 В;
- електрична міцність ізоляції батарейних ящиків рудникових електровозів, які не були в експлуатації, за нормальних кліматичних умов, має бути не менше ніж 2 000 В, а опір ізоляції не менше 100 кОм;
- опір ізоляції складеної шахтної батареї має бути не менше ніж 15 кОм;
- на батарейних ящиках рудникових електровозів треба встановлювати зовнішній затиск уземлення.

23.12 Замінний блок батарей

Якщо споживачеві необхідно замінити блок батарей, тоді блок треба чітко і довговічно помаркувати зовні фарбами, які не стираються і не змиваються згідно з 29.12.

Замінні блоки батарей треба:

- розташовувати повністю усередині оболонки електрообладнання; або
- під'єднати до електрообладнання і вони мають відповідати вимогам щодо застосовуваного виду вибухозахисту після від'єднання від електрообладнання; або
- під'єднати до електрообладнання і забезпечити засобами роз'єднування, що відповідають вимогам розділу 20.

Виробнику треба підготувати документацію, що дає повний і правильний опис засобів вибухозахисту електрообладнання.

25 ВІДПОВІДНІСТЬ ДОКУМЕНТАЦІЇ ПРОТОТИПУ АБО ЗРАЗКУ

Прототип або зразок електрообладнання, на яких було проведено типові перевіряння і випробовування, має відповідати документації виробника, зазначеній у розділі 24.

26 ТИПОВІ ВИПРОБУВАННЯ

26.1 Загальні положення

Прототип або зразок треба випробовувати відповідно до вимог цього стандарту і стандартів на відповідні види вибухозахисту. Однак із програми можуть бути вилучені випробовування, визнані випробовувальною організацією необов'язковими. Всі проведені випробовування треба документувати, а причини вилучення випробовувань мають бути обґрунтовані.

Повторювати раніше проведені випробовування Ех-компонентів не обов'язково.

Примітка. З врахуванням коефіцієнтів безпеки, використовуваних у видах вибухозахисту, вважається, що похибки вимірювань і властиві високоякісній, регулярно відкаліброваній вимірювальній техніці не виявляють значного негативного впливу і їх не треба враховувати під час вимірювань, необхідних під час перевіряння відповідності електрообладнання вимогам відповідних частин IEC 60079.

26.2 Умови випробовувань

Випробовування проводять за найбільш несприятливих умов, можливих в експлуатаванні.

26.3 Випробовування у вибухонебезпечних випробовувальних сумішах

Необхідність проведення випробовувань і склад випробовувальної вибухонебезпечної суміші встановлюють стандарти серії IEC 60079 на відповідні види вибухозахисту.

Примітка. Чистота наявних у продажу газів і випарів прийнятна для випробовувань, але гази із чистотою менше ніж 95 % не треба використовувати. Вплив нормальних відхилів температури навколишнього середовища, атмосферного тиску та вологи горючої суміші вважають припустимими, оскільки вони мають знехтувально малий ефект.

26.4 Випробовування оболонок

26.4.1 Порядок випробовувань

26.4.1.1 Металеві оболонки, їх металеві та скляні частини

Випробовування металевих оболонок, металевих частин оболонок і скляних частин оболонок треба проводити в такому порядку:

— випробовування оболонок на удароміцність (згідно з 26.4.2);

- випробовування скиданням, якщо воно передбачене (згідно з 26.4.3);
- випробовування на відповідність ступеню захисту IP (згідно з 26.4.5);
- інші випробовування, передбачені цим стандартом;
- інші випробовування, передбачені для конкретного виду вибухозахисту.

Випробовування треба проводити на кількості зразків, необхідних для кожного методу випробовувань.

Примітка. Ступінь захисту IP неметалевих оболонок зазначено у 26.4.12.

26.4.1.2 Неметалеві оболонки або їх неметалеві частини

Випробовування неметалевих оболонок або неметалевих частин оболонок треба проводити в такому порядку.

26.4.1.2.1 Електрообладнання групи I

Випробування треба проводити так:

— Треба використовувати чотири зразки. Всі чотири зразки мають бути випробувані на теплотривкість згідно з 26.8 і холодотривкість згідно з 26.9. Потім два зразки випробовують за «верхньої межі випробовувальної температури» згідно з 26.7.2, на ударотривкість згідно з 26.4.2 та скидання згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Два інші зразки випробовують за «нижньої межі випробовувальної температури» згідно з 26.7.2, на ударотривкість згідно з 26.4.2 і скидання згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Будь-які з'єднання, які мають бути відкриті під час установлення або експлуатування в нормальному режимі, мають бути відкриті і закриті відповідно до інструкцій виробника. Потім всі чотири зразки мають бути випробувані на ступінь захисту оболонки від зовнішніх впливів згідно з 26.4.5 і після цього – на відповідність конкретному виду вибухозахисту.

— Допустимо використовувати тільки два зразки. У цьому випадку обидва зразки випробовують на теплотривкість згідно з 26.8, холодотривкість – згідно з 26.9, удароміцність – згідно з 26.4.2, скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Обидва зразки випробовують за «верхньої межі випробовувальної температури» згідно з 26.7, на ударотривкість – згідно з 26.4.2 і скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Після цього обидва зразки також випробовують за «нижньої межі випробовувальної температури» згідно з 26.7.2, на ударотривкість – згідно з 26.4.2 і скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Будь-які з'єднання, які мають бути відкриті під час установлювання або експлуатування за нормального режиму, мають бути відкриті і закриті відповідно до інструкцій виробника. Далі обидва зразки випробовують на ступінь захисту (IP) згідно з 26.4.5 і на відповідність конкретному виду вибухозахисту.

Примітка. За результатом теплових випробовувань під час кожної з описаних вище послідовностей в оболонці може утворитися конденсат. Для одержання об'єктивних результатів його має бути вилучено до випробувань на ступінь захисту (IP).

— Два зразки випробовують на стійкість до дії мастила і оливи згідно з 26.11, удароміцність згідно з 26.4.2, скидання згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно), ступінь захисту (IP) згідно з 26.4.5 (якщо це необхідно) і на відповідність конкретному виду вибухозахисту.

— Два зразки випробовують на стійкість до гідравлічних рідин згідно з 26.11, що застосовують в шахтах, удароміцність – згідно з 26.4.2, скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно), ступінь захисту (IP) – згідно з 26.4.5 (якщо це необхідно) і на відповідність конкретному виду вибухозахисту.

Метою наведених вище процедур і послідовностей їх використання є підтвердження здатності неметалевих матеріалів забезпечувати збереження конкретних видів вибухозахисту, перерахованих у розділі 1, після впливу граничної температури та агресивних середовищ, аналогічних можливим за експлуатування. Якщо очевидно, що в результаті цих впливів зразок не ушкоджений настільки, що це може вплинути на засоби вибухозахисту, то не обов'язково проводити випробовування на відповідність конкретному виду вибухозахисту на кожному зразку.

Кількість зразків можна зменшити, якщо на двох зразках можна сумістити випробовування на вплив середовища з випробовуваннями на перевіряння вибухозахисту.

26.4.1.2.2 Електрообладнання груп II і III

Треба використовувати чотири зразки. Всі чотири зразки випробовують на теплотривкість згідно з 26.8 і холодотривкість – згідно з 26.9, потім два із чотирьох послідовно – на удароміцність – згідно з 26.4.2, скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Два зразки випробовують за «верхньої межі випробовувальної температури» – згідно з 26.7, на ударотривкість – згідно з 26.4.2 і скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Два інші зразки випробовують за «нижньої межі випробовувальної температури» – згідно з 26.7.2 на ударотривкість – згідно з 26.4.2 і скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Будь-які з'єднання, які мають бути відкриті під час установлення або експлуатації за нормального режиму, мають бути відкриті і закриті відповідно до інструкцій виробника. Далі обидва зразки випробовують на ступінь захисту (IP) згідно з 26.4.5 і всі чотири – на відповідність конкретному виду вибухозахисту.

Допустиме використання тільки двох зразків. У цьому випадку обидва зразки випробовують на теплотривкість згідно з 26.8, холодотривкість – згідно з 26.9, удароміцність – згідно з 26.4.2, скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Потім обидва зразки випробовують за «верхньої межі випробовувальної температури» – згідно з 26.7, на ударотривкість – згідно з 26.4.2 і скидання – згідно з 26.4.3 (якщо це необхідно). Будь-які з'єднання, які мають бути відкриті під час установлення або експлуатування за нормального режиму, мають бути відкриті і закриті відповідно до інструкцій виробника. Обидва зразки випробовують на ступінь захисту (IP) згідно з 26.4.5 і на відповідність конкретному виду вибухозахисту.

Примітка. За результатами теплових випробувань під час кожної з описаних вище послідовностей в оболонці може утворитися конденсат. Для одержання об'єктивних результатів його треба вилучити до випробувань на ступінь захисту (IP).

26.4.2 Випробування на удароміцність

Електрообладнання піддають впливу вертикально падаючого з висоти h випробовувального вантажу масою 1 кг. Висоту h визначають згідно з таблицею 12 залежно від призначення електрообладнання. Вантаж – бойок у формі півсфери діаметром 25 мм, виготовлений із загартованої сталі.

Таблиця 12 – Випробування на удароміцність

Частини електрообладнання	Висота скидання вантажу масою 1 кг, м	
	Група I	Група II або III
	Небезпека механічних ушкоджень	

	Висока	Низька	Висока	Низька
а) Оболонки та зовнішні доступні частини оболонок (крім світлопроникних)	2	0,7	0,7	0,4
б) Захисні решітки, захисні накривки, кожухи вентиляторів, кабельні вводи	2	0,7	0,7	0,4
с) Незахищені світлопроникні частини	0,7	0,4	0,4	0,2
д) Світлопроникні частини, захищені решіткою з отворами від 625 мм ² до 2 500 мм ² – згідно з 21.1 (випробування без решітки)	0,4	0,2	0,2	0,1
Примітка. Захисна решітка із площею отворів від 625 мм ² до 2 500 мм ² знижує ризик механічних впливів, але повністю їм не запобігає.				

Перед кожним випробуванням необхідно переконатися, що поверхня бойка перебуває в хорошому стані.

Випробування на удароміцність проводять на повністю складеному та готовому до використання електрообладнанні. Якщо це неможливо (наприклад для світлопроникних частин), то випробування проводять на знятих частинах, закріплених у своїх або аналогічних пристроях. Випробування на порожніх оболонках припустимі, тільки якщо це обумовлено в документації згідно з розділом 24.

Для світлопроникних частин, виготовлених зі скла, випробовування варто проводити один раз на кожному із трьох зразків. У всіх інших випадках випробовування треба проводити на двох зразках у двох різних місцях на кожному зразку згідно з 26.4.1.

Місця нанесення ударів варто вибирати там, де передбачена мінімальна міцність, і на зовнішніх частинах, які можуть бути піддані удару. Якщо оболонка захищена додатковою оболонкою, випробовуванню на удароміцність піддають тільки зовнішні частини складеного обладнання.

Електрообладнання треба встановлювати на сталевій основі так, щоб напрямок удару був перпендикулярний випробовуваній поверхні, якщо вона плоска, або перпендикулярний дотичній до поверхні в точці удару, якщо поверхня не плоска. Основа має бути масою щонайменше 20 кг і бути жорстко закріпленою у підлозі, наприклад залита бетоном.

Приклад випробовувального стенда наведено у додатку С.

Якщо надане на випробування електрообладнання має низьку тривкість до механічних впливів, тоді, щоб позначити умови застосування, його треба маркувати символом «Х» згідно з 29.2 і).

Випробовування треба проводити за температури навколишнього середовища (20 ± 5) °С, за винятком випадків, коли наявні дані свідчать про можливість зменшення механічної міцності

під час зниження температури в межах обумовленого діапазону. У такому випадку випробовування треба проводити за найнижчої температури згідно з 26.7.2.

Якщо електрообладнання має оболонку або частину оболонки з неметалевого матеріалу, зокрема неметалеві кожухи вентиляторів і вентиляторні жалюзі обертових електричних машин, то випробовування треба проводити і за верхньої межі, і за нижньої межі температури згідно з 26.7.2.

Національний відхил

Доповнити:

Вибухонепроникні оболонки та їхні частини пересувного електрообладнання групи I, які вказані в таблиці 8, що призначені для роботи в очисних та підготовчих вибоях (наприклад бурильні машини загального використання, електродвигуни вибійних конвеєрів, електроблоки, запускувачі), мають витримувати удар з енергією не менше ніж 70 Дж у разі маси випробовувального вантажу ($7 \pm 0,1$) кг.

26.4.2 Випробовування скиданням

Додатково до випробовувань на удароміцність, згідно з 26.4.2, електрообладнання індивідуального користування або переносне треба скидати чотири рази в готовому до роботи стані з висоти щонайменше 1 м на горизонтальну бетонну поверхню. Під час скидання вибирають положення зразка, яке вважають найнесприятливішим.

Випробовування скиданням треба проводити з будь-яким змінним батарейним блоком, під'єднаним до обладнання.

Випробовування електрообладнання у металевих оболонках треба проводити за температури (20 ± 5) °C за винятком випадків, коли наявні дані свідчать про можливе зменшення механічної міцності у разі зниження температури в межах обумовленого діапазону температури. У такому випадку випробовування треба проводити за нижньої межі температури згідно з 26.7.2.

Для електрообладнання, у якого оболонка або її частини виконані з неметалевого матеріалу, випробовування треба проводити за нижньої межі температури згідно з 26.7.2.

26.4.3 Критерії відповідності

Випробовування на удароміцність і скидання не повинні призводити до пошкоджень, що порушують вид вибухозахисту електрообладнання.

Поверхневі пошкодження, відшарування фарби, поломка ребер охолодження інших подібних частин електрообладнання та невеликі вм'ятини не враховують.

Захисні кожухи вентиляторів і вентиляційні жалюзі мають витримувати випробовування без зсувів і деформацій, що спричиняють тертя рухомих частин.

26.4.4 Ступінь захисту (IP) оболонок

26.4.4.1 Порядок випробовувань

Випробовування треба проводити згідно з IEC 60529. Виняток становлять обертові електричні машини, випробовувані згідно з IEC 60034-5.

Під час проведення випробовувань згідно з IEC 60529:

— оболонки треба відносити до «оболонки категорії 1» згідно з IEC 60529;

— електрообладнання має бути під'єднане;

— якщо необхідно, то випробовування електричної міцності ізоляції згідно з IEC 60529 треба проводити за середньоквадратичного значення напруги $[(2U_{НОМ} + 1\ 000) \pm 10\ %]$ В протягом (10–12) с, де $U_{НОМ}$ – максимальна номінальна напруга електрообладнання.

Примітка. Визначення «оболонка категорії 1» наведено у IEC 60529 і не має відношення до «категорії 1» відповідно до директиви АТЕХ 94/9/ЕС.

26.4.4.2 Критерій відповідності

Для електрообладнання, випробовуваного згідно IEC 60529, критерії відповідності результатів випробовувань мають відповідати цьому стандарту, за винятком тих випадків, коли виробник установлює більш жорсткі критерії, наприклад, згідно з відповідним стандартом на виріб. У таких випадках, якщо це не впливає негативно на вид вибухозахисту, треба використовувати критерій позитивного оцінювання відповідного стандарту на виріб.

Критерії оцінювання згідно з IEC 60034-5 треба застосовувати до обертових електричних машин, якщо відповідність стандарту на вид вибухозахисту розглядають як додаткову до вимог згідно з IEC 60034-5.

Якщо критерії відповідності IPXX зазначені в стандартах на вибухозахищене електрообладнання, то саме їх треба використовувати замість аналогічних згідно з IEC 60529 або IEC 60034-5.

26.5 Теплові випробовування

26.5.1 Вимірювання температури

26.5.1.1 Загальні вимоги

Для електрообладнання, використовуваного в різних положеннях, температуру треба визначати в кожному з положень. Під час вимірювання температури тільки для певних положень електрообладнання згідно з 29.2 е) маркують символом «Х».

Вимірювальні пристрої (термометри, термопари тощо) і з'єднувальні проводи треба вибирати і установлювати так, щоб вони не могли робити помітного впливу на тепловий режим електрообладнання.

Температуру вважають сталою, якщо швидкість її підвищення не перевищує 2 К/год.

Температуру треба визначати в найбільш нагрітій точці оболонки або частині оболонки з неметалевого матеріалу (див. 7.1.4).

Для електрообладнання групи III, оцінюваного з шарами пилу згідно з 5.3.2.3.2, випробовуваний виріб треба монтувати відповідно до інструкцій і його треба обгортати з усіх сторін шаром пилу, рівним щонайменше заданому шару товщиною i . Вимірювання максимальної температури поверхні треба проводити з використанням пилу, що має теплопровідність не більше ніж 0,10 Вт/(м · К), виміряну за (100 ± 5) °С.

Примітка. Окреме електрообладнання, наприклад деякі електродвигуни, лампи денного світла, можуть потребувати наявності інтегральних термочутливих елементів для обмеження температури поверхні.

26.5.1.2 Робоча температура

Усі теплові випробовування, за винятком випробовувань з визначання максимальної температури поверхні, треба проводити за номінальної потужності електрообладнання.

26.5.1.3 Максимальна температура поверхні

Випробовування з визначання максимальної температури поверхні проводять за найбільш несприятливих відхилів напруги в діапазоні від 90 % до 110 % номінальної напруги електрообладнання.

Для електричних машин визначання максимальної температури поверхні можна проводити за найгірших умов випробовувальної напруги в межах «Зони А» згідно з IEC 60034-1. У цьому випадку електрообладнання треба маркувати символом «Х» згідно з 29.2 е), а особливі умови експлуатування мають містити в собі інформацію про те, що визначання температури поверхні ґрунтувалося на роботі всередині «Зони А» (IEC 60034-1), зазвичай ± 5 % номінальної напруги.

Примітка 1. Якщо вхідна напруга безпосередньо не впливає на ріст температури електрообладнання або Ех-компонентів, наприклад клемника або вимикача, то, можливо, має бути збільшений випробовувальний струм до 110 % номінального, щоб моделювати збільшення сили струму, що могло бути спричинене збільшенням вхідної напруги.

Примітка 2. Якщо номінальний діапазон роботи електрообладнання становить, наприклад від 90 В до 264 В, то випробовування треба проводити за найважчих імовірних номінальних умов. Якщо ці умови не можна визначити, то випробовують за всіх номінальних умов. Наприклад, у процесі визначання температури поверхні випробовування треба проводити за 90 % найнижчої та

— 110 % найвищої напруги діапазону. Під час визначання робочої температури випробовування треба проводити за найвищої і найнижчої напруги діапазону.

Примітка 3. Якщо виробник не вказав діапазон частот джерела, то можна виходити з їхнього нормального відхилення в обидва боки, що настільки мале, що під час випробування можна не враховувати.

Вимірювана максимальна температура поверхні не має перевищувати:

— для електрообладнання групи I – значень, наведених у 5.3.2.1;

— для електрообладнання групи II, що підлягає контрольним випробовуванням з визначання максимальної температури поверхні, – температури або температурного класу, зазначених у маркуванні;

— для електрообладнання групи II, що підлягає типовим випробовуванням з визначання максимальної температури поверхні, – температури або температурного класу, зазначених у маркуванні та зменшених на 5 К для температурних класів T6, T5, T4 і T3 (або температури, зазначеної у маркуванні до 200 °C) і зменшеної на 10 К для температурних класів T2 і T1 (або температури, зазначеної у маркуванні, що перевищує 200 °C);

— для електрообладнання групи III – значень, визначених згідно з 5.3.2.3.

Результати треба коригувати з урахуванням можливої максимальної температури навколишнього середовища.

Згідно з вимогами цього стандарту та стандартів на конкретні види вибухозахисту вимірювати температуру поверхні треба за нормальних умов навколишнього середовища, а електрообладнання монтувати в нормальному робочому положенні.

26.5.2 Випробовування на тепловий удар

Скляні частини світильників і оглядові вікна електрообладнання мають витримувати без руйнування тепловий удар, спричинений дією струменя води діаметром приблизно 1 мм за температури $(10 \pm 5) ^\circ\text{C}$, який діє на них, коли вони нагріті до максимальної робочої температури.

26.5.3 Випробовування малих елементів на займання (групи I і II)

26.5.3.1 Загальні положення

Для підтвердження того, що малі елементи не можуть бути причиною температурного підпалювання горючої суміші згідно з 5.3.3 а), їх треба випробовувати у цій газоповітряній суміші згідно з 26.5.3.2.

26.5.3.2 Методика випробовувань

Випробовування треба проводити з елементами:

— змонтованими всередині обладнання у разі забезпечення контакту випробовувальної суміші з елементами; або

— на моделі, що гарантує одержання об'єктивного результату. При цьому модель має враховувати вплив розташованих поруч частин електрообладнання на температуру та швидкість потоку суміші за рахунок вентиляції та теплових ефектів.

Елементи треба випробовувати в нормальних або аварійних режимах, обумовлених стандартом на конкретний вид вибухозахисту, за яких досягається максимальне значення температури поверхні. Випробовування проводять доти, доки не буде досягнута температурна рівновага між елементом і навколишніми частинами, або доки температура випробовуваного елемента не почне знижуватися. Якщо спад температури спричинений пошкодженням елемента, то випробовування необхідно повторити на п'яти додаткових елементах. Якщо за нормальних або аварійних умов, обумовлених у стандарті на конкретний вид вибухозахисту, температура більш ніж одного елемента перевищує температурний клас обладнання, тоді випробовування треба проводити з усіма подібними малими елементами за їх максимальної температури.

Коефіцієнт безпеки, згідно з 5.3.3, може забезпечуватися або підвищенням до необхідного значення температури середовища, у якому проводять випробовування, або (там де це можливо) підвищенням температури випробовуваного елемента та суміжних поверхонь.

Для електрообладнання групи I треба використовувати гомогенну суміш метану, як випробувальну, що містить від 6,2 % до 6,8 % об'ємних частин метану й повітря.

Для температурного класу T4 треба використовувати такі суміші:

а) гомогенна суміш, що містить від 22,5 % до 23,5 % об'ємних часток діетилового етеру та повітря; або

в) суміш діетилового етеру та повітря, отримана випаровуванням невеликої кількості діетилового етеру у випробовувальній камері під час проведення випробовування на займання.

Для інших температурних класів вибирають випробовувальну суміш на розсуд випробовувальної організації.

26.5.3.3 Критерій відповідності

Поява «холодного полум'я» вважається займанням. Фіксацію займання проводять візуально або вимірюванням температури за допомогою, наприклад, термопари.

Якщо під час випробовування займання не відбувається, то наявність вибухонебезпечної суміші контролюють підпалюванням її від інших джерел.

26.6 Випробовування прохідних ізоляторів крутильним моментом

26.6.1 Методика випробовувань

Прохідні ізолятори, використовувані у з'єднувальних контактних затискачах, що піддаються під час приєднання або роз'єднання провідників впливу крутильного моменту, треба випробовувати на тривкість до цього впливу.

Шпильку в ізоляторі або ізолятор під час установаження треба піддавати впливу крутильних моментів, значення яких наведено у таблиці 13.

Таблиця 13 – Крутильний момент, який прикладають до шпильки прохідного ізолятора з'єднувальних контактних затискачів

Діаметр шпильки ізолятора	Крутильний 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. Крутильний момент для шпильок, розміри яких відрізняються від наявних у таблиці, можна визначити із графіка, побудованого на основі наведеної таблиці. Щоб визначити крутильний момент для шпильок з діаметрами, що перевищують зазначені, графік можна екстраполювати.	

26.6.2 Критерії відповідності

Під час прикладання крутильного моменту шпильки змонтованих прохідних ізоляторів з'єднувальних контактних затискачів і самі ізолятори не мають повертатися.

26.7 Неметалеві оболонки або неметалеві частини оболонок

26.7.1 Загальні положення

Додатково до відповідних випробовувань, наведених у 26.1–26.6, неметалеві оболонки мають також відповідати вимогам, наведеним у 26.8–26.15.

26.7.2 Температура під час випробовування

Якщо згідно з цим стандартом або стандартами на конкретні види вибухозахисту, які перелічені в розділі 1, випробовування треба проводити з урахуванням верхньої та нижньої меж діапазону допустимої температури навколишнього середовища, то ця температура має становити:

— для верхньої межі – максимальне значення робочої температури згідно 5.2, збільшене принаймні на 10 K, але не більше ніж на 15 K;

— для нижньої межі – мінімальне значення робочої температури згідно з 5.2, зменшене принаймні на 5 K, але не більше ніж на 10 K.

26.8 Випробовування на теплотривкість

Теплотривкість неметалевих оболонок та неметалевих частин оболонок, від яких залежить вид захисту, треба визначати витримуванням цих частин протягом чотирьох тижнів за відносної вологості не менше ніж $(90 \pm 5) \%$ і температури на (20 ± 2) K вище максимальної робочої температури, але не менше ніж 80 °C.

За максимальної робочої температури понад 75 °C період тривалістю в чотири тижні заміняють двома періодами тривалістю у два тижні кожний: перший – за температури (95 ± 2) °C і відносної вологості $(90 \pm 5) \%$ і другий – за температури на (20 ± 2) K вище максимальної робочої температури.

Примітка. Оскільки скло та керамічні матеріали вважають теплотривкими, то їх випробовувати нема потреби.

26.9 Випробовування на холодотривкість

Холодотривкість неметалевих оболонок та їхніх частин, від яких залежить вид вибухозахисту, треба визначати витримуванням протягом 24 год за температури навколишнього середовища, що відповідає мінімальній робочій температурі, зменшеній згідно з 26.7.2.

Примітка. Оскільки скло та керамічні матеріали вважають холодотривкими, то їх випробовувати нема потреби.

26.10 Випробовування на світлотривкість

26.10.1 Порядок випробовувань

Випробовування проводять на шести зразках стандартного розміру (80 ± 2) мм х $(10 \pm 0,2)$ мм х $(4 \pm 0,2)$ мм згідно з ISO 179. Зразки мають бути виготовлені за тією самою технологією, що й оболонка. Ця умова має бути обумовлена в протоколі випробовувань електрообладнання.

Випробовування проводять згідно з ISO 4892-1 у камері експонування з ксеноновою лампою та системою фільтрів, що моделюють сонячне випромінювання, з температурою чорного тіла (65 ± 3) °C. Час експонування має становити 1 000 год.

Якщо підготовка випробовувальних зразків згідно з ISO 179 ускладнена через властивості неметалевого матеріалу, тоді можливі альтернативні випробовування за умови, що це вказано у протоколі випробовувань електрообладнання.

26.10.2 Критерій відповідності

Оцінювальний критерій – міцність під час удару на вигин згідно з ISO 179. Міцність під час удару на вигин, вимірювана на експонованому зразку, має становити принаймні 50 % відповідного значення, вимірюваного на неекспонованому зразку. Для матеріалів, у яких міцність під час удару на вигин не може бути вимірювана до експонування, тому що під час

випробовування зразки не руйнуються, можна зруйнувати не більше трьох експонованих зразків.

26.11 Тривкість електрообладнання групи I до впливу хімічних речовин

Неметалеві оболонки і їхні частини мають бути випробувані на тривкість до впливу таких хімічних речовин:

— олив і консистентних мастил;

— гідравлічних рідин, застосовуваних у гірничій промисловості.

Випробовування проводять на чотирьох зразках оболонок, закритих від проникнення випробовувальної рідини в їхню внутрішню порожнину. При цьому:

— два зразки витримують (24 ± 2) год в оливі № 2 згідно з додатком «Випробовувальні рідини» ISO 1817 за температури (50 ± 2) °C;

— два інших зразки витримують (24 ± 2) год в негорючій гідравлічній рідині, призначеній для роботи за температури від мінус 20 °C до плюс 60 °C, що являє собою водний розчин полімеру з 35 % води, за температури (50 ± 2) °C.

Після випробовувань зразки оболонок витягують з ванни з рідиною, ретельно витирають та витримують протягом (24 ± 2) год у лабораторних умовах. Після цього кожен зразок треба випробувати згідно з 26.4.

Якщо після впливу одного або більше хімікатів хоча б один зразок не витримає механічних випробовувань, оболонку треба маркувати символом «X» для позначання умов застосування згідно з 29.2 і), тобто уникання впливу певних речовин під час експлуатування.

26.12 Перевіряння цілісності уземлення

Матеріал, з якого виготовлена оболонка, можна випробовувати у вигляді цілісної оболонки, частини оболонки або зразка матеріалу оболонки, за умови, що відповідні критичні розміри зразка такі самі, які є в оболонки.

Кабельний ввід має бути представлений у вигляді випробовувального стрижня з номінальним діаметром 20 мм, виготовленим із латуні ($\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$ або $\text{CuZn}_{38}\text{Pb}_4$) і метричною нарізкою класу 6g, кроком 1,5 мм згідно з IEC 60423. Довжина випробовувального стрижня має гарантувати, щоб після складання залишався б вільним принаймні один повний виток нарізі з кожного кінця стрижня, як показано на рисунку 4.

Під час випробовування треба використовувати цілі або частини пластин уземлення, призначені для установаження на оболонці.

Отвори в зразках для випробовувань мають бути діаметром від 22 мм до 23 мм, а спосіб складання має гарантувати неможливість контакту стрижня з внутрішньою частиною отвору.

Фіксувальні гайки мають бути виготовлені з латуні ($\text{CuZn}_{39}\text{Pb}_3$ або $\text{CuZn}_{38}\text{Pb}_4$) і мати метричну нарізь класу 6H, крок 1,5 мм згідно з IEC 60423. Номінальна товщина гайок має бути 3 мм.

Компоненти складають відповідно до рисунка 4. Крутильний момент, який прикладають до кожної пари гайок по черзі, має становити 10 Н · м ($\pm 10\%$).

1 – гайка; 2 – пластина уземлення; 3 – стінка оболонки (неметалева); 4 – пластина уземлення або частина уземлювальної пластини; 5 – випробовувальний стрижень.

Рисунок 4 – Складання випробовувального зразка для перевіряння цілісності ущемлення

Отвір у стінці (або в частині стінки, або у випробовувальному зразку) може бути простим наскрізовим або з нарізкою, сумісною з випробовувальним стрижнем.

Після складання випробовувальний зразок треба витримати в умовах, що відповідають випробовуванням на теплотривкість згідно 26.8.

Потім його необхідно витримати протягом 14 днів у сушильній шафі за температури 80 °С.

По завершенню випробовувань необхідно розрахувати опір між пластинами уземлення або частинами пластин уземлення, пропустивши постійний струм силою 10–20 А між цими пластинами та вимірявши спад напруги між ними.

Неметалеві матеріали, випробувані таким способом, вважають придатними для застосування, якщо опір між пластинами уземлення або частинами пластин уземлення не перевищує $5 \cdot 10^{-3}$ Ом.

26.13 Визначання поверхневого опору частин оболонок з неметалевих матеріалів

Поверхневий опір, якщо дають змогу розміри, визначають на частинах оболонок або на випробовувальному зразку, що являє собою прямокутну пластину з габаритними розмірами згідно з рисунком 5. Випробовувальний зразок повинен мати чисту неушкоджену поверхню, на яку струмопровідною фарбою з розчинником, що не впливає на опір ізоляції, наносять два паралельних електроди.

Рисунок 5 – Випробовувальний зразок з електродами із провідної фарби

Перед випробуваннями зразок треба очистити здистильованою водою, потім ізопропиловим спиртом (або будь-яким іншим розчинником, змішаним з водою, який не впливає на матеріал зразка або електроди), потім перед просушуванням – знову здистильованою водою. Не торкаючись зразка незахищеними руками, його поміщають на 24 год у випробовувальну камеру та витримують за температури (23 ± 2) °С та відносної вологості (50 ± 5) %. Випробовування проводять за умов навколишнього середовища.

До електродів прикладають напругу (500 ± 10) В постійного струму протягом (65 ± 5) с.

Під час випробовування напруга має бути стабільна, щоб зарядний струм був незначний у порівнянні зі струмом, що протікає по випробовувальному зразку.

Опір ізоляції – це відношення напруги постійного струму, прикладеного до електродів, до загального струму, що протікає між ними.

26.13 Випробовування на нездатність накопичувати електростатичні заряди

26.13.1 Вступ

Випробовування проводять на самій неметалевій частині електрообладнання або на плоскому зразку неметалевого матеріалу площею $22\,500\text{ мм}^2$, з якого виготовлено оболонку.

Примітка. Розмір зразка має значення, тому що експериментально доведено, що площа $22\,500\text{ мм}^2$ є оптимальною в частині густини розподілу заряду. Іншими чинниками, що впливають на вірогідність результатів випробовувань, є відносна вологість навколишнього середовища, яка має становити 30 % або нижче за $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ для зведення до мінімуму впливу електростатичного заряду, а також розмір електрода для одержання одиничної іскри. Занадто малі електроди можуть спричинити численні розрядні іскри та (або) коронний розряд меншої енергії. Тому для одержання одиничних розрядів треба застосовувати сферичні електроди діаметром $(15 \pm 1)\text{ мм}$. Крім того, також впливає ступінь потовиділення людини.

Національний відхил

Замінити:

Для електрообладнання групи I відносна вологість навколишнього середовища має становити $(50 \pm 5)\%$.

26.13.2 Методика випробовувань

Фактичний зразок обладнання або, якщо це неможливо через його розміри й форму, зразок матеріалу розміром $150\text{ мм} \times 150\text{ мм} \times 6\text{ мм}$ витримують 24 год за температури $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносної вологості не більше ніж 30 %. Потім за тих самих умов навколишнього середовища його поверхню електризують трьома різними способами. Перший – натирання поверхні поліамідним матеріалом (наприклад поліамідом 6,6), другий – натирання бавовняною тканиною та третій – вплив електричним полем джерела високої напруги.

По завершенні кожного з методів заряджання, вимірюють заряд Q з типової поверхні розряду. Це здійснюють розрядом зразка через сферичний електрод (радіусом 10–15 мм) і конденсатор відомої ємності C з вимірюванням напруги U на ньому.

Заряд Q в кулонах розраховують за формулою:

де C – ємність, Ф;

U – найбільша напруга, В.

Цю процедуру використовують для пошуку методу, що дає найбільше значення накопиченого заряду статичної напруги, і оцінювання його підпалювальної здатності, 26.14.7.

Якщо у процесі цих випробовувань спостерігається тенденція до зменшення накопиченого заряду, то для наступних випробовувань треба використовувати нові зразки. Для оцінювання згідно з 26.14.7 використовують найбільше розрахункове значення заряду.

Примітка. У деяких випадках властивості зарядженого матеріалу можуть змінюватися під час розряджання, тому під час подальших випробовувань переносний заряд зменшується.

Оскільки на результати випробовувань може вплинути, наприклад людський піт, необхідно провести контрольні випробовування зі зразковим тефлоновим матеріалом, на якому

переносний заряд може бути не менше ніж 60 нК.

Національний відхил

Замінити:

Для електрообладнання групи I відносна вологість навколишнього середовища має становити $(50 \pm 5) \%$.

26.13.3 Зразки та апаратура

Для випробовувань використовують фактичний зразок обладнання або, якщо це неможливо через його розміри або форму, плоскі пластини з непровідного матеріалу розміром 150 мм х 150 мм х 6 мм. Випробовувальне обладнання містить:

- a) джерело живлення постійного струму напругою не менше ніж 30 кВ;
- b) електростатичний вольтметр (від 0 В до 10 В) з похибкою не більше ніж 10 % із вхідним опором більше ніж 10^9 Ом;
- c) конденсатор ємністю 0,10 мкФ на напругу не менше ніж 400 В (припустима ємність 0,01 мкФ, якщо вхідний опір вольтметра перевищує 10^{10} Ом);
- d) бавовняну тканину достатніх розмірів для запобігання в процесі натирання контакту між випробувальним зразком і пальцями випробувача;
- e) поліамідну тканину достатніх розмірів для запобігання в процесі натирання контакту між випробувальним зразком і пальцями випробувача;
- f) тефлонову ручку або щипці для переміщення випробовувального зразка без розряду з його заряджених поверхонь;
- g) плоский тефлоновий диск площею поверхні 22 500 мм², як еталон, що добре заряджається;
- h) уземлену пластину.

26.14.4 Умови навколишнього середовища

Усі випробовування треба проводити в приміщенні з температурою $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відотною вологістю не більше ніж 30 % .

Національний відхил

Замінити:

Для електрообладнання групи I відносна вологість навколишнього середовища має становити $(50 \pm 5) \%$.

26.14.5 Підготовка зразків до випробовувань

Випробовувальний зразок треба очистити ізопропиловим спиртом, промити здистильованою водою та висушити, наприклад у сушильній печі за температури не вище ніж 50 °C. Потім зразок витримують 24 год за температури $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

26.14.6 Визначання найбільш ефективного методу заряджання

26.14.6.1 Метод А: натирання поліамідною тканиною (рисунок 6)

Зразок кладуть на ізоляційну пластину поверхнею догори. Десятиразовим тертям поліамідною тканиною поверхню електризують так, щоб останнє протирання завершувалося на краю зразка (рисунок 6). Зразок розряджають на землю конденсатором 0,1 мкФ або 0,01 мкФ, повільно наближаючи його до сферичного електрода доти, доки не відбудеться розряд (рисунок 7). Відразу після видалення електрода від зразка (напруга згодом падає внаслідок закінчення вхідного опору вольтметра) вольтметром вимірюють напругу. Поверхневий заряд статичної електрики Q в кулонах розраховують за формулою:

де U – напруга на вольтметрі за $t = 0$, В;

C – ємність, Ф.

Випробовування повторюють 10 разів.

1 – поверхня А; 2 – тефлонове руків'я; 3 – поверхня В; 4 – тефлон.

Рисунок 6 – Електризація методом тертя з використанням поліамідної або бавовняної тканини

1 – заряджена вмістина; 2 – тефлонове руків'я;

3 – сферичний електрод діаметром від 10 мм до 15 мм; 4 – вольтметр;

5 – конденсатор ємністю 0,1 мкФ.

Рисунок 7 – Розряд наелектризованого корпусу зондом, уземленим конденсатором ємністю 0,1 мкФ

26.14.6.2 Метод В: натирання бавовняною тканиною

Повторюють процедуру, наведену в методі А, використовуючи замість поліамідної чистої бавовняної тканину. Випробовування повторюють 10 разів. Для оцінювання небезпеки згідно з 26.14.7 використовують найбільше значення заряду.

26.14.6.3 Метод С: електризація високовольтним джерелом постійного струму (рисунок 8)

Негативний електрод розташовують в 30 мм над центром обробленої поверхні зразка та заряджають її напругою не менше ніж 30 кВ між негативним електродом і землею (рисунок 8). Переміщують зразок круговими рухами по уземленій пластині протягом 1 хв, щоб зарядити всю поверхню, й розряджають наелектризований зразок згідно з 26.14.6.1. Випробовування повторюють 10 разів. Для оцінювання небезпеки, згідно з 26.14.7, використовують найбільше значення розрахованого цим методом заряду статичної електрики.

1 – голчастий електрод; 2 – поверхня А; 3 – поверхня В; 4 – електропровідна пластина (латунь).

Рисунок 8 – Електризація корпусу в електричному полі джерела постійного струму

26.13.4 Оцінювання небезпеки розряду

Максимальне значення наведеного заряду Q на поверхні оболонки з непровідного матеріалу, розраховане по кожному з описаних вище методів, не має перевищувати наведених нижче значень за умови, що наведений заряд на зразку з еталонного матеріалу перевищує 60 нК:

- 60 нК – для обладнання групи I або підгрупи IIA;
- 30 нК – для обладнання підгрупи IIB;
- 10 нК – для обладнання підгрупи IIC;
- 200 нК – для обладнання групи III.

26.15 Вимірювання ємності

26.15.1 Методика випробовувань

Випробовування проводять на двох повністю складених зразках електрообладнання, які витримують у кліматичній камері протягом щонайменше 1 год за температури $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості $(50 \pm 5) \%$. Випробовуваний зразок розміщують на уземленій металевій пластині розміром приблизно 90 мм x 160 мм x 3 мм (пластина, якщо цього вимагає зразок, може бути більшою). Вимірюють значення ємності між кожною металевою частиною оболонки обладнання в межах від 0 пкФ до 200 пкФ приладом з похибкою $\pm 5 \%$ і мінімально можливою довжиною з'єднувальних кабелів в будь-якому випадку менше 1 м. Якщо на оболонці немає металевих частин, тоді створюють випробовувальну точку, встановлюючи гвинт у місце, що забезпечує одержання найгіршого результату. Положення зразка має забезпечувати найгірший результат.

26.15.2 Критерій відповідності

Максимальне значення ємності має становити:

- 50 пкФ – для обладнання групи I;
- 50 пкФ – для обладнання підгрупи IIA;
- 15 пкФ – для обладнання підгрупи IIB;
- 5 пкФ – для обладнання підгрупи IIC;
- 10 пкФ – для обладнання групи III.

Примітка. Нижня гранична точка пілотривкового обладнання групи III, призначеного для застосування в трубах або трубопроводах, перебуває на розгляді.

27 КОНТРОЛЬНІ ПЕРЕВІРЯННЯ

Виробник повинен проводити усі контрольні випробовування, які вимагають стандарти, перелічені у розділі 1, і використовувати для перевіряння й випробування електрообладнання.

28 ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИКА

28.1 Відповідність документації

Для гарантії відповідності електрообладнання документації виробник зобов'язаний проводити оцінювання або випробовування.

Примітка. Цей підпункт не вимагає 100-відсоткового перевіряння комплектних деталей. Для перевіряння відповідності можна використовувати статистичні методи.

28.2 Сертифікат

Виробник повинен підготувати електрообладнання до сертифікації або одержати сертифікат, що підтверджує, що воно відповідає вимогам цього стандарту, а також іншим стандартам, переліченим у розділі 1. Сертифікат може поширюватися на Ех-обладнання або Ех-компоненти.

28.3 Відповідальність за маркування

Маркуючи електрообладнання згідно з вимогами розділу 29, виробник підтверджує свою відповідальність за те, що:

- електрообладнання виготовлене згідно з вимогами відповідних стандартів щодо безпеки;
- перевіряння та випробовування, наведені в 28.1, виконано в повному обсязі та виріб відповідає документації.

29 МАРКОВАННЯ

Наведену нижче систему маркування треба застосовувати тільки до електрообладнання або Ех-компонентів, що відповідають вимогам стандартів на окремі види захисту, перелічених у розділі 1.

29.1 Розташування

На електрообладнанні ставлять на основній зовнішній частині оболонки маркування, щоб було легко прочитати перед встановленням електрообладнання.

Примітка 1. Маркування має бути розташовано так, щоб воно було видно також і після встановлення обладнання.

Примітка 2. Якщо маркування розташоване на знімних частинах, то для малого обладнання, щоб уникнути плутанини під час встановлювання або обслуговування зазвичай використовують його дублювання усередині електрообладнання. Додаткові вимоги до надзвичайно малого електрообладнання і Ех-компонентів подано у 29.10 е).

29.2 Загальні вимоги

Маркування має містити такі відомості:

- a) назву або товарний знак виробника;
- b) тип виробу;

с) серійний номер, за винятком:

— приєднувальної арматури (кабельних ввідів, заглушок, нарізевих адаптерів та прохідних ізоляторів);

— дуже малого електрообладнання з обмеженою поверхнею; (номер партії можна розглядати як альтернативу серійному номеру);

д) назву або символ організації за сертифікатом та номер сертифіката у такій послідовності: останні дві цифри року сертифікації, розділовий знак «.», за якими – чотиризначний порядковий номер сертифіката цього року;

Примітка 1. Для деяких регіональних сертифікацій третьою стороною, розділовий знак «.» можна замінити розділовою позначкою, такою як «АТЕХ».

е) якщо необхідно зазначити особливі умови застосування, то після посилання на сертифікат має бути зазначено символ «Х». Як альтернатива застосуванню в маркуванні символу «Х» на обладнанні можна розміщувати попереджувальний напис.

Примітка 2. Виробник повинен обов'язково вказати споживачеві умови застосування разом з іншою необхідною інформацією.

ф) спеціально Ex-маркування для вибухонебезпечних газових середовищ згідно з 29.3 або для вибухонебезпечних пилових середовищ згідно з 29.4. Ex-маркування для вибухонебезпечних газових середовищ і вибухонебезпечних пилових середовищ потрібно розділяти й не можна об'єднувати;

г) будь-яке додаткове маркування, необхідне згідно зі стандартом на конкретний вид вибухозахисту, зазначеним у розділі 1.

Примітка 3. Додаткове маркування можуть потребувати відповідні промислові стандарти щодо безпечності конструкції електрообладнання.

Національний відхил

Доповнити:

Маркування вибухозахисту електрообладнання має відповідати ГОСТ 12.2.020-76.

29.3 Ex-маркування для вибухонебезпечних газових середовищ

Ex-маркування має містити такі відомості:

а) символ Ex, що вказує на те, що електрообладнання відповідає одному або більше видам вибухозахисту відповідно до стандартів, наведених у розділі 1;

в) символ для кожного використаного виду захисту:

— «d»: вибухонепроникна оболонка (для PB3 Gb або Mb);

— «e»: підвищена надійність (для PB3 Gb або Mb);

— «ia»: іскробезпечне електричне коло (для PB3 Ga або Ma);

— «ib»: іскробезпечне коло (для PB3 Gb або Mb);

— «ic»: іскробезпечне коло (для PB3 Gc);

- «та»: герметизація (для РВЗ Ga або Ma);
- «mb»: герметизація (для РВЗ Gb або Mb);
- «mc»: герметизація (для РВЗ Gc) – на розгляді;
- «nA»: без іскріння (для РВЗ Gc);
- «nC»: захист від іскріння (для РВЗ Gc);
- «nR»: обмежений «подих» (для РВЗ Gc);
- «nb»: енергообмеженість (для РВЗ Gc);
- «o»: оливове заповнення (для РВЗ Gb);
- «рх»: оболонка під підвищеним тиском (для РВЗ Gb або Mb);
- «ру»: оболонка під підвищеним тиском (для РВЗ Gb);
- «pz»: оболонка під підвищеним тиском (для РВЗ Gc);
- «q»: заповнення кварцовим піском (для РВЗ Gb або Mb).

c) символ групи:

— I для електрообладнання, призначеного для шахт і рудників, небезпечних щодо метану і вугільного пилу;

— IIA, IIB або IIC для електрообладнання, призначеного для вибухонебезпечних газових середовищ, крім шахт і рудників, небезпечних щодо метану і вугільного пилу.

Якщо електрообладнання призначене для використання в середовищі конкретного газу, хімічну формулу або його назву треба брати в круглі дужки.

Якщо електрообладнання призначене для використання в середовищі конкретного газу й, крім того, придатне для використання в спеціальній групі, то хімічну формулу треба розташовувати за позначкою групи й відділяти знаком «+», наприклад «IIB+H₂».

Примітка 1. Електрообладнання з маркуванням «IIB» можна застосовувати в зонах, що потребують електрообладнання групи IIA. Аналогічно, електрообладнання з маркуванням «IIC» можна застосовувати в зонах, що потребують електрообладнання груп IIB і IIA.

d) для електрообладнання групи II – символ, що позначає температурний клас. Якщо виробник бажає вказати максимальну температуру поверхні в проміжку між двома температурними класами, він може зробити це нанесенням тільки максимальної температури поверхні в градусах Цельсія або позначанням максимальної температури поверхні в градусах Цельсія і, у круглих дужках, наступного вищого температурного класу, наприклад *T1* або 350 °C або 350 °C (*T1*).

Електрообладнання групи II, що має максимальну температуру поверхні, яка перевищує 450 °C, треба маркувати тільки із зазначанням максимальної температури поверхні в градусах Цельсія, наприклад 600 °C. Електрообладнання групи II, що має маркування для використання в середовищі певного газу, не має містити маркування температурного класу або максимальної температури поверхні.

Якщо це необхідно, згідно з 5.1.1, то маркування має містити знак T_a або T_{amb} разом з температурним діапазоном навколишнього середовища або знак «X», що вказує, згідно з 29.2 e), на ці умови застосування.

Маркування Ex-кабельних ввідів, Ex-заглушок і Ex-нарізових адаптерів не має містити познач температурного класу або максимальної температури поверхні .

е) рівень вибухозахисту електрообладнання «Ga», «Gb», «Gc», «Ma» або «Mb» відповідно.

Символи, що входять у маркування, згідно з 29.3 а) – е), треба розташовувати в порядку, згідно з 29.3, і кожний з них треба відділяти малою прогалиною.

Для пов'язаного електрообладнання, призначеного для встановлення у вибухонебезпечній зоні, якщо енергообмеження забезпечується усередині електрообладнання, символ виду вибухозахисту треба брати у квадратні дужки, наприклад Ex b [ia] IIC T4 Gb. Якщо група пов'язаного електрообладнання відрізняється від групи апаратури, то групу пов'язаного електрообладнання треба брати у квадратні дужки, наприклад Ex d [ia IIC Ga] IIB T4 Gb.

Примітка 2. Типовим прикладом є бар'єр безпеки на шунтувальних діодах, розташований усередині вибухонепроникної оболонки.

Для пов'язаного електрообладнання, установлюваного у вибухонебезпечній зоні, якщо енергообмеження забезпечується поза електрообладнанням, символ виду вибухозахисту не треба брати у квадратні дужки, наприклад Ex b ia IIC T4 Gb.

Примітка 3. Типовим прикладом є вибухозахищений світильник з іскробезпечним фотоелементом, під'єднаним до безпечної зони.

Для пов'язаного електрообладнання, не призначеного для встановлення у вибухонебезпечній зоні, символ Ex і символ виду вибухозахисту треба брати у квадратні дужки, наприклад [Ex ia Ga] IIC.

Для обладнання, яке має пов'язане та іскробезпечне електрообладнання, що не містить з'єднувачів та потребує під'єднання до іскробезпечних частин споживачем, маркування «пов'язаного електрообладнання» не треба використовувати, якщо РВЗ не відрізняються. Наприклад Ex d ib IIC T4 Gb, але не Ex d ib[ib Gb] IIC T4 Gb, але для тих, що відрізняються РВЗ, маркування Ex d ia[ia Ga] IIC T4 Gb є правильним.

Примітка 4. Для пов'язаного електрообладнання, не призначеного для встановлення у вибухонебезпечних зонах, температурний клас у маркування не долучають.

29.4 Ex-маркування для вибухонебезпечних пилових середовищ

Ex-маркування має містити такі відомості:

а) символ Ex, що вказує, що електрообладнання відповідає одному або більше видів вибухозахисту відповідно до стандартів, наведених у розділі 1;

б) символ кожного використаного виду вибухозахисту:

— «ta»: захист оболонкою (для РВЗ Da);

— «tb»: захист оболонкою (для РВЗ Db);

— «tc»: захист оболонкою (для РВЗ Dc);

— «ia»: іскробезпечне коло (для РВЗ Da)

— «ib»: іскробезпечне коло (для РВЗ Db);

— «ic»: іскробезпечне коло (для РВЗ Dc) – на розгляді;

— «ma»: герметизація (для РВЗ Da);

- «mb»: герметизація (для PB3 Db);
- «mc»: герметизація (для PB3 Dc) – на розгляді;
- «p»: продування оболонки (для PB3 Db або Dc);

c) символ групи:

- IIIA, IIIB або IIIC для електрообладнання для вибухонебезпечних пилових середовищ.

Примітка 1. Електрообладнання з маркуванням «IIIB» можна застосовувати в зонах, що потребують електрообладнання групи IIIA. Аналогічно, електрообладнання з маркуванням «IIIC» можна застосовувати у зонах, що потребують електрообладнання груп IIIB і IIIA.

d) максимальна температура поверхні в градусах Цельсія й одиниця вимірювання °C, перед якою знак «T» (наприклад, T 90 °C).

Якщо потрібна відповідність до 5.3.2.3, тоді максимальну температуру поверхні T_L вказують як значення температури в градусах Цельсія й одиницю вимірювання °C з товщиною шару L у вигляді підрядкового індексу у міліметрах (наприклад T_{500} 320 °C) або маркування має містити знак «X» для цих умов застосування згідно з 29.2 e).

Якщо це необхідно, згідно з 5.1.1, то маркування має містити знак T_a або T_{amb} разом з температурним діапазоном навколишнього середовища або знак «X», що вказує, згідно з 29.2 e), на ці умови застосування.

Маркування Ex-кабельних вводів, Ex-заглушок і Ex-нарізових адаптерів не має містити познач температурного класу або максимальної температури поверхні;

e) PB3 – «Da», «Db» або «Dc» відповідно.

f) ступінь захисту від зовнішніх впливів (наприклад, IP 54).

Символи, що входять у маркування, згідно з 29.4 a)–e), треба розташовувати в порядку згідно з 29.4 і кожного з них треба відділяти малою прогалиною.

Для пов'язаного електрообладнання, призначеного для установлення у вибухонебезпечній зоні, якщо енергообмеження забезпечується всередині нього, символ виду вибухозахисту треба брати у квадратні дужки, наприклад Ex t [ia Da] IIIC T100 °C Db. Якщо група пов'язаного електрообладнання відрізняється від групи апаратури, тоді групу пов'язаного електрообладнання треба брати у квадратні дужки, наприклад Ex t [ia IIIC Da] IIIB T100 °C Db.

Примітка 2. Типовим прикладом є вибухозахищений світильник з іскробезпечним фотоелементом, під'єднаним до безпечної зони.

Для пов'язаного електрообладнання, установлюваного у вибухонебезпечній зоні, якщо енергообмеження забезпечується поза електрообладнанням, символ виду вибухозахисту не треба брати у квадратні дужки, наприклад Ex t ia IIIC T100 °C Db.

Примітка 3. Типовим прикладом є вибухозахищений світильник з іскробезпечним фотоелементом, під'єднаним до безпечної зони.

Для пов'язаного електрообладнання, не призначеного для установлення у вибухонебезпечній зоні, символ Ex і символ виду вибухозахисту треба брати у квадратні дужки, наприклад [Ex ia Da] IIIC.

Для електрообладнання, що містить пов'язане та іскробезпечне електрообладнання, яке не містить з'єднувачів, що потребують під'єднання до іскробезпечних частин споживачем,

маркування «пов'язаного електрообладнання» не треба використовувати, якщо РВЗ не відрізняються. Наприклад, Ex ib t IIIC T100 °C Db, але не Ex ib t [ib Db] IIIC T100 °C Db, але для тих, що відрізняються РВЗ, маркування Ex ia t [ia Da] IIIC T100 °C Db є правильним.

Примітка 4. Для пов'язаного електрообладнання, не призначеного для установлення у вибухонебезпечних зонах, температурний клас до маркування не долучають.

29.5 Комбінування видів вибухозахисту

У разі використання різних частин електрообладнання або Ех-компонентів відмінних видів вибухозахисту Ех-маркування має містити символи всіх використовуваних видів вибухозахисту. Символи видів захисту треба вказувати за абеткою з малими розділовими прогалинами. У разі використання пов'язаного електрообладнання, позначки виду захисту, поміщені у квадратні дужки, треба ставити за позначками виду вибухозахисту основного обладнання.

29.6 Декілька видів вибухозахисту

Електрообладнання можна конструювати з використанням кількох видів вибухозахисту, відповідним способом установлення, що відповідають вимогам щодо обраних видів вибухозахисту. Наприклад, електрообладнання, сконструйоване відповідно до вимог Ex і та Ex de одночасно, можна встановлювати на вибір споживача.

У цьому випадку:

— для ідентифікування під час монтування кожне Ех-маркування має бути окремо зазначене на електрообладнанні та бути розташоване перед ідентифікаційним маркуванням;

— кожне Ех-маркування має бути окремо зазначене в сертифікаті.

Якщо підготовлено один сертифікат для всіх індивідуальних Ех-маркувань, то без усякої двозначності має бути зазначено використовуване маркування і будь-які варіанти параметрів або даних для кожного, що відрізняється Ех-маркуванням.

Якщо підготовлені окремі сертифікати для кожного Ех-маркування, то всі відповідні параметри або дані мають бути зазначені в сертифікаті для індивідуального Ех-маркування.

29.7 РВЗ Ga, що використовує два незалежних РВЗ Gb

У разі використання для досягнення РВЗ Gb двох незалежних видів вибухозахисту з РВЗ Gb, до Ех-маркування треба долучати символи обох застосовуваних видів вибухозахисту об'єднаних знаком «+» (див. IEC 60079-26).

29.8 Ех-компоненти

Ех-компоненти, згідно з розділом 13, треба чітко маркувати. Маркування має містити такі відомості:

- a) назву або товарний знак виробника;
- b) тип виробу;
- c) символ Ех;
- d) символ кожного використовуваного виду вибухозахисту;
- e) символ групи електрообладнання Ех-компонента;
- f) назву або символ органу сертифікації, що оформив сертифікат, номер сертифіката;

g) символ «и»; та

Примітка 1. Знак «X» не використовують.

h) додаткове маркування, запропоноване стандартами на конкретні види вибухозахисту, згідно з розділом 1.

Примітка 2. Можливо додаткове маркування згідно зі стандартами на конструювання електрообладнання загального застосування.

i) іншу інформацію про маркування, згідно з 29.3 або 29.4, скільки можливо розмістити.

Ех-маркування для вибухонебезпечних газових середовищ і вибухонебезпечного пилу треба наносити окремо і не можна об'єднувати.

29.9 Малогабаритне електрообладнання та малогабаритні Ех-компоненти

Для малогабаритного електрообладнання та Ех-компонентів з обмеженою поверхнею допустиме скорочене маркування. Мінімальний обсяг маркування малогабаритного електрообладнання та Ех-компонентів має містити:

a) назву або товарний знак виробника;

b) тип виробу (допустима аббревіатура познач типу) або посилання на сертифікат, якщо дає змогу визначити тип;

c) назву або знак випробовувальної організації, номер сертифіката;

d) символ «X» або «U» (якщо необхідно);

Примітка. Символи «X» та «U» не використовують разом.

e) іншу інформацію про маркування, згідно з 29.3 або 29.4, скільки можливо розмістити.

29.10 Особливо малогабаритне електрообладнання та особливо малогабаритні Ех-компоненти

Для особливо малогабаритного електрообладнання та Ех-компонентів допустимо розташовувати маркування на табличці, що її постачають разом з обладнанням або Ех-компонентом. Маркування на табличці має відповідати вимогам, зазначеним у 29.2, 29.3, 29.4, і бути розміщеним у місті, що межує із електрообладнанням або компонентом.

29.11 Попереджувальні написи

Попереджувальні написи, якщо потрібно їхнє нанесення на електрообладнанні, наведені в таблиці 14. Слова після «Увага», можна замінювати на їхні технічні еквіваленти. Кілька попереджувальних написів можуть бути об'єднані в одну рівнозначну засторогу.

Таблиця 14 – Текст попереджувальних написів

	Номер підрозділу	Попереджувальний напис
a)	6.3	УВАГА! Відкривати через Y хвилин після від'єднання (Y – кількість хвилин необхідної затримки)
b)	6.3	УВАГА! Не можна відкривати у

		вибухонебезпечному середовищі
c)	18.2	УВАГА! Не можна відкривати під навантаженням
a)	18.4 b) 19 21.2 b) 21.3 b)	УВАГА! Не можна відкривати під навантаженням
e)	20.1 b)	УВАГА! Не можна роз'єднувати під навантаженням
f)	20.1 b)	УВАГА! Не можна роз'єднувати у вибухонебезпечному середовищі
g)	7.4.2 g)	УВАГА! Небезпека електростатичного заряду. Дивись інструкцію
h)	18.4 2) 21.2 2) 21.3 2)	УВАГА! Оголені частини під напругою. Не торкатися!

29.12 Альтернативне маркування електрообладнання рівнями вибухозахисту (РВЗ)

Маркування електрообладнання (РВЗ) позначають великою літерою для вказівки вибухонебезпечного середовища, якому воно відповідає, і маленькою літерою, що вказує рівень. На відміну від маркування, наведеного в 29.3 та 29.4, символи «М», «G» і «D» не використовують, оскільки вибухонебезпечне середовище зазначене маркуванням груп електрообладнання I (гірська промисловість), II (гази і випари) і III (горючий пил), а маленьку літеру для РВЗ додають до виду вибухозахисту.

Альтернативне маркування РВЗ не допустиме згідно з IEC 60079-26, якщо електрообладнання призначене для монтування на границі між сферою, що вимагає РВЗ Ga, і менш небезпечною зоною (див. розділ «Маркування» IEC 60079-26).

29.12.1 Альтернативне маркування виду вибухозахисту для вибухонебезпечних газових середовищ

Як альтернатива маркуванню виду вибухозахисту, згідно з 29.3 b), можна використовувати такі символи:

- «bb»: вибухонепроникна оболонка;
- «eb»: підвищена надійність;
- «ia»: іскробезпечне електричне коло;
- «ib»: іскробезпечне електричне коло;
- «ic»: іскробезпечне електричне коло;
- «ma»: герметизація;
- «mb»: герметизація;

- «nAc»: немає іскріння;
- «nCc»: захист від іскріння;
- «nRc»: обмежений «подих»;
- «nLc»: енергообмеження;
- «ob»: оливове заповнення;
- «pxb»: продування оболонки;
- «pyb»: продування оболонки;
- «pzc»: продування оболонки;
- «qb»: заповнення кварцовим піском.

29.12.2 Альтернативне маркування виду вибухозахисту для вибухонебезпечних пилових середовищ

Як альтернатива маркуванню виду вибухозахисту згідно з 29.4 b) можна використовувати такі символи:

- «ta»: захист оболонкою;
- «tb»: захист оболонкою;
- «tc»: захист оболонкою;
- «ia»: іскробезпечне електричне коло;
- «ib»: іскробезпечне електричне коло;
- «ma»: герметизація;
- «mb»: герметизація;
- «pb»: продування оболонки;
- «pc»: продування оболонки.

29.13 Елементи живлення та батареї

За необхідності заміни, згідно з 23.11, елементів живлення або батарей, що розташовані всередині виробу, на оболонці або у її середині має бути чітке і довговічне маркування, що містить інформацію, необхідну для правильної заміни елементів. Вона має вказувати: назву виробника, номер партії або тип електрохімічних елементів, номінальні напругу і ємність.

У разі використання замінних блоків батарей маркування, розташовуване зовні, має надавати таку інформацію:

- назву виробника;
- тип виробу;
- слова «використовувати тільки в...», які ставлять за типом електрообладнання, призначеного до використання.

Крім того, електрообладнання треба маркувати словами «Використовувати тільки змінні батарейні блоки», які розташовують за назвою виробника і типом змінного батарейного блока.

29.14 Приклади маркування ¹⁾

Електрообладнання з видом вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка» «b» (PBЗ Mb) для застосування в шахтах (рудниках), небезпечних через рудниковий газ та пил:

BEDELLE S.A

TYPE A B 5

Ex d I Mb альтернатива Ex db I

No. 325

ABC 02.1234

.....

.....

¹⁾ Увага! Значна частина деяких розділів цього стандарту може бути темою патентованих прав. IEC не відповідає за визнання чого-небудь або запатентованих прав.

Ex-компонент із видом вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка» «b» (PBЗ Gb) й іскробезпечний «ia» (PBЗ Ga) для застосування у вибухонебезпечних газових середовищах, крім шахт (рудників), небезпечних через рудниковий газ та пил, підгрупи IIC. Виробник H.

RIDSTONE та Co.ltd. Type KW 369:

Ex b [ia Ga] IIC Gb альтернатива Ex db [ia] IIC DEP 02.0536 U

.....

.....

Електрообладнання з видами вибухозахисту «підвищена надійність» «e» (PBЗ Gb) і продування під підвищеним тиском «px» (PBЗ Gb) та максимальною температурою поверхні 125 °C для вибухонебезпечних газових середовищ із температурою займання, що перевищує 125 °C, і умовами застосування, зазначеними в сертифікаті:

H.ATHERINGTON

TYPE 250 JG 1

Ex e px II 125 °C (T4) Gb альтернатива Ex eb pxb IIC 125 °C (T4)

No. 56732

GHI 02.0076 X

.....
.....

Електрообладнання з видами вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка» «d» (PBЗ Mb і Gb) та «підвищена надійність» «e» (PBЗ Mb і Gb) для використання в шахтах, небезпечних через рудниковий газ, і для вибухонебезпечних газових середовищ підгрупи В з температурою самозаймання, яка перевищує 200 °C:

A.R.ACHUTZA.G.

TYPE 5 CD

Ex d e I Mb альтернатива Ex db eb I

Ex de IIB T3 Gb альтернатива Ex db eb IIB T3

No. 5634

JKL 02.0521

.....
.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту «вибухонепроникна оболонка» «d» (PBЗ Gb) для вибухонебезпечної газової суміші аміаку з повітрям:

WOKAITERT SARL

TIPE NT 3

Ex d II (NH₃) Gb альтернатива Ex db II (NH₃)

No. 6549 MNO 02.3102

.....
.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту «герметизація» «та» (PBЗ Da) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 120 °C:

ABC company

Type RST

Serial No.

Ex та IIIC T120 °C Da альтернатива Ex ma IIIC T120 °C

IP68

N.A. 01.9999

.....

.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту «ia» (PB3 Da) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 120 °C:

ABC company

Type XYZ

Serial No. 123456

Ex ia IIIC T120 °C Da альтернатива Ex ia IIIC T120 °C

IP20

N.A. 01.9999

.....

.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту «p» (PB3 Db) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 120 °C:

ABC company

Type KLM

Serial No. 123456

Ex p IIIC T120 °C Db альтернатива Ex pb IIIC T120 °C

IP65

N.A. 01.9999

.....

.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту «t» (PB3 Db) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 225 °C и менше ніж 320 °C під час випробовування із шаром пилу 500 мм:

ABC company Type RST

Serial No. 987654

Ex t IIIC T225 °C T₅₀₀ 320 °C Db альтернатива Ex tb IIIC T225 °C T₅₀₀ 320 °C

IP65

N.A. 02.1111

.....

.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту «t» (PB3 Db) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 175 °C та розширеним температурним діапазоном навколишнього середовища від мінус 40 °C до 120 °C:

ABC company Type RST

Serial No. 987654

Ex t IIIC T175 °C Db альтернатива Ex tb IIIC T175 °C

IP65

- 40 °C ≤ T_{amb} ≤ 120 °C

N.A. 02.1111

.....

.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту герметизація «та» (PB3 Ga) для вибухонебезпечних газових середовищ групи IIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 135 °C та видом вибухозахисту герметизація «та» (PB3 Da) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 120 °C. Підготовлено один сертифікат:

ABC company Type RST

Serial No. 123456

Ex ma IIC T4 Ga альтернатива Ex ma IIC T4

Ex ma IIIC T120 °C Da альтернатива Ex ma IIIC T120 °C

IP67

N.A. 01.9999

.....

.....

Електрообладнання з видом вибухозахисту герметизація «та» (РВЗ Ga) для вибухонебезпечних газових середовищ групи IIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 135 °C і з видом вибухозахисту герметизація «та» (РВЗ Da) для вибухонебезпечних пилових середовищ, що містять провідний пил групи IIIC з максимальною температурою поверхні менше ніж 120 °C. Підготовлено два незалежних сертифікати:

ABC company

Type RST

Serial No. 123456

Ex ma IIC T4 Ga альтернатива Ex ma IIC T4

N.A. 01.1111

Ex ma IIIC T120 °C Da альтернатива Ex ma IIIC T120 °C

IP54

N.B.01.9999

.....

.....

30 ІНСТРУКЦІЇ

30.1 Загальні вимоги

Документація, підготовлена відповідно до розділу 24, має охоплювати вимоги, що містять, як мінімум:

а) коротке повторення інформації, відбитої у маркуванні електрообладнання, крім серійного номера (див. розділ 29), а також будь-яку додаткову інформацію, щодо експлуатування (наприклад адреса постачальника, ремонтної організації тощо);

б) інструкції з безпечного:

— уведення в експлуатування;

— використання;

— монтування й демонтування;

— обслуговування, переналаштовування і ремонту;

— установлення;

— налагодження;

с) інструкції, необхідні для навчання персоналу;

- d) інформацію, що дає змогу ухвалити рішення щодо безпечного використання електрообладнання в певній області за очікуваних умов експлуатування;
- e) електричні параметри та значення тиску, максимальної температури поверхні й інших граничних величин;
- f) за необхідності, спеціальні умови застосування згідно з 29.2 e);
- g) за необхідності, будь-які спеціальні умови застосування, зокрема інформацію про можливе на основі наявного досвіду неправильне експлуатування;
- h) за необхідності, характеристики інструменту, що відповідає обладнанню;
- i) перелік стандартів з датою випуску, відповідно яким заявлене обладнання. Для виконання цієї умови можна використовувати сертифікат.

30.2 Елементи живлення та батареї

Згідно з 23.12, якщо користувач має замінювати елементи живлення або батареї, які розташовані всередині оболонки, то на оболонці або всередині її має бути нанесене чітке довговічне маркування, що містить відповідну інформацію для коректної заміни елементів. На ньому має бути зазначено назва виробника і номер партії або тип електрохімічної системи, номінальна напруга й номінальна ємність.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ЩОДО КАБЕЛЬНИХ ВВОДІВ

A.1 Загальні положення

Цей додаток встановлює загальні вимоги до конструкції, випробування і маркування кабельних вводів і може бути доповнений або змінений стандартами, переліченими в розділі 1.

Примітка. Мінімальний діаметр кабелю, для якого призначений ввід, встановлює виробник. Споживач має гарантувати, що з врахуванням допусків мінімальні розміри кабелю, обраного для кабельного вводу, рівні або перевищують це мінімальне значення.

A.2 Вимоги до конструкції

A.2.1 Ущільнення кабелю

Ущільнення кабелю в кабельному вводі треба забезпечувати одним з наведених нижче способів (рисунок А.1):

- еластомірним ущільнювальним кільцем;
- металевим або композитним кільцем;
- герметизувальним компаундом.

1 – ущільнювальне кільце; 2 – оболонка вводу; 3 – натискний елемент; 4 – кабель;
5 – заливальний компаунд; 6 – ущільнення; 7 – елемент, що фіксує компаунд.

Рисунок А.1 – Приклад використовуваних кабельних вводів

Ущільнення кабелю можна виконувати з одного матеріалу або з кількох матеріалів, які мають відповідати формі застосовуваного кабелю.

Примітка 1. Під час вибору матеріалів для металевих або композитних ущільнювальних кілець необхідно звернути увагу на примітку 3 до 6.1.

Примітка 2. Вид вибухозахисту оболонки може також залежати від внутрішньої конструкції кабелю.

A.2.2 Заливальний компаунд

Матеріали, використовувані в якості герметизувальних компаундів, мають відповідати вимогам розділу 12.

A.2.3 Закріплення кабелю

A.2.3.1 Загальні положення

Кабельні вводи мають забезпечити затиснення кабелю так, щоб запобігти передаванню на контактні з'єднання прикладеного зусилля висмикування або скручування. Таке затискання треба забезпечувати натискним елементом, ущільнювальним кільцем або заливальним компаундом. Будь-яка конструкція пристрою, що затискає, має витримувати типові випробовування згідно з А.3.

A.2.3.2 Кабельні вводи електрообладнання групи II або III

Кабельні вводи електрообладнання групи II або III без затискного пристрою вважають відповідними цьому додатку, якщо вони витримують випробовування за значенного навантаження, зменшеного на 25 % у порівнянні з необхідними згідно з А.3. У технічній документації має бути зазначено, що такі кабельні вводи можуть не забезпечувати достатнього закріплення і споживач має забезпечити додаткове кріплення, щоб унеможливити передавання на контакти зусилля, що висмикує і скручує. Такі кабельні вводи треба маркувати символом «Х» для вказаних умов застосування згідно з 29.2 і).

A.2.4 Ввід кабелю

A.2.4.1 Гострі крайки

У кабельних вводів не має бути гострих крайок, які можуть ушкодити оболонку кабелю.

A.2.4.2 Точка вводу

Крайки точки вводу гнучких кабелів мають бути заокруглені на кут не менше ніж 75° . Радіус заокруглення (R) має бути не менше ніж 0,25 діаметра найбільшого припустимого кабелю для даного кабельного вводу, але не менше ніж 3 мм (рисунок А.2).

Рисунок А.2 – Заокруглені крайки точки вводу гнучкого кабелю

A.2.5 Демонтаж інструментом

Кабельні вводи мають бути сконструйовані так, щоб після установлення їх можна було ослабити або демонтувати тільки інструментом.

A.2.6 Кріплення

Засоби закріплювання кабельних ввідів до оболонок електрообладнання мають забезпечувати збереження кабельного вводу у разі механічних впливів, що виникають під час випробовувань на затягування і ударотривкість згідно з А.3.

A.2.7 Ступінь захисту

Кабельні вводи, встановлені згідно з розділом 30, мають забезпечувати ступінь захисту аналогічний оболонці, на якій вони встановлені.

Кабельні вводи, марковані ступенем захисту (IP), треба випробовувати згідно з А.3.4

A.3 Типові випробування

A.3.1 Випробовування закріплення неброньованих кабелів і кабелів у облещенні

A.3.1.1 Кабельний ввід з ущільнювальним кільцем

Для кожного типу і розміру кабельного вводу випробовуванням підлягають два ущільнювальні кільця: одне – для мінімального і друге – для максимального допустимих розмірів кабелю.

У разі використання еластичних кілець для круглих кабелів кожне кільце монтується на чистій сухій полірованій циліндричній оправці зі сталі або нержавкої сталі з максимальною шорсткістю поверхні $R_a = 1,6$ мкм, діаметр якої рівний мінімальному діаметру кабелю, обумовленому виробником кабельного вводу для даного кільця.

Для некруглих кабелів кільце для кожного типу/розміру/форми монтується на відрізок сухого, чистого кабелю рівних розмірів, зазначених виробником кабельного вводу. Такі кабельні вводи маркують символом «Х» для вказівок на особливі умови застосування згідно з 29.2 е).

Для кабелів, що мають металеву оболонку, кільце кожного розміру монтується на відрізок сухого чистого кабелю, розміри оболонки якого обумовлені виробником кабельного вводу. Такі кабельні вводи маркують символом «Х» для вказівок на особливі умови застосування згідно з 29.2 е).

У разі використання металевих ущільнювальних кілець, кожне кільце монтується на чистій сухій полірованій циліндричній оправці зі сталі або нержавкої сталі з максимальною шорсткістю поверхні $R_a = 1,6$ мкм і діаметром, рівним найменшому припустимому діаметру кабелю, який треба ввести у кільце.

Ущільнювальне кільце в складанні з оправкою або кабелем установлюють у кабельний ввід. До гвинтів (для натискних фланців із гвинтами) або до гайок (для натискних гайок) прикладають крутильний момент, що стискає ущільнювальне кільце щоб запобігти ковзанню оправки або кабелю.

Потім кабельний ввід в складанні разом з оправкою випробовують на термостійкість. У цьому разі максимальною робочою температурою вважають температуру 75 °C, якщо виробником не зазначено іншу.

Примітка 1. Робоча температура, рівна 75 °C, є середньою між температурами точки обробки і вводу кабелю.

Примітка 2. Кабельні вводи, що містять тільки металеві ущільнювальні кільця і металеві частини, не потребують випробовувань на теплостійкість.

Ущільнювальне кільце в складанні з оправкою або кабелем має запобігати вийманню оправки або кабелю під час додавання до них зусилля, у ньютонх, що дорівнює:

— 20-кратному значенню діаметра оправки (у міліметрах) або зразка кабелю, якщо кабельний ввід призначено для круглих кабелів;

— 6-кратному значенню периметра зразка кабелю (у міліметрах), якщо кабельний ввід призначено для некруглих кабелів.

Якщо напрямок затягування відрізняється від горизонтального, то засоби, застосовувані для затягування, мають бути відрегульовані для компенсації ваги оправки та пов'язаних з нею частин.

Для кабелів з обплетенням затискач призначено, щоб підтвердити ефективність кабельного вводу в частині закріплення кабелю, а не міцність закріплення обплетення. Під час випробовування таких кабелів обплетення не треба закріплювати.

Умови випробувань і критерії позитивного оцінювання наведено в А.3.1.4.

Примітка 3. Значення крутильного моменту, вказаного вище, можна визначати до випробувань експериментально або бути вказаним виробником кабельного вводу.

А.3.1.2 Кабельні вводи із закріпленням герметичним компаундом

Випробовування треба проводити для кожного типу і розміру кабельного вводу. Під час випробування використовують два зразки сухого чистого кабелю: один – для мінімального і другий – для максимального допустимих розмірів кабелю, застосовуваного для вводу.

Перед початком випробувань наявний вільний простір має бути заповнено компаундом, підготовленим і затверділим згідно з інструкцією виробника кабельних ввідів.

Потім кабельний ввід в складанні разом з оправкою піддають випробовуванням на термостійкість. Максимальною робочою температурою вважають температуру 75 °C, якщо виробником не зазначено іншу.

Примітка 1. Робоча температура, що дорівнює 75 °C, є середньою між температурами точки обробки і вводу кабелю.

Заливальний компаунд має запобігати висмикуванню кабелю під час додавання до нього зусилля, у ньютонх, що дорівнює:

— 20-кратному значенню діаметра зразка кабелю (у міліметрах), якщо кабельний ввід призначено для круглих кабелів;

— 6-кратному значенню периметра зразка кабелю (у міліметрах), якщо кабельний ввід призначено для некруглих кабелів.

Для кабелів з обплетенням випробовування має підтвердити ефективність закріплення кабелю, а не міцність закріплення обплетення. Якщо конструкція кабельного вводу така, що обплетення оточено компаундом, контакт компаунда з обплетенням необхідно звести до мінімуму.

Умови випробувань і критерії відповідності позитивного оцінювання наведено в А.3.1.4.

А.3.1.3 Кабельні вводи із закріпленням затискним елементом

Випробовування для кожного типу та розміру кабельного вводу проводять з відповідними допустимими розмірами затискних елементів.

Кожен елемент монтують на зразку чистого сухого кабелю діаметром, рівним допустимому для даного елемента і обумовленому виробником кабельного вводу.

У кабельному вводі встановлюють затискний елемент із кабелем і ущільнювальним кільцем, розмір отвору якого дорівнює максимальному діаметру допустимого кабелю, обумовленого виробником кабельного вводу. Кабельний ввід складають із необхідним затиском ущільнювального кільця й затягуванням затискного пристрою. Випробовування проводять згідно з А.3.1.1, а потім повторюють для найменшого з можливих діаметрів кабелю, запропонованих виробником кабельного вводу.

Для кабельних вводів, призначених для використання кабелів з обплетенням, ці випробування мають підтвердити ефективність закріплення кабелю, а не міцність закріплення обплетення. Під час проведення випробування таких кабелів обплетення не треба закріплювати.

А.3.1.4 Випробування на висмикування

Зразок, підготовлений згідно з А.3.1.1–А.3.1.3, монтують на випробовувальній розривній машині і прикладають постійне розтяжне зусилля, що дорівнює наведеному в А.3.1.1 або А.3.1.2, протягом не менше ніж 6 год. Випробовування проводять за температури навколишнього середовища $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

Закріплення ущільнювальним кільцем, заливанням компаундом або натискним пристроєм, вважають достатнім, якщо ковзання оправки або зразка кабелю становить не більше ніж 6 мм.

А.3.1.5 Механічна міцність

Після випробовування на висмикування кабельний ввід треба знімати із розривної машини та піддавати наведеним нижче випробовуванням і перевірянням:

а) кабельні вводи із закріпленням ущільнювальним кільцем або затискним пристроєм випробовують на механічну міцність, прикладаючи до гвинтів або гайок (залежно від варіанта) крутильний момент, що перевищує в 1,5 разу значення, що запобігає ковзанню. Потім кабельний ввід розбирають і оглядають його елементи. Механічну міцність кабельного вводу вважають достатньою, якщо немає видимих ушкоджень, що впливають на вид вибухозахисту. Будь-яку деформацію ущільнювальних кілець нехтують;

б) для кабельних вводів із неметалевих матеріалів допустима невідповідність запропонованому крутильному моменту через пластичну деформацію нарізі. Вважають, що кабельний ввід витримав випробовування, якщо немає видимих ушкоджень, й випробовування на виймання, згідно з А.3.1.4, можна виконувати без дороблення;

с) кабельні вводи із закріпленням заливальним компаундом розбирають, наскільки це можливо, без ушкодження заливального компаунда. Під час перевіряння не повинно бути видимих ушкоджень компаунда, що впливають на вид вибухозахисту.

A.3.2 Випробовування закріплення броньованих кабелів

A.3.2.1 Випробовування закріплення, якщо броня зафіксована усередині вводу

Для кабельного вводу кожного розміру проводять випробовування на зразку броньованого кабелю мінімального допустимого діаметра. Зразок броньованого кабелю монтують у закріплювальному пристрої кабельного вводу. Потім до болтів (у разі фланцевого закріплювального пристрою) або гайки (в разі нарізевого закріплювального пристрою) прикладають крутильний момент, необхідний для затискання закріплювального пристрою і запобігання ковзанню броні кабелю.

Потім кабельний ввід в складанні разом з оправкою піддають випробовуванням на термотривкість. Максимальною робочою температурою вважають температуру 75 °C, якщо виробник не зазначив іншу.

Примітка 1. Робоча температура, що дорівнює 75 °C, є середньою між температурою точки обробки і вводу кабелю.

Примітка 2. Кабельні вводи, що містять тільки металеві ущільнювальні кільця і металеві частини, не потребують випробовувань на теплотривкість.

Закріплювальний пристрій має запобігати вислизанню броні кабелю, якщо сила, що прикладається, у ньютонх, дорівнює:

— 80-кратному значенню діаметра броні кабелю (у міліметрах) для електрообладнання групи I;
або

— 20-кратному значенню діаметра броні кабелю (у міліметрах) для електрообладнання групи II або III.

Примітка 3. Значення крутильних моментів, вказаних вище, можуть бути визначені експериментально до випробувань або обумовлені виробником кабельного вводу.

A.3.2.1.1 Випробовування на розтягування

До випробовуваного зразка протягом (120 ± 10) с прикладають стале розтяжне зусилля, що зазначене в A.3.2.1. Випробовування проводять за температури навколишнього середовища (20 ± 5) °C.

Закріплення вважають достатнім, якщо ковзання броні кабелю практично немає.

A.3.2.1.2 Механічна міцність

Після монтування гвинти й гайки затягують крутильним моментом, значення якого в 1,5 разу більше запропонованого у A.3.2.1.1. Потім кабельний ввід розбирають. Результати випробовувань вважають позитивними, якщо немає видимих ушкоджень, що впливають на вид вибухозахисту.

A.3.2.2 Випробовування ущільнення, що не фіксує броню всередині вводу

Кабельний ввід треба випробовувати згідно з A.3.1, як призначено для неброньованого кабелю.

A.3.3 Випробовування на удароміцність

Випробування треба проводити згідно з 26.4.2. Кабельний ввід треба випробовувати з мінімальним із запропонованих діаметром кабелю.

Для випробовувань кабельний ввід монтують на сталевій плиті або встановлюють точно так, як обумовлено його виробником. Крутильний момент, який прикладають до нарізевих кабельних вводів, має відповідати А.3.2.1.

А.3.4 Випробування ступеня захисту (IP) кабельних вводів

Випробування треба проводити згідно з ІЕС 60529 з використанням кабельного вводу кожного типу і розміру з одним ущільнювальним кільцем від кожного з допустимих розмірів для кожного типу кабельного вводу.

- групи I – IP 54 мінімум
 - групи II – IP 54 мінімум
 - групи III, PB3 Da – IP 6X мінімум
 - групи III, PB3 Db – IP 6X мінімум
 - групи III, PB3 Dc – IP 6X мінімум
 - групи ША або ШВ, PB3 – IP 5X мінімум.
- Dc

Для проведення випробувань кожне ущільнювальне кільце монтують на зразку чистого, сухого кабелю або на чистій сухій полірованій оправці зі сталі або з нержавкої сталі з максимальною шорсткістю поверхні $R_a = 1,6$ мкм і діаметром, що дорівнює мініальному діаметру кабелю, обумовленому виробником кабельного вводу для даного кільця. Кабельний ввід з кабелем або оправкою випробовують після монтування на оболонці, яка гарантує, що ущільнення по поверхні між вводом і оболонкою не викривить результати випробувань.

А.4 Маркування

А.4.1 Маркування кабельних вводів

Кабельні вводи маркують згідно з 29.2, враховуючи підвищений вибухозахист «е», а для нарізевих вводів додатково із вказівкою типу і розміру нарізи.

Примітка 1. Додаткові вимоги для кабельних вводів із видом вибухозахисту «d» наведено у ІЕС 60079-1.

Примітка 2. Додаткові вимоги для кабельних вводів із видом вибухозахисту «t» наведено у ІЕС 60079-31.

Якщо поверхня обмежена, тоді згідно з 29.9 маркування можна скоротити.

А.4.2 Маркування ущільнювальних кілець кабельних вводів

Маркування ущільнювальних кілець кабельних вводів, що допускають установлення кілець різних розмірів, має містити мінімальні і максимальні діаметри допустимих кабелів в міліметрах.

Якщо ущільнювальне кільце скріплене з металевою шайбою, маркування можна виконати на шайбі. На ущільнювальних кільцях має бути нанесене маркування, що дає змогу споживачеві визначити відповідність кільця кабельного вводу. Якщо кабельний ввід й ущільнювальне кільце призначені для використання за температури поза діапазоном від мінус 20 °С до 80 °С, тоді на них має бути зазначений відповідний діапазон температури.

ДОДАТОК В

(обов'язковий)

ВИМОГИ ДО ЕХ-КОМПОНЕНТІВ

Ех-компоненти мають відповідати вимогам пунктів, наведених у таблиці В.1.

Таблиця В.1 – Розділи, яким мають відповідати Ех-компоненти

Розділ або підрозділ	Застосовність (так чи ні)	Примітка
1–4 (включно)	Так	
5	Немає	За винятком того, що потрібно встановлювати межі робочої температури
6.1	Так	–
6.2	Немає	–
6.3	Немає	–
6.4	Немає	–
6.5	Так	–
6.6	Так	–
7.1	Так	–
7.1.4	Так	(Примітка 1)
7.3	Так	Якщо зовні (примітка 1)
7.4	Так	Якщо зовні (примітка 1)
7.5	Так	Якщо зовні (примітка 1)
8	Так	–
9.1	Так	–

9.2	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
9.3	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
10	Так	–
11	Так	–
12	Так	–
13	Так	–
14	Так	–
15.1.1	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
15.1.2	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
15.2	Так	–
15.3	Так	–
15.4	Так	–
15.5	Так	–
16	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
17	Немає	За винятком оболонок електродвигунів
18	Так	–
19	Так	–
20	Так	–
21	Так	–
22.1	Так	–
22.2	Немає	–
23	Так	–
24	Так	–
25	Так	–
26.1	Так	–
26.2	Немає	–
26.3	Так	–
26.4	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання

26.5	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
26.5.1	Немає	–
26.5.2	Так	Якщо зазначено максимальну температуру
26.5.3	Так	Якщо наявна розрядка «малого компонента»
26.6	Так	–
26.7	Так	Якщо зазначено максимальну температуру
26.8	Так	–
26.9	Так	–
26.10	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
26.11	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання групи I
26.12	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
26.13	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
26.14	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
26.15	Так	Тільки за наявності оболонки електрообладнання
27	Так	–
28	Так	–
29.1	Так	На Ex-компоненті потрібно маркування
29.2	Немає	–
29.3	Так	Примітка 2
29.4	Так	Примітка 2
29.5	Так	–
29.6	Так	–
29.7	Так	–
29.8	Так	–
29.9	Так	–
29.10	Так	–

29.11	Немає	–
29.12	Так	–
29.13	Так	–
29.14	Немає	–
30	Так	–
Примітка 1. Необхідно враховувати умови, за яких ці вимоги застосовні до деталей, розташованих у іншій оболонці.		
Примітка 2. До Ex-компонентів температурну класифікацію		

ДОДАТОК С

(довідковий)

УСТАНОВКА ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ НА УДАРОМІЦНІСТЬ

1 – регулювальний штифт; 2 – пластмасова спрямовувальна труба;

3– випробовуваний зразок; 4 – сталева підставка (маса > 20 кг); 5 – сталевий вантаж масою 1 кг;

6 – ударна головка із загартованої сталі діаметром 25 мм; h – висота падіння, мм

Рисунок С.1 – Приклад установки для випробовування на удароміцність

ДОДАТОК Е

(довідковий)

ДВИГУНИ, ЩО ЖИВЛЯТЬСЯ ВІД ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Зазвичай двигуни і перетворювачі оцінюють як систему. Якщо для регулювання швидкості та навантаження двигуни живляться від перетворювача, то температурну характеристику необхідно визначати з конкретним перетворювачем (і вихідним фільтром, якщо такий є) за всіх зазначених швидкостей і значень моменту. Це необхідно робити у вигляді комбінації випробовувань і розрахунків. Спеціальні методи, використовувані для цього, описані у відповідних стандартах на види вибухозахисту.

Примітка 1. Через можливі труднощі під час випробовувань конкретної комбінації двигун/перетворювач подібні перетворювачі можуть стати відповідним об'єктом для порівняння характеристик.

Примітка 2. Необхідно враховувати додаткові чинники. Вони містять у собі підготовку споживачем додаткових вихідних фільтрів або реакторів, а також довжини кабелю між перетворювачем і двигуном, кожний із яких впливає на вхідну напругу двигуна і може спричинити додаткове нагрівання двигуна.

Для деяких видів вибухозахисту зазвичай необхідно застосовувати захисний пристрій. Цей пристрій має бути зазначений в документації і його ефективність має бути доведена випробовуваннями або розрахунком.

Примітка 3. Високочастотний вимикач у перетворювачі може спричинити швидкий ріст у часі напруги в обмотках і кабельних колах, а отже, і призвести до виникнення потенційного джерела займання. Необхідно розглянути вплив цього зростання на вид вибухозахисту. У деяких випадках необхідно додати після конвертера додатковий вихідний фільтр.

Документація для двигуна має містити необхідні параметри та умови, необхідні для використання конвертера.

Примітка 4. Вальницеві струми вимагають спеціального розгляду. Можливі рішення містять у собі або тільки ізолювання вальниць або в комбінації з фільтром, що зменшує загальну форму напруги та(або) dv/dt . Додаткову інформацію наведено в IEC TS 60034-17 і IEC 60034-25.

БІБЛІОГРАФІЯ

IEC TS 60034-17 Rotating electrical machines – Part 17: Cage induction motors when fed from converters – Application guide

IEC TR 60034-25 Rotating electrical machines – Part 25: Guidance for the design and performance of a.c. motors specifically designed for converter supply

IEC 60079-10 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 10: Classification of hazardous areas

IEC 60079-12 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air according to their maximum experimental safe gaps and minimum

igniting currents

IEC 60079-14 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)

IEC 60079-17 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 17: Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas (other than mines)

IEC 60079-19 Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation

IEC TR 60079-20 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus

IEC 60079-27 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 27: Fieldbus intrinsically safe concept (FISCO) and fieldbus non-incendive concept (FNICO)

IEC 61241-2-1:1994 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 2: Test methods – Section 1: Methods for determining the minimum ignition temperatures of dust

IEC TR 61241-2-2 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 2: Test methods – Section 2: Method for determining the electrical resistivity of dust in layers

IEC 61241-14 Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust – Part 14: Selection and installation

ISO/IEC 17000 Conformity assessment – General vocabulary and general principles

ISO 4225: 1994 Air quality – General aspects – Vocabulary

CLC/TR 50427 Assessment of inadvertent ignition of flammable atmospheres by radio-frequency radiation – Guide.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

ПЕРЕЛІК НАЦІОНАЛЬНИХ І МІЖДЕРЖАВНИХ СТАНДАРТІВ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ

ДСТУ ISO 262:2005 Нарізі метричні ISO загального призначення. Вибірання розмірів для гвинтів, болтів та гайок (ISO 262:1998, IDT)

ДСТУ ISO 273:2005 Вироби кріпильні. Отвори з зазором для болтів і гвинтів (ISO 273:1979, IDT)

ДСТУ ISO 965-1:2005 Нарізі метричні ISO загального призначення. Допуски. Частина 1. Основні характеристики (ISO 965-1: 1998, IDT)

ДСТУ ISO 4014:2001 Болти з шестигранною головкою. Класи точності А і В. Технічні умови (ISO 4014:1999, IDT)

ДСТУ ISO 4017:2001 Гвинти з шестигранною головкою. Класи точності А і В. Технічні умови (ISO 4017:1999, IDT)

ДСТУ ISO 4032-2002 Гайки шестигранні, тип 1 – класи точності А і В. Технічні умови (ISO 4032:1999, IDT)

ДСТУ ГОСТ МЕК 61056-1:2004 Портативні свинцево-кислотні акумулятори та батареї (закритого типу). Частина 1. Загальні вимоги, функціональні характеристики. Методи випробувань (ГОСТ МЕК 61056-1-2002, IDT)

ГОСТ 12.2.020-76 Система стандартів безпеки труда. Электрооборудование взрывозащищенное. Классификация. Маркировка (Система стандартів безпеки праці. Електрообладнання вибухозахищене. Класифікація. Маркування).

ДОДАТОК НБ

(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХ ПОЯСНЕНЬ

Розділ(підрозділ)	Модифікації
3	Доповнити розділ після пункту 3.18.8 словами «Рівні вибухозахисту електрообладнання відповідають ГОСТ 12.2.020»
Пояснення:	Доповнення зроблено тому, що зважаючи на особливу важливість забезпечення вибухозахисту для життя та здоров'я людей, а також охорони навколишнього середовища, для унеможливлення виникнення небезпечних ситуацій, визначання рівнів вибухозахисту, їхні символи в цілому замінено згідно з ГОСТ 12.2.020, як це встановлено в Україні і до якого звик експлуатаційний персонал.
8.1.1	Доповнити пункт вимогою: «Легкі сплави, застосовувані для виготовлення оболонок, мають бути убезпечені від іскор через удар чи тертя».
Пояснення:	Доповнення було зроблено тому, що в Україні для виготовлення вибухозахищеного електрообладнання групи I широко впроваджують легкі сплави, наприклад на основі алюмінію.
23	Доповнити розділ вимогами: «– акумулятори повинні мати по два контакти на кожен полюс;

- електроізоляційні матеріали внутрішньої поверхні батарейних ящиків мають бути стійкі до електричних розрядів по поверхні;
- вміст водню в атмосфері батарейного ящика не має перевищувати 2,5 %;
- між двом суміжними акумуляторами має біти унеможливлене виникнення розрядної напруги, що перевищує 24 В;
- довжина шляху струму спливу між двома полюсами суміжних акумуляторів має бути не менше ніж 35 мм, у разі розрядних напруг понад 24 В довжину шляху струму спливу необхідно збільшити з розрахунку 1 мм на кожні 2 В;
- електрична міцність ізоляції батарейних ящиків рудникових електровозів, що не були в експлуатування, за нормальних кліматичних умов має бути не менше ніж 2 000 В, а опір ізоляції – не менше ніж 100 кОм;
- опір ізоляції шахтної батареї у складанні має бути не менше ніж 15 кОм;
- на батарейних ящиках рудникових електровозів треба встановлювати зовнішній затиск уземлення.

Пояснення: Доповнення зроблено відповідно до вимог підвищеної надійності та безпеки електротранспорту, використовуваного у шахтах.

26.4.2 Доповнити пункт вимогою: «Вибухонепроникні оболонки та їхні частини пересувного електрообладнання групи І, які вказані в таблиці 8, що призначені для роботи у очисних та підготовчих вибоях (наприклад бурильні машини загального використання, електродвигуни вибійних конвеєрів, електроблоки, запускаті) мають витримувати удар з енергією не менше ніж 70 Дж у разі маси випробовувального вантажу $(7 \pm 0,1)$ кг.

Пояснення: Доповнення зроблено тому, що пересувне електрообладнання групи І є джерелом підвищеної небезпеки і повинно мати підвищену механічну міцність.

26.14.1 Замінити значення відносної вологості «30 %» на « (50 ± 5) %» для електрообладнання групи І.

Пояснення: Зміну зроблено тому, що в шахтах не може бути відносної вологості нижче (50 ± 5) %.

26.14.2 Замінити відносну вологість «не більше 30 %» на « (50 ± 5) %» для електрообладнання групи І.

Пояснення: Зміну зроблено тому, що в шахтах не може бути вологості нижче (50 ± 5) %.

26.14.4	Замінити відносну вологість «не більше 30 %» на «(50 ± 5) %» для електрообладнання групи I.
Пояснення:	Зміну зроблено тому, що в шахтах не може бути вологості нижче (50 ± 5) %.
29	Доповнити розділ після пункту 29.2]) словами: «Маркування вибухозахисту має відповідати ГОСТ 12.2.020».
Пояснення:	Доповнення зроблено тому, що зважаючи на особливу важливість забезпечення вибухозахисту для життя та здоров'я людей, а також охорони навколишнього середовища, для унеможливлення виникнення небезпечних ситуацій маркування вибухозахисту електрообладнання має відповідати ГОСТ 12.2.020, як це встановлено в Україні і до якого звик експлуатувальний персонал.

Код УКНД 29.260.20

Ключові слова: електрообладнання вибухозахищене, рівень вибухозахисту, вид вибухозахисту, групи I, II та III електрообладнання, малі елементи, прохідні ізолятори, неметалеві оболонки, з'єднувальні контактні затискачі, маркування щодо вибухозахисту.