



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**АПАРАТУРА ЕЛЕКТРИЧНА
ДЛЯ ПОТЕНЦІЙНО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ
СЕРЕДОВИЩ**

**Оболонки з надлишковим тиском «р»
(EN 50016:1995, IDT)**

ДСТУ EN 50016–2001

Видання офіційне



Київ
ДЕРЖСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2002

БЗ № 11–2001/225

30-45

628

ПЕРЕДМОВА

- 1 ВНЕСЕНО Національним науково-дослідним інститутом охорони праці Мінпраці України, Технічним комітетом зі стандартизації «Безпека промислової продукції та засоби індивідуального захисту працюючих» (ТК 135).
- 2 НАДАНО ЧИННОСТІ наказом Держстандарту України від 28 грудня 2001 р. № 658 з 2003–01–01
- 3 Стандарт відповідає EN 50016:1995 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — Pressurized apparatus «р» (Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Оболонки з надлишковим тиском «р») і видається з дозволу CEN
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT) EN 50016:1995
Переклад з англійської (en)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 ПЕРЕКЛАД І НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ РЕДАГУВАННЯ: А. Кононенко; Н. Марченко; Н. Качинська;
Л. Мартинюк; О. Дурнєва

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

Держстандарт України, 2002

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
Загальні положення ..✓.....	1
1 Сфера застосування	1
2 Визначення понять ..✓.....	3
Вимоги до оболонок з надлишковим тиском	4
3 Оболонки і трубопроводи	4
4 Температурні обмеження ..✓.....	5
5 Умови безпеки і захисні пристрої (крім апаратів, у яких тиск створюється статичним способом)	6
6 Умови безпеки і захисні пристрої за статичного способу створення надлишкового тиску	8
7 Подача запобіжного газу	8
Додаткові вимоги до оболонок з надлишковим тиском, оснащених вміщувальними пристроями	9
8 Вступ	9
9 Умови витікання горючих речовин	9
10 Вимоги до конструкції вміщувального пристрою	9
11 Запобіжний газ і способи створення тиску	10
12 Вибухонебезпечні пристрої	12
13 Внутрішні поверхні, що нагріваються	12
Оцінювання відповідності, випробовування	13
14 Випробовування під час оцінювання відповідності	13
15 Типові випробовування	16
Маркування	16
16 Маркування	16
Додаток А Подання запобіжного газу	18
Додаток В Випробовування надійності вміщувального пристрою	22
Додаток С Випробовування функціонування кіл керування	23
Додаток D Випробовування продування і розбавлення	24

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є ідентичний переклад EN 50016:1995 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres — Pressurized apparatus «р» (Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Оболонки з надлишковим тиском «р»). Стандарт EN 50016:1995 є другим виданням і відрізняється від першого видання тим, що до нього долучено апаратуру в оболонках з надлишковим тиском, яка містить внутрішнє джерело виділення горючих речовин і застосовує статичний спосіб встановлення тиску.

Цим стандартом слід користуватися разом з ДСТУ EN 50014:1992 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Загальні вимоги.

Додатки з позначенням «обов'язковий» є невід'ємною частиною самого стандарту, додатки з позначенням «інформаційний» – наведено тільки для інформації.

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

Переклади назв стандартів, на які є посилання у прийнятому EN 50016:1995, а також інформацію щодо прийняття європейських стандартів як державних стандартів України, наведено у національному поясненні, яке виділено у тексті державного стандарту рамкою.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

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

Позначення в EN 50016:1995	Pa	min	s	mbar
Позначення в цьому стандарті	Па	хв	с	мбар

— посилання в тексті EN 50016:1995 на стандарт EN 954, як на такий, що перебуває в стадії опрацювання, замінено посиланням на прийнятий у 1996 р. стандарт EN 954-1:1996 Безпечність машин. Частина 1. Загальні принципи проектування;

— посилання в тексті EN 50016:1995 на фактично відсутній 1.8.1 зазначеного стандарту замінено посиланням на 1.8;

— структурні елементи цього стандарту: «Обкладинку», «Передмову», «Національний вступ» та бібліографічні дані — оформлено згідно з вимогами державної системи стандартизації України.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**АПАРАТУРА ЕЛЕКТРИЧНА
ДЛЯ ПОТЕНЦІЙНО ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ СЕРЕДОВИЩ**

Оболонки з надлишковим тиском «р»

**АППАРАТУРА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ДЛЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД**

Оболочки с избыточным давлением «р»

**ELECTRICAL APPARATUS
FOR POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES**

Pressurized apparatus «р»

Чинний від 2003–01–01

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 У цьому стандарті викладено спеціальні вимоги до конструкції і методів випробування електроапаратури з захистом типу «оболонки з надлишковим тиском «р», призначеної для використання в потенційно вибухонебезпечних середовищах.

Цей стандарт доповнює EN 50014 у частині вимог до електроапаратури з захистом типу «р».

1.2 Цей стандарт містить вимоги до конструкції захисної оболонки і допоміжних компонентів, у тому числі (за їх наявності) вхідного і вихідного трубопроводів для газу, а також до захисних пристроїв, необхідних при захисті типу «р» — оболонки з надлишковим тиском.

1.3 У цьому стандарті визначено вимоги до оболонок з надлишковим тиском, усередині яких є або відсутнє джерело горючих речовин з обмеженнями, наведеними в 1.5 і 1.6.

1.4 У цьому стандарті наведено вимоги до оболонок з надлишковим тиском, усередині яких є джерело необмеженого виділення горючого газу або пари і цим джерелом є поверхня рідини.

1.5 Цей стандарт не містить вимог до приміщень з надлишковим тиском і камер для аналізу.

1.6 Цей стандарт не містить вимог до оболонок з надлишковим тиском, оснащених вміщувальним пристроєм з обмеженим чи необмеженим виділенням горючих речовин, який містить:

- повітря з вмістом кисню вище норми, або
- суміш кисню з інертним газом, що містить понад 21 % кисню.

1.7 Завдяки коефіцієнтам запасу, передбаченим для цього типу захисту, похибка вимірювань, якщо їх проводять високоякісним, своєчасно відкаліброваним вимірювальним обладнанням, суттєво негативного впливу не спричиняє, тому під час вимірювань з метою визначання відповідності електроапаратури вимогам стандарту можна не враховувати похибку вимірювань.

1.8 Нормативні посилання

Європейські стандарти

EN 50014:1992 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. General requirements

EN 50015:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Oil immersion «o»

EN 50017:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Powder filling «q»

EN 50018:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Flameproof enclosures «d»

EN 50019:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Increased safety «e»

EN 50020:1994 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Intrinsic safety «i»

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

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

EN 50039:1980 Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Intrinsically safe systems «i»

EN 954-1:1996 Safety of machinery — Safety related parts of control systems. Part 1. General principles for design.

EN 60034-5:1986 Rotating electrical machines. Part 5. Classification of degrees of protection provided by enclosures for rotating machines (IEC 34-5:1981)

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

HD 53.1 S2:1985 Rotating electrical machines Rating and performance (IEC 34-1:1983)

HD 214 S2:1980 Method for determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions (IEC 112:1979)

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 50014:1992 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Загальні вимоги

Стандарт прийнято як ДСТУ EN 50014–2001 (EN 50014:1992, IDT)

EN 50015:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура маслonaповнена класу «o»

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

EN 50017:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Апаратура з наповненням піском класу «q»

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

EN 50018:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Вибухоне-проникна оболонка «d» *)

EN 50019:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Підвищена безпека «e» *)

EN 50020:1994 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Іскробез-печність «i» *)

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

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

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

EN 50039:1980 Апаратура електрична для потенційно вибухонебезпечних середовищ. Іскробез-печні системи «i» *)

EN 954-1:1996 Безпечність машин. Частина систем управління, важливі з точки зору безпеки. Частина 1. Загальні принципи проектування *)

EN 60034-5:1986 Електричні машини обертові. Частина 5. Класифікація ступенів захисту, що за-безпечуються захисними оболонками для обертових електричних машин (змінений IES 34-5:1981) *)

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

HD 53.IS2:1985 Електричні машини обертові. Характеристики і експлуатаційні параметри (IEC 34-1:1983) *)

HD 214 S2:1980 Методика визначення порівнювального і випробувального показника показника трекінгостійкості твердих ізоляційних матеріалів під впливом вологості (IEC 112:1979) *)

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

2 ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано такі визначення, що стосуються захисту типу «р» — надлишковий тиск. Вони доповнюють визначення, які наведено в стандарті EN 50014.

2.1 захист за допомогою надлишкового тиску «р» (*type of protection pressurization «р»*)

Спосіб захисту за допомогою створення в захисній оболонці надлишкового тиску газу, що запобігає утворенню всередині неї вибухонебезпечного середовища шляхом підтримання в ній тиску вищого, ніж в оточуючому середовищі, і, за необхідності, — зниження концентрації горючих речовин.

2.2 оболонка з надлишковим тиском (*pressurized enclosure*)

Оболонка, всередині якої запобіжний газ перебуває під тиском, що перевищує тиск повітря в оточуючому середовищі.

2.3 запобіжний газ (*protective gas*)

Повітря або інертний газ, який використовують для продування і створення надлишкового тиску, а, за необхідності, і зниження концентрації горючих речовин.

Примітка. Інертними газами у цьому стандарті вважають озон; діоксид вуглецю, аргон чи будь-який інший газ, який у суміші з киснем у співвідношенні 4:1 не створює вибухонебезпечного середовища, і не знижує меж, що відповідають виникненню вибуху.

2.4 продування (*purging*)

Пропускання певної кількості запобіжного газу через оболонку з надлишковим тиском і її трубопроводи в такий спосіб:

- а) якщо запобіжним газом є повітря — процентний вміст вибухонебезпечного компонента всередині оболонки з надлишковим тиском знижується до безпечного рівня;
- б) якщо використовують інертний газ — процентний вміст кисню всередині оболонки з надлишковим тиском знижується до безпечного рівня.

2.5 статичний спосіб створення надлишкового тиску (*static pressurization*)

Підтримання надлишкового тиску всередині оболонки без додання запобіжного газу і її порожнину.

2.6 створення тиску з компенсацією витоку газу (*pressurization with leakage compensation*)

Підтримання надлишкового тиску всередині оболонки таким чином, що за закритих вихідних отворах додання запобіжного газу компенсує його з оболонки і трубопроводів.

2.7 створення тиску безперервним струменем запобіжного газу (*pressurization with continuous flow of the protective gas*)

Підтримання надлишкового тиску всередині оболонки за допомогою безперервного струменя запобіжного газу крізь неї.

2.8 внутрішнє джерело горючих речовин (*internal source of release*)

Точка, або місце, у якому можливе виділення горючої речовини у вигляді горючого газу, пари або рідини всередину оболонки з надлишковим тиском, де за наявності повітря може утворитись вибухонебезпечне газове середовище.

2.9 вміщувальний пристрій (*containment system*)

Компонент, всередині якого міститься горючий газ або рідина, які можуть стати внутрішнім джерелом горючих речовин.

2.10 надійний вміщувальний пристрій (*infallible containment system*)

Вміщувальний пристрій, конструктивне виконання якого забезпечує такий рівень герметичності, що вірогідність витікання горючої речовини настільки мала, що нею можна знехтувати.

2.11 розбавлення (*dilution*)

Безперервне подання запобіжного газу, що здійснюють після продування таким чином, що концентрація вибухонебезпечної суміші всередині оболонки виключає можливість виникнення вибуху, оскільки ця концентрація перебуває поза межами виникнення вибуху за винятком ділянки, на якій відбувається зниження концентрації горючих речовин.

Примітка. У разі зниження концентрації кисню внаслідок розбавлення інертним газом може бути допущена концентрація горючого газу вище верхньої межі виникнення вибуху (UEL).

2.12 вибухонебезпечний апарат (*ignition capable apparatus*)

Апарат, який під час нормальної роботи може стати джерелом вибуху конкретної вибухової суміші. Сюди відносять апарати, необладнані захистом одного з типів, перелічених у 1.8 цього стандарту.

2.13 ділянка розбавлення (*dilution area*)

Частина простору поблизу джерела виділення горючого газу чи пари, в межах якої концентрація газу чи пари не розбавлена до безпечного рівня.

2.14 передбачене виділення (*limited release*)

Виділення горючого газу або пари, максимальну інтенсивність якого можна передбачити наперед.

2.15 непередбачене виділення (*unlimited release*)

Виділення горючого газу або пари, максимальну інтенсивність якого неможливо передбачити.

Примітка. Зазначене стосується рідин, які виділяють горючі гази або пари з інтенсивністю, яку важко передбачити.

2.16 нижня межа вибухонебезпеки (LEL) (*lower explosive limit (LEL)*)

Процентний вміст горючого газу або пари (за об'ємом) у повітрі, нижче якого газове вибухонебезпечне середовище не утворюється.

2.17 верхня межа вибухонебезпеки (UEL) (*upper explosive limit (UEL)*)

Процентний вміст у повітрі горючого газу або пари (за об'ємом) при перевищенні якого газове вибухонебезпечне середовище не утворюється.

2.18 об'ємне співвідношення (V/V) (*volume ratio (v/v)*)

Відношення об'ємів компонентів газової суміші за конкретної температури і тиску.

ВИМОГИ ДО ОБОЛОНОК З НАДЛИШКОВИМ ТИСКОМ

3 ОБОЛОНКИ І ТРУБОПРОВОДИ

3.1 Загальні положення

Оболонка з надлишковим тиском, з урахуванням наявності в ній крім вхідного і вихідного отворів для подання запобіжного газу будь-яких отворів для рухомих деталей, повинна мати ступінь захисту не нижче IP 40 згідно з EN 60529; для обертових електричних машин ступінь захисту визначають згідно з EN 60034-5.

Примітка. В умовах вуглевидобувних підприємств, за підвищеної вологості і пилоутворення ступінь захисту має бути IP 44.

3.2 Захист від іскор і сторонніх частинок

Оболонки з надлишковим тиском, а також трубопроводи (за їх наявності) для запобіжного газу повинні бути захищені від потрапляння іскор, які можуть спричинити спалах, і від сторонніх частинок, які можуть потрапити в небезпечну зону (див. додаток А.2).

3.3 Механічна міцність

Оболонки з надлишковим тиском, трубопроводи (за їх наявності) і деталі, що їх з'єднують, повинні витримувати тиск, у 1,5 рази більший максимального надлишкового тиску, зазначеного виробником для умов нормальної експлуатації при всіх закритих отворах; як мінімум — 200 Па.

Якщо є вірогідність деформування оболонки, трубопроводів (за їх наявності) або деталей, що їх з'єднують, під час нормальної експлуатації — виробник повинен передбачити оснащення захисним пристроєм для обмеження максимального значення надлишкового внутрішнього тиску до рівня, за якого тиск не зможе негативно впливати на рівень захисту даного типу.

3.4 Отвори

3.4.1 У разі статичного способу створення надлишкового тиску оболонка може мати один або кілька отворів.

Після її заповнення і створення необхідного тиску всі отвори мають бути закриті.

3.4.2 У разі створення тиску з компенсацією витікання газу оболонка може мати один або кілька вхідних отворів. Вихідних отворів також може бути один або кілька, при цьому їх конструкція повинна забезпечити можливість їх закриття після продування.

3.4.3 У разі створення тиску газу безперервним струмом запобіжного газу оболонка може мати один або кілька вхідних отворів і один або кілька вихідних отворів для приєднання вхідного і вихідного трубопроводів, через які подають і виводять запобіжний газ.

Примітка. Розміщення, розміри і кількість отворів мають забезпечити ефективне продування. Кількість отворів визначають залежно від конструкції і компоновки апарата, особливу увагу слід звернути на поділ об'єму апарата на окремі відсотки.

3.5 Матеріали

Матеріали для виготовлення оболонок слід вибирати з урахуванням необхідності запобіганню негативному впливу на них конкретного запобіжного газу.

3.6 Дверцята і кришки

3.6.1 Апарати групи I

У оболонках з надлишковим тиском апаратів групи I дверцята і кришки повинні або:

— мати спеціальні замки (запори) згідно з 9.2 EN 50014;

— або (крім випадків статичного створення надлишкового тиску) мати блокування, які автоматично вимикали б електроживлення апаратів, не оснащених захистом одного з типів, зазначених у 1.8 цього стандарту, їх треба відкривати так, щоб апарати були знеструмлені аж до моменту повного закривання кришок, після чого живлення може бути подане знову. Слід додержуватись також вимог 5.6 цього стандарту.

Якщо застосовують статичний спосіб створення надлишкового тиску, на дверцятах і кришках повинен бути попереджувальний напис:

«У НЕБЕЗПЕЧНІЙ ЗОНІ НЕ ВІДКРИВАТИ».

3.6.2 Апарати II групи

Вимоги до замків (запорів) дверцят і кришок оболонок апаратів II групи, викладено в EN 50014 9.1, абзац 1, для апаратів у оболонках з надлишковим тиском не обов'язкові.

Дверцята і кришки, крім тих, що можуть бути відкриті тільки за допомогою інструментів або ключів, повинні бути оснащені блокуванням для того, щоб апарати, які не мають захисту одного з типів, наведених у 1.8 цього стандарту, автоматично знеструмлювались під час відкривання до того, як вони були повністю закриті. Також необхідно додержуватись вимог 5.6 цього стандарту.

За статичного способу створення тиску дверцята і кришки повинні мати таку конструкцію, щоб їх можна було відкрити тільки за допомогою інструментів і на них повинен бути попереджувальний напис:

«У НЕБЕЗПЕЦІ НЕ ВІДКРИВАТИ»

3.6.3 Якщо для огляду в процесі експлуатації передбачені спеціальні дверцята і кришки, на них повинен бути напис:

«ПІД НАПРУГОЮ НЕ ВІДКРИВАТИ»

за винятком випадків, коли передбачено регулювання під час роботи. У цьому випадку необхідний такий напис:

«ПЕРЕД ТИМ, ЯК ВІДКРИТИ, ОЗНАЙОМТЕСЬ З ІНСТРУКЦІЄЮ»

3.7 Ізоляційні матеріали

Ізоляційні матеріали апаратів групи I, на які впливають електричні навантаження, здатні утворювати дугу, в повітрі, що виникає за номінальної величини струму понад 16А, повинні мати порівняльний показник утворення треків, що дорівнює або більше СТ1 400 М відповідно до IEC 112.

4 ТЕМПЕРАТУРНІ ОБМЕЖЕННЯ

4.1 Оболонки з надлишковим тиском класифікують відповідно до вимог EN 50014 щодо класифікації за температурою.

Максимальну температуру поверхні треба визначати:

a) або за температурою найгарячішої точки зовнішньої поверхні оболонки;

b) або за температурою найгарячішої точки зовнішньої поверхні внутрішніх деталей, захищених одним з типів захисту, наведених у EN 50014, які перебувають під напругою після припинення подачі запобіжного газу (наприклад, електронагрівачі).

4.2 Якщо в процесі нормальної експлуатації температура якої-небудь поверхні всередині оболонки з надлишковим тиском перевищує максимально припустиме значення, наведене в EN 50014 для кон-

кретного температурного класу, необхідно вжити відповідних заходів для запобігання контакту будь-якого вибухонебезпечного середовища (якщо тиск знизився) з зазначеною поверхнею до того, як її температура знизиться нижче максимально припустимого значення.

Це може бути досягнуто або під час проектування шляхом вибору конструкції місць з'єднання оболонки з трубопроводом, або іншими способами, наприклад, за допомогою додаткової системи вентиляції, або шляхом розміщення деталей, що нагріваються, у газонепроникних або герметичних оболонках.

Для обертових електроапаратів під час визначання температури слід виходити з типового режиму, визначеного виробником, відповідно з IEC 34-1.

5 УМОВИ БЕЗПЕКИ І ЗАХИСНІ ПРИСТРОЇ (КРІМ АПАРАТІВ, У ЯКИХ ТИСК СТВОРЮЄТЬСЯ СТАТИЧНИМ СПОСОБОМ)

5.1 Всі захисні пристрої для запобігання вибуху в апаратах, захищених надлишковим тиском, не повинні самі бути причиною вибуху, або повинні бути вставлені за межами небезпечної зони.

5.2 Захисні пристрої для забезпечення вибухобезпеки відповідно до положень цього стандарту є частиною системи керування, що забезпечує вибухобезпеку. Виробник зобов'язаний оцінити безпечність і цілісність системи керування і домогтись того, щоб рівень безпеки, забезпечуваний цією системою, відповідав вимогам цього стандарту.

Примітка. Розроблено EN 954-1:1996 Безпечність машин. Частина систем управління, важливі з точки зору безпеки. Частина 1. Загальні принципи проектування.

5.3 Оснащувати електроапарат захисними пристроями повинен виробник апарата або його користувач. В останньому випадку на апараті проставляють маркування «Х», а у документації повинна міститись вся інформація, необхідна користувачеві для проведення апарата у відповідність з вимогами цього стандарту.

Примітка. Приклад такої інформації наведено у додатку С.

5.4 Якщо система керування, що забезпечує захист, є невід'ємною частиною апарата, виробник повинен надати діаграми послідовності функцій цієї системи, наприклад, таблицю відповідності, діаграму станів, часовий графік тощо з тим, щоб можна було визначити функціональні можливості системи керування.

Діаграма послідовності функцій повинна забезпечити чітку ідентифікацію робочих станів захисних пристроїв і їх дій.

Для підтвердження відповідності захисних пристроїв зазначеним графікам і діаграмам необхідно провести функціональні випробовування за звичайних атмосферних умов, якщо виробником не передбачене інше.

5.5 Виробник захисних пристроїв повинен вказати максимальний і мінімальний рівні їх спрацювання, а також припустимі відхилення. Захисні пристрої треба використовувати у нормальних робочих умовах згідно з вказівками виробника, включаючи найбільш несприятливі умови, що, однак, не виходять за межі значень, припустимих під час нормальної експлуатації.

5.6 Захисні пристрої, наприклад, реле часу та пристрої, що контролюють потік запобіжного газу, повинні запобігати поданню струму на електроапарат, який перебуває у оболонці з надлишковим тиском, до повного завершення продування.

Послідовність операцій, що виконують захисні пристрої, повинна бути така:

— після включення апарата потік запобіжного газу і створення надлишкового тиску в захисній оболонці регулюють відповідно до методики, наведеної в цьому стандарті;

— після того, як встановилась мінімальна швидкість потоку запобіжного газу і в оболонці створений мінімально необхідний надлишковий тиск, startує таймер продування;

— через визначений час на електроапарат може бути поданий струм.

Якщо на одному з зазначених послідовних етапів виникло порушення, процес повинен бути початий спочатку.

5.7 Якщо запобіжним газом є повітря, концентрація горючого газу після продування не повинна перевищувати величину LEL більше ніж на 25 %.

Якщо запобіжним газом не є повітря, концентрація кисню після продування не повинна перевищувати 2 % за об'ємом.

Необхідну для продування мінімальну швидкість потоку запобіжного газу визначає виробник захисних пристроїв. Її перевіряють під час сертифікації відповідно до 14.3 і 14.4.

Тривалість продування також повинен вказувати виробник, її треба перевіряти під час сертифікаційних випробувань.

Швидкість потоку газу під час продування вимірюють на вихідному отворі оболонки з підвищеним тиском.

Примітка. Величину вільного простору в трубопроводах і пов'язаного з ним збільшення тривалості продування за заданої швидкості потоку газу визначає виробник під свою відповідальність. Тривалість продування також має бути збільшена на час, необхідний для продування трубопроводів, що з'єднані з оболонкою і не є невід'ємною частиною електроапарата, який сертифікують. Вона повинна дорівнювати, як мінімум, п'ятикратній тривалості продування таких об'єктів за зазначеної виробником мінімальної швидкості потоку газу.

5.8 Якщо надлишковий тиск знизиться до значення, нижчого за вказаний виробником мінімум, повинен спрацювати один або кілька автоматичних захисних пристроїв. Повинна бути забезпечена можливість перевіряння правильності функціонування захисних пристроїв. Їх треба розміщувати і регулювати згідно з 5.9.

Якщо мінімальна швидкість потоку запобіжного газу у вихідному отворі нижча вказаного виробником мінімального значення, повинен спрацювати один або кілька автоматичних захисних пристроїв.

Примітка. Користувач відповідає за причини спрацювання захисних пристроїв (тобто, він несе відповідальність за причину відключення електроенергії, включення звукової сигналізації або спрацювання автоматичного захисного пристрою).

5.9 У всіх точках всередині оболонки з надлишковим тиском і приєднаних до неї трубопроводах, у яких може виникнути витікання газу, повинен підтримуватись мінімальний надлишковий тиск 50 Па відносно тиску навколишньої атмосфери.

Виробник повинен вказати мінімальне і максимальне значення надлишкового тиску за нормального режиму роботи і максимальну швидкість витікання (втрати) газу за мінімального надлишкового тиску.

Розподіл тиску у різних системах і трубопроводах ілюструють рисунки А.1 — А.4.

Примітка. Для безпечності апаратури, захищеної надлишковим тиском, дуже важливо, щоб усі допоміжні трубопроводи, компресор, вентилятор та інше устаткування не створювали небезпечних ситуацій.

Основні вимоги щодо розміщення системи продування наведено в додатку А.

5.10 Можна використовувати загальне джерело запобіжного газу для кількох оболонок з надлишковим тиском, або спільний для них захисний пристрій за умови, що система захисту здатна забезпечити стійку роботу всієї групи зазначених пристроїв виникнення несприятливих умов.

Якщо застосовують спільний захисний пристрій, під час відкривання одних дверцят, або однієї кришки нема необхідності знеструмлювати всі електроапарати, що перебувають під захисною оболонкою, або включати звукову сигналізацію за умови додержання всіх трьох наведених нижче вимог:

а) перед відкриванням дверцят або кришки електроапарати, що знаходяться під захисною оболонкою з надлишковим тиском слід знеструмлювати, крім електроапаратів, оснащених одним з типів захисту, перелічених у 1.8 цього стандарту;

б) спільний захисний пристрій продовжує контролювати надлишковий тиск у всіх оболонках обслуговуваної ним групи;

с) перед кожним черговим поданням електроенергії на електроапарати, розміщені під оболонкою з надлишковим тиском, проведене продування згідно з 5.6.

5.11 Електроапарати, що перебувають під оболонкою з надлишковим тиском, і на які може бути подана напруга в той час, коли захист типу «р» (надлишковий тиск) не діє, повинні бути оснащені одним з типів захисту, перелічених у 1.8 цього стандарту.

6 УМОВИ БЕЗПЕКИ І ЗАХИСНІ ПРИСТРОЇ ЗА СТАТИЧНОГО СПОСОБУ СТВОРЕННЯ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ

6.1 Всі захисні пристрої, які застосовують у електроапаратах, захищених від вибуху оболонкою з надлишковим тиском, самі по собі не повинні бути потенційною причиною вибуху, їх треба встановлювати за межами небезпечної зони.

6.2 Запобіжний газ повинен бути інертним. Після заповнення оболонки інертним газом вміст кисню всередині неї має бути менший ніж 1 % за об'ємом.

6.3 Неприпустима наявність внутрішнього джерела виділення горючої речовини.

6.4 Оболонку з надлишковим тиском треба заповнювати інертним газом за межами небезпечної зони за методикою, вказаною виробником.

6.5 У випадку зниження надлишкового тиску до рівня, нижчого за передбачений виробником, повинні спрацювати два автоматичні захисні пристрої. Має бути забезпечена можливість перевіряння правильної роботи цих пристроїв у процесі нормальної експлуатації апаратури.

Автоматичні захисні пристрої, що спрацювали, повинні повертатись у робоче положення за допомогою ключа або інструмента.

Примітка. Завдання, для вирішення яких застосовують автоматичні захисні пристрої (наприклад, вимикання напруги живлення, включення звукової сигналізації, забезпечення безпечної роботи апаратури іншими способами), визначає користувач під свою відповідальність.

6.6 Електроапарати, розміщені під оболонкою з надлишковим тиском, на які може бути поданий струм у момент, коли захист типу «р» (надлишковий тиск) не діє, повинні бути захищені одним з видів захисту, зазначених у 1.8 цього стандарту.

6.7 Мінімальний рівень надлишкового тиску має бути вищий за величини максимального зниження тиску в умовах нормальної експлуатації, визначеного протягом часу, не менше ніж 100 разів більшого за тривалість охолодження компонентів, що знаходяться під захисною оболонкою (див. 6.2 стандарту EN 50014), як мінімум — протягом 1 год. Мінімальний рівень надлишкового тиску має бути більший атмосферного тиску не менше ніж на 50 Па навіть за найбільш несприятливих умов, можливих під час нормальної експлуатації.

Примітка. Якщо надлишковий тиск впаде нижче мінімального рівня, передбаченого виробником, користувач повинен забезпечити видалення апарату з надлишковим тиском у безпечну зону для повторного заповнення запобіжним газом.

7 ПОДАЧА ЗАПОБІЖНОГО ГАЗУ

7.1 Запобіжний газ має бути негорючий. Виробник повинен вказати конкретний тип газу і альтернативний газ, яким його можна замінити.

Примітка 1. Запобіжний газ за своїм хімічним складом, наявністю можливих домішок не повинен чинити негативний вплив на рівень захисту типу «р» (надлишковий тиск) або на якість роботи і цілість апаратури, що перебуває під захисною оболонкою.

Примітка 2. Якщо використовують інертний газ і існує небезпека удушвання, на захисній оболонці повинен бути розміщений відповідний попереджувальний напис.

Температуру запобіжного газу у вхідному отворі захисної оболонки 40 °С вважають нормальною.

За спеціальних умов може бути допущена вища температура газу, яку подають; може виникнути необхідність її зниження, наприклад, для охолодження; максимальне значення температури на вході має бути зазначене на оболонці з надлишковим тиском і у супровідній документації виробника.

7.2 Виробник має зазначити обмеження щодо питомої ваги всіх горючих газів, на використання у середовищі яких розрахована оболонка з надлишковим тиском, за винятком випадків, коли вона призначена для використання у середовищі будь-якого, або одного конкретного горючого газу.

ДОДАТКОВІ ВИМОГИ ДО ОБОЛОНОК З НАДЛИШКОВИМ ТИСКОМ, ОСНАЩЕНИХ ВМІЩУВАЛЬНИМИ ПРИСТРОЯМИ

8 ВСТУП

У цьому розділі наведено додаткові вимоги до захисних оболонок з надлишковим тиском, оснащених вміщувальними пристроями.

Вибір запобіжного газу для оболонок з надлишковим тиском залежить від очікуваного виду і кількості речовин, що витікають з вміщувального пристрою. Умови відведення речовин, що витікають, вимоги до конструкції вміщувального пристрою, категорія речовин, що витікають всередину захисної оболонки і відповідна методика створення надлишкового тиску наведено у наступному викладі.

Примітка. Користувач повинен враховувати можливість утворення горючої суміші в результаті можливого проникнення повітря у вміщувальний пристрій, і вжити додаткових запобіжних заходів.

9 УМОВИ ВИТІКАННЯ ГОРЮЧИХ РЕЧОВИН

9.1 Відсутність витікання

За умови достатньої надійності вміщувального пристрою витікання горючих речовин усередину захисної оболонки відсутнє (див. 10.1).

9.1.1 Вважається, що горючі речовини не потрапляють усередину захисної оболонки, якщо вони перебувають у вміщувальному пристрої у вигляді газу чи пари під час роботи апарата і заданому інтервалі температур, і при цьому:

— концентрація газової суміші всередині вміщувального пристрою завжди нижча LEL. У цьому разі на апараті проставляють символ «Х»;

або:

— мінімальний тиск, на який розрахована оболонка з надлишковим тиском, не менше, ніж на 50 Па перевищує максимальний тиск усередині вміщувального пристрою. Якщо різниця між цими значеннями тиску стане менше 50 Па, повинен спрацювати автоматичний захисний пристрій.

Примітка. Призначення автоматичного захисного пристрою, тобто вимкнення електроживлення, включення звукової сигналізації або забезпечення безпечної роботи електроапаратури іншим способом, визначає користувач.

9.2 Обмежене витікання

Швидкість витікання горючих речовин у оболонку з надлишковим тиском може бути завчасно передбачена у випадку будь-якого пошкодження вміщувального пристрою (див. 10.2).

9.3 Необмежене витікання

Швидкість надходження горючої речовини у оболонку з надлишковим тиском не може бути передбачена завчасно. Така ситуація є характерна для випадку застосування рідин, здатних виділяти горючі гази або пари (див. 10.3).

Якщо за наявності такої рідини має місце надходження кисню, максимальна швидкість потоку кисню повинна бути передбачувана.

10 ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЇ ВМІЩУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Конструктивне виконання вміщувального пристрою, від якого залежить можливість або відсутність витоку газу, повинно враховувати найбільш несприятливі умови експлуатації оболонки, вказані виробником. Останній має також визначити максимальний тиск газу на вході у вміщувальний пристрій.

Якщо вміщувальний пристрій може бути віднесений до однієї з категорій, про які йде мова нижче, виробник повинен повідомити подробиці конструктивного виконання вміщувального пристрою, тип і характеристику горючих речовин, які можуть міститись у ньому, прийнятну швидкість потоку чи потоків газів, що можуть витікати у конкретних точках пристрою.

10.1 Надійний вміщувальний пристрій

Надійним вважають вміщувальний пристрій, який забезпечує відсутність витікання горючих речовин всередину оболонки з надлишковим тиском.

Ця вимога може бути виконана, якщо пристрій складений з металевих, керамічних чи скляних труб, трубопроводів чи посудин, нерухомо з'єднаних між собою. З'єднання мають бути виконані шляхом зва-

рювання, паяння твердим припоєм, герметичним з'єднанням скла з металом або евтектичним способом²⁾. Використання низькотемпературних сплавів для паяння, наприклад, свинцево-олов'яних, неприпустиме.

Примітка. Виробник повинен уважно поставитись до вимог розділу 6 стандарту EN 50014 щодо матеріалів, непридатних для виготовлення вміщувальних пристроїв. Несприятливі умови експлуатації, що підлягають узгодженню між виробником і користувачем, можуть охоплювати: вібрацію, температурний шок, пошкодження вміщувального пристрою в процесі технічного обслуговування чи профілактичних робіт, коли дверцята або кришки оболонки з надлишковим тиском можна відкрити. Мусить бути врахований позитивний досвід машинобудування з питань безпеки.

10.2 Вміщувальний пристрій з передбачуваним витіканням горючої речовини

Під час проектування таких пристроїв виходять з того, що швидкість витікання з них горючих речовин може бути передбачена у разі виникнення будь-якої несправності пристрою.

Кількість горючої речовини, що потрапляє у цьому випадку всередину оболонки з надлишковим тиском, містить горючу речовину, що знаходиться всередині вміщувального пристрою і речовину, що виділилась раніше з цього пристрою в процесі роботи.

Швидкість потоку горючої речовини має бути обмежена до передбачуваної величини за допомогою відповідного пристрою для обмеження потоку, який розміщують поза межами оболонки з надлишковим тиском.

Однак, якщо частина вміщувального пристрою від вхідного отвору оболонки з надлишковим тиском до вхідного отвору (і включно з ним) пристрою для обмеження потоку газу, згідно з 10.1, цей обмежувач потоку може бути встановлений і всередині оболонки з надлишковим тиском. У цьому випадку його встановлюють стаціонарно, він не повинен мати рухомих деталей.

Якщо обмежувач потоку не є складовою частиною електроапарата, на оболонці з надлишковим тиском проставляють символ «X».

Процес виділення газу всередині вміщувального пристрою нема потреби обмежувати, якщо максимальна швидкість витікання його з цього пристрою в оболонку з надлишковим тиском є передбачувана. Цієї умови може бути додержано, якщо речовина, яка перебуває у вміщувальному пристрої, повністю перебуває у газоподібному стані, і

— вміщувальний пристрій складається з частин, кожна з яких відповідає вимогам 10.1, конструкція з'єднань між частинами така, що максимальна швидкість витікання з них є передбачувана, а з'єднання є нерухомі, і/або:

— вміщувальний пристрій має патрубки або отвори для виведення газу (в тому числі — вогню) під час нормальної роботи, якщо це не так — воно має відповідати вимогам 10.1.

Якщо у оболонці з надлишковим тиском виникло полум'я, з нею поводяться так, ніби воно вже погашене. При цьому максимальну кількість суміші горючого газу з повітрям, яка живить полум'я, слід враховувати разом з тією кількістю горючих речовин, яка витекла з вміщувального пристрою.

Примітка 1. У вміщувальному пристрої можна встановлювати пружні ущільнення та інші неметалеві деталі. Можливе також використання різьбових та фланцевих з'єднань труб.

Примітка 2. Користувач повинен забезпечити відсутність перевищення передбачених виробником значень максимального тиску і швидкості виділення горючих речовин у вміщувальний пристрій.

10.3 Вміщувальний пристрій з непередбачуваним витіканням горючих речовин

Вміщувальний пристрій, згідно з 10.2, у випадку заповнення його рідиною, з якої можуть виділятися горючі гази або пари, розглядають як пристрій з непередбачуваним витіканням горючих речовин.

Примітка. Решту умов непередбачуваного витікання горючих речовин в цьому стандарті не розглядають, див. 1.4. Слід враховувати можливість накопичення рідини в оболонках з надлишковим тиском і можливі наслідки цього.

11 ЗАПОБІЖНИЙ ГАЗ І СПОСОБИ СТВОРЕННЯ ТИСКУ

Конструкція оболонки з надлишковим тиском, оснащеної вміщувальним пристроєм з обмеженим (передбачуваним) або необмеженим (непередбачуваним) виділенням горючих речовин, повинна забезпечити запобігання утворенню вибухонебезпечного газового середовища всередині цієї оболонки за винятком частини простору, в якому відбувається розбавлення вибухонебезпечного газу.

²⁾ Спосіб з'єднання двох або більшої кількості компонентів, як правило, металевих, за допомогою двох- чи трьох-компонентного сплаву, температура плавлення якого має бути нижча температури плавлення будь-якої з деталей, що з'єднують.

Якщо в якості запобіжного використовують інертний газ, на оболонці має бути прикріплена табличка з таким попереджувальним написом:

**«ПОПЕРЕДЖЕННЯ. У ЦІЙ ОБОЛОНЦІ МІСТИТЬСЯ ІНЕРТНИЙ ГАЗ
І МОЖЛИВЕ ВИТІКАННЯ ГОРЮЧИХ РЕЧОВИН».**

Спосіб створення надлишкового тиску залежить від категорії і типу речовин, що виділяються, його визначають відповідно до наступного.

11.1 Створення тиску з компенсацією втрат через витікання

11.1.1 За відсутності виділення горючих речовин

У якості запобіжного можна застосовувати повітря або інертний газ.

11.1.2 За обмеженого виділення горючих речовин

У якості запобіжного застосовують інертний газ. Концентрація кисню у вміщувальному пристрої не повинна перевищувати 2 % за об'ємом (V/V).

Компенсацію втрат інертним газом не дозволено, якщо виділення горючої речовини є передбаченим елементом нормального функціонування оболонки з надлишковим тиском.

Компенсацію втрат газу не дозволено, якщо UEL горючої речовини, яка витікає з вміщувального пристрою, перевищує 80 % за об'ємом (V/V).

Примітка. Дуже важко, або навіть неможливо забезпечити захист за допомогою інертного газу з компенсацією його втрати для апаратури, у якій відбувається виділення газів або парів, здатних вступати у екзотермічні реакції за умов малих концентрацій кисню або навіть за його відсутності, наприклад, коли верхня межа виникнення вибуху UEL перевищує 80 %.

В цьому випадку можливе тільки застосування зниження концентрації відповідно до 11.2.2 а).

11.1.3 За необмеженого виділення горючих речовин

У якості запобіжного треба застосовувати інертний газ. Якщо кисень у вміщувальному пристрої може утворювати сполуки з горючою речовиною, концентрація кисню в газовому стані у вміщувальному пристрої не повинна перевищувати 2 % за об'ємом (V/V).

Здійснювати компенсацію втрат за допомогою інертного газу неприпустимо, якщо виділення горючої речовини з вміщувального пристрою в оболонку з надлишковим тиском є передбаченим елементом нормального функціонування.

Примітка. Дуже важко, або навіть неможливо забезпечити захист апаратури з компенсацією втрат шляхом додання інертного газу, якщо виділяються гази або пари, здатні вступати у екзотермічну реакцію за умов незначної концентрації кисню, або навіть за його відсутності, наприклад, за UEL, що перевищує 80 %.

11.2 Створення тиску безперервним потоком запобіжного газу

Якщо застосовують спосіб створення тиску за допомогою безперервного потоку запобіжного газу, швидкість цього газу має бути достатня для збереження мінімального надлишкового тиску всередині оболонки водночас з можливістю, за необхідності, розбавлення горючих газів.

11.2.1 За відсутності виділення горючих речовин

У якості запобіжного можна використовувати повітря або інертний газ.

11.2.2 За обмеженого виділення горючих речовин

Швидкість потоку запобіжного газу після продування має бути достатня у випадку виникнення будь-якої несправності вміщувального пристрою для зниження концентрації горючих речовин, що витікають у оболонку з надлишковим тиском, до таких значень:

а) якщо запобіжним газом є повітря, концентрація горючих речовин має бути знижена до значення, не вищого ніж 25 % LEL;

б) якщо запобіжним є інертний газ, вміст кисню у газі, що виділяється, повинен бути знижений до значення, не вищого ніж 2 % за об'ємом у районі вихідного отвору, крім тієї частини обсягу оболонки, у якій відбувається зниження концентрації горючих речовин.

Якщо запобіжним є інертний газ і вміст кисню у вміщувальному пристрої не перевищує 2 %, швидкість потоку інертного газу після продування може бути знижена до вказаного розробником значення, мінімально необхідного для підтримання надлишкового тиску.

Якщо значення верхньої межі виникнення вибуху (UEL) для горючих речовин, що витікають з герметизованого пристрою, вище ніж 80%, для зниження концентрації цих речовин до значення, що не перевищує 25 % LEL, треба використовувати повітря.

Примітка. Дуже важко або навіть неможливо забезпечити безперервним потоком інертного газу таку апаратуру, у якій відбувається виділення газів чи парів, здатних до екзотермічної реакції за дуже низької концентрації кисню, або навіть за його відсутності, наприклад, коли значення UEL більше ніж 80 %.

У цьому випадку допомогти може тільки зниження концентрації горючих речовин згідно з 11.2.2 а).

11.2.3 За необмеженого виділення горючих речовин

У якості запобіжного слід застосовувати інертний газ. Швидкість його потоку після продування має бути достатня для того, щоб за будь-якої несправності вміщувального пристрою забезпечити можливість зниження максимальної концентрації кисню, що виділився з нього, до величини, не більшої ніж 2 % за об'ємом у районі поблизу вихідного отвору і в будь-якій точці всередині оболонки з надлишковим тиском, за винятком частини простору, в якій відбувається розбавлення.

Якщо концентрація кисню, що перебуває в газовій фазі всередині вміщувального пристрою, не перевищує 2 % за об'ємом, швидкість потоку після продування може бути знижена до величини, достатньої для збереження вказаного виробником мінімального надлишкового тиску.

Зниження концентрації за допомогою інертного газу не дозволено, якщо має місце цілеспрямоване, передбачене технологічним процесом виділення горючих речовин з вміщувального пристрою всередину оболонки з надлишковим тиском.

12 ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНІ ПРИСТРОЇ

Вибухонебезпечні пристрої не можна розміщувати у просторі, де відбувається розбавлення горючих газів. Електричні апарати, які розміщують в такому просторі, повинні мати один з типів захисту, перелічених у 1.8 цього стандарту.

Винятком є горілки, запальнички та інші подібні пристрої, призначені для створення полум'я. Частина простору, у якій відбувається зниження концентрації речовин, що виділяються під час горіння (розбавлення), не повинна перекриватись будь-якою іншою ділянкою зниження концентрації (розбавлення).

Примітка 1. Як правило, будь-яке джерело виділення горючих речовин має бути розміщене якомога ближче до відповідного отвору, а будь-яка вибухонебезпечна речовина — якомога ближче до вхідного отвору, через яке подають запобіжний газ, з тим, щоб максимально скоротити шлях горючих речовин, що виділяються, до виходу їх з оболонки з надлишковим тиском таким чином, щоб вони не проходили повз вибухонебезпечний пристрій.

Примітка 2. Щоб уникнути вибуху від джерела вогню, що знаходиться всередині вміщувального пристрою, і поширення полум'я слід застосовувати полум'ягасник. Ці заходи не входять у сферу дії цього стандарту.

13 ВНУТРІШНІ ПОВЕРХНІ, ЩО НАГРІВАЮТЬСЯ

Якщо всередині оболонки з надлишковим тиском є поверхні, температура яких перевищує температуру спалаху горючих речовин, що витікають з вміщувального пристрою, потік, спрямований всередину цього пристрою, повинен автоматично припинитись після спрацювання захисних пристроїв, про які йдеться в 5.8 і 9.1.2.

Крім того:

а) якщо запобіжним газом є повітря, залишковий вміст у ньому горючих речовин, що витікають з вміщувального пристрою, поблизу нагрітих поверхонь не повинен бути більше ніж 50 % значення LEL, або:

б) якщо запобіжним є інертний газ, форма і конструкція з'єднань деталей оболонки з надлишковим тиском повинні бути такі, щоб запобігти утворенню значної кількості суміші зовнішнього повітря з інертним (або горючим) газом, що знаходиться всередині оболонки, протягом всього часу охолодження. Доступ зовнішнього повітря не повинен привести до збільшення вмісту кисню всередині оболонки до величини, більшої ніж 2 % за об'ємом.

До оболонки з надлишковим тиском має бути прикріплена табличка з попереджувальним написом і вказівкою, через який відрізок часу після видалення джерела нагріву, що знаходиться всередині оболонки з надлишковим тиском, можна відкривати дверцята і кришки. Цей відрізок часу має бути довший за час, необхідний для охолодження нагрітої поверхні до температури, нижчої температури спалаху горючих речовин, що витікають з вміщувального пристрою, або нижче температури, яка відповідає температурному класу оболонки з надлишковим тиском.

ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ, ВИПРОБОВУВАННЯ

14 ВИПРОБОВУВАННЯ ПІД ЧАС ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Електроапаратура повинна пройти наступні випробовування у такій послідовності:

- всі основні випробовування, передбачені EN 50014;
- випробовування надлишковим тиском;
- випробовування на герметичність;
- випробовування продування, або випробовування заповнення у випадку статичного способу створення тиску;
- випробовування розбавлення;
- випробовування мінімального надлишкового тиску;
- випробовування надійності вміщувального пристрою;
- випробовування надлишкового тиску у вміщувальному пристрої у випадку обмеженого витікання горючих речовин.

14.1 Випробовування надлишковим тиском

У оболонці з надлишковим тиском, допоміжних трубопроводах і з'єднувальних елементах, якщо вони є невід'ємними частинами оболонки, створюється тиск, що в 1,5 рази перевищує максимальний надлишковий тиск, передбачений виробником для умов нормальної експлуатації, мінімум 200 Па.

Випробовування тиском триває протягом $2 \text{ хв} \pm 10 \text{ с}$.

Результати випробовування вважають задовільними за умови відсутності залишкової деформації, що може негативно вплинути на даний тип захисту.

14.2 Випробовування на герметичність

14.2.1 У оболонці з надлишковим тиском встановлюється тиск, що дорівнює максимальному надлишковому тиску, визначеному виробником для нормальних умов експлуатації. Швидкість потоку витікання вимірюють біля вхідного отвору за умови закритого вихідного отвору. Одержана величина не повинна перевищувати значення максимальної швидкості витікання, передбаченої виробником.

14.2.2 Якщо надлишковий тиск у оболонці створюється статичним способом, тиск у ній повинен бути доведений до максимуму, припустимого за нормальної експлуатації оболонки. Тиск контролюють, коли всі отвори закриті протягом часу, зазначеного в 6.7 цього стандарту. Зниження тиску за цей час не повинно бути більше величини мінімального надлишкового тиску за нормального режиму роботи.

14.3 Випробовування продування оболонки з надлишковим тиском за умови відсутності внутрішнього джерела горючих речовин (спосіб створення тиску може бути або з компенсацією втрат, або з постійним потоком газу) та випробовування заповнення газом за умови статичного способу створення тиску

14.3.1 Оболонки з надлишковим тиском, у яких запобіжним газом є повітря

Оболонка повинна бути підготовлена до випробовування за методикою, яку викладено у додатку D. Вона має бути заповнена випробним газом, концентрація якого у будь-якій точці має бути не нижче ніж 70 %.

Після заповнення оболонки джерело випробного газу вимикають, приєднують джерело запобіжного газу і встановлюють вказану виробником мінімальну швидкість потоку продування. Час, необхідний для того, щоб не залишилось жодної точки, у якій концентрація випробного газу перевищувала б значення, вказані у додатку D.2, вважається тривалістю продування.

Якщо необхідне повторне випробовування, оболонку заповнюють іншим випробним газом, густина якого відповідає протилежному граничному значенню густини; концентрація цього газу має бути не нижче ніж 70 % у будь-якій точці всередині оболонки. Після цього визначають час, необхідний для продування цим типом газу. Мінімальна вказана виробником тривалість продування має бути не менше одержаної під час випробовувань тривалості продування, або більшого з двох значень цієї тривалості, одержаних із зазначених двох випробовувань.

14.3.2 Оболонки з надлишковим тиском, у яких запобіжним газом є інертний газ

Таку оболонку готують до випробовування за методикою, викладеною в додатку D. Спочатку її заповнюють повітрям за нормального атмосферного тиску. Після цього її продувають інертним газом, передбаченим виробником.

Вимірюють час, необхідний для того, щоб концентрація кисню у будь-якій точці всередині оболонки не перевищувала значень, наведених у додатку D.3. Цей час вважається тривалістю продування.

Мінімальна тривалість продування, вказана виробником, не повинна бути менша тривалості продування, одержаної під час випробовувань.

14.3.3 Оболонки з надлишковим тиском, у яких в якості запобіжного використовують повітря або інертний газ з густиною, що дорівнює густині повітря $\pm 10\%$

Якщо у якості альтернативи дозволено використовувати замість повітря інших запобіжних газів з такою ж тривалістю продування, цю тривалість треба визначати за методикою 14.3.1.

14.3.4 Випробовування процесу заповнення оболонки з надлишковим тиском захищеної з застосуванням статичного способу створення тиску

У випадку застосування статичного способу створення тиску оболонку заповнюють повітрям. Після цього апарат заповнюють інертним газом відповідно до документації виробника і перевіряють, чи не перевищує концентрація кисню у будь-якій точці величини 1% за об'ємом (V/V) за атмосферних умов.

14.4 Випробовування продування і розбавлення в оболонках з надлишковим тиском, що містять внутрішнє джерело виділення горючих речовин

Шляхом вибирання газу може бути врахований як вплив зовнішніх газів, так і горючих газів, що виділяються всередину оболонки.

14.4.1 Оболонки з надлишковим тиском, обмеженим чи необмеженим виділенням горючих речовин всередину їх, під час створення тиску в яких втрати компенсуються, або тиск створюється безперервним потоком газу, у вміщувальних пристроях яких міститься не більше ніж 2% кисню (за об'ємом) і у якості запобіжного використовують інертний газ

14.4.1.1 Випробовування продування

Випробовують за методикою, описаною в 14.3.2. Мінімальна швидкість потоку продувального газу, що повинна бути не нижча максимальної швидкості витікання горючих речовин з вміщувального пристрою під час випробовувань, має бути збільшена на 50% . Мінімальна тривалість продування, вказана виробником, повинна бути більша тривалості продування, визначеної під час випробовувань, не менше, ніж у $1,5$ рази.

14.4.1.2 Випробовування розбавлення

Це випробовування проводити нема необхідності оскільки у вміщувальному пристрої міститься не більше ніж 2% кисню (за об'ємом).

14.4.2 Оболонки з надлишковим тиском, усередині яких міститься джерело обмеженого чи необмеженого виділення горючих речовин, тиск у яких створюється безперервним потоком газу, у вміщувальних пристроях яких вміст кисню за об'ємом не перевищує 21% і у якості запобіжного використовують інертний газ

14.4.2.1 Випробовування продування

Оболонку заповнюють повітрям. Повітря також має бути введене у оболонку через вміщувальний пристрій, при чому швидкість введення має відповідати максимальній швидкості відведення горючих речовин за найнесприятливіших умов експлуатації апаратури з урахуванням місцезнаходження, кількості і характеру джерел виділення горючих речовин, а також їх відстані від вибухонебезпечного апарата.

Після цього подають запобіжний газ з мінімальною вказаною виробником швидкістю потоку.

Визначають час, необхідний для того, щоб у жодній точці всередині оболонки концентрація кисню не перевищувала значень, наведених у додатку D.3. Цей час вважають тривалістю продування.

Мінімальна тривалість продування, визначена виробником, не повинна бути менша величини, визначеної під час випробовувань.

14.4.2.2 Випробовування розбавлення

Зразу ж після випробовування продування за 14.4.2.1 швидкість потоку запобіжного газу встановлюють відповідною до мінімального вказаного виробником значення швидкості потоку; швидкість витікання кисню з вміщувального пристрою підтримують на рівні, вказаному в 14.4.2.1.

Концентрація кисню, що створюється протягом не менше ніж 30 хв, не повинна перевищувати значень, наведених у додатку D.3.

У оболонку з надлишковим тиском подають кількість повітря, еквівалентну кількості кисню у вміщувальному пристрої разом з витоком повітря усередину оболонки відповідно до 10.2.

Протягом усього часу розбавлення концентрація кисню поблизу вибухонебезпечного обладнання не повинна перевищувати 1,5-кратного значення концентрації кисню, зазначеного в додатку D.3, і повинна бути знижена до зазначеної величини протягом не більше ніж 30 хв.

14.4.3 Оболонки з надлишковим тиском, обмеженим виділенням горючих речовин, створенням тиску безперервним потоком газу і використанням повітря в якості запобіжного газу**14.4.3.1 Випробовування продування**

Випробовують за методикою 14.3.1. Крім того, випробний газ у процесі випробовувань подається в оболонку з надлишковим тиском через вміщувальний пристрій за швидкості потоку, що дорівнює максимальній швидкості виділення горючих речовин, яке може мати місце за найнесприятливіших умов роботи електроапарату з урахуванням місцезнаходження, кількості й характеру горючих речовин, що виділяються, а також близькості їх джерела до вибухонебезпечного обладнання.

Визначають час, необхідний для того, щоб у жодній точці, де присутній випробний газ, концентрація горючих речовин не перевищувала значень, наведених у додатку D.2.

Якщо необхідне повторення випробовувань, їх проводять з іншим випробним газом; тривалість продування, визначену дослідним шляхом, надалі вважають тривалістю продування.

Мінімальна тривалість продування, вказана виробником, не повинна бути менша тривалості, одержаної під час випробовувань. Остаточно в якості тривалості продування приймають більше з двох значень, одержаних під час зазначених двох випробовувань.

14.4.3.2 Випробовування розбавлення

Зразу ж після закінчення випробовування продування, описаного в 14.4.3.1, швидкість потоку запобіжного газу, якщо це необхідно, встановлюють на вказаний виробником мінімум швидкості потоку розбавлення. Швидкість потоку випробного газу, що витікає з вміщувального пристрою, підтримують рівною значенням, наведеним у 14.4.3.1.

Значення концентрації випробного газу, одержане під час вимірювання протягом не менше ніж 30 хв не повинно бути більше значень, наведених у додатку D.2.

Після цього об'єм випробного газу, еквівалентний об'єму горючих речовин у вміщувальному пристрої подають в оболонку з надлишковим тиском з вміщувального пристрою разом з потоком випробного газу, еквівалентним максимальному об'єму горючих речовин, що відводять (див. 10.2).

Протягом часу відведення горючих речовин концентрація випробного газу поблизу вибухонебезпечного обладнання не повинна більше ніж у 2 рази перевищувати значення, наведені в додатку D.2, і протягом 30 хв вона має знизитись до величини, вказаної виробником.

За необхідності випробовування повторюють з іншим випробним газом.

14.5 Перевіряння мінімального надлишкового тиску

Випробовування необхідне для перевіряння працездатності системи створення надлишкового тиску і підтримання надлишкового тиску в процесі нормальної експлуатації відповідно до 5.9.

Тиск усередині оболонки треба вимірювати у точках можливого виникнення витікання і, особливо, у точках можливого зниження тиску. Запобіжний газ треба подавати в оболонку за найнижчого тиску, і, за необхідності, за мінімально вказаної виробником швидкості потоку.

Якщо випробовують обертові апарати, випробовувати треба у режимі стопоріння і при роботі з максимальною розрахунковою швидкістю обертання.

14.6 Випробовування надійності вміщувального пристрою

Випробовують на вміщувальних пристроях, розрахованих на безвідмовну роботу.

14.6.1 Випробовування надлишковим тиском

Для випробовування у вміщувальному пристрої створюється тиск, у 5 разів більший за внутрішній надлишковий тиск під час нормальної експлуатації, мінімум — 1000 Па. Зазначений тиск підтримують протягом $2 \text{ хв} \pm 10 \text{ с}$. Вміщувальний пристрій треба випробовувати за умов найнесприятливіших розрахункових температур.

Тривалість зростання випробного тиску у вміщувальному пристрої до максимального значення повинна складати 5 с.

Результати випробовувань вважають задовільними, якщо у вміщувальному пристрої не виявлено залишкової деформації і воно витримало випробовування, про які йдеться в 14.6.2.

14.6.2 Випробовування надійності

а) Вміщувальний пристрій розміщують у середовищі гелію з тиском, що дорівнює максимально-му робочому тиску. Після цього тиск у цьому пристрої зменшується до 0,1 Па або нижче.

б) Альтернативний варіант: вміщувальний пристрій розміщують у вакуумній камері і з'єднують з джерелом гелію, яке створює тиск, що дорівнює максимальному робочому тиску. Тиск у вакуумній камері знижується до 0,1 Па або нижче.

Результати випробовувань вважають задовільними, якщо тиск 0,1 Па залишається незмінним.

Примітка. Схематична діаграма випробовування надійності, описаного в 14.6.2а) наведена у додатку В.

14.7 Випробовування надлишковим тиском вміщувального пристрою, що містить джерело обмеженого виділення горючих речовин

Випробовують вміщувальний пристрій, у якому за нормального робочого режиму міститься джерело обмеженого виділення горючих речовин.

У цьому пристрої створюється тиск, у 1,5 рази більший за надлишковий тиск нормального робочого режиму, мінімум 200 Па, і підтримують протягом $2 \text{ хв} \pm 10 \text{ с}$.

Результати випробовування вважають задовільними, якщо у пристрої не виявлено залишкової деформації.

15 ТИПОВІ ВИПРОБОВУВАННЯ

Випробовування, що перелічені нижче, треба проводити після відповідних випробовувань, передбачених стандартом EN 50014.

15.1 Випробовування надлишковим тиском

Типові випробовування проводять відповідно до 14.1.

15.2 Випробовування герметичності

Типові випробовування проводять відповідно до 14.2.

15.3 Випробовування надійності вміщувального пристрою

Надійність вміщувального пристрою випробовують відповідно до 14.6.

15.4 Випробовування вміщувального пристрою, що містить джерело виділення горючих речовин

Випробовують відповідно до 14.7.

МАРКУВАННЯ

16 МАРКОВАННЯ

Маркують оболонки з надлишковим тиском згідно з EN 50014. На них можна проставляти також наступне необхідне для інформації маркування:

16.1 Оболонки з надлишковим тиском, який створюється не статичним способом

- а) Внутрішній вільний обсяг, також обсяг трубопроводів, які є невід'ємними частинами оболонки;
- б) Тип запобіжного газу (якщо ним не є повітря);
- с) Мінімальний об'єм запобіжного газу, необхідний для продування оболонки, який залежить від:
 - мінімальної швидкості потоку запобіжного продувального газу;
 - мінімальної тривалості продування;

— мінімальної тривалості додаткового продування на одиницю обсягу додаткових трубопроводів (за необхідності);

Примітка. Користувач може під свою відповідальність збільшити об'єм подання запобіжного газу для забезпечення продування трубопроводів.

- d) Мінімальний і максимальний надлишковий тиск;
- e) Максимальна швидкість витікання газу з оболонки з надлишковим тиском;
- f) Температура, або межі температури запобіжного газу в районі вхідного отвору в оболонку з надлишковим тиском, якщо ці величини визначені виробником;
- g) Точка або точки, у яких слід контролювати величину тиску, якщо ця інформація відсутня у відповідній документації.

16.2 Оболонки з надлишковим тиском, обладнані вміщувальним пристроєм

Крім маркування, наведеного вище, такі оболонки можуть мати, за необхідності, таке маркування:

- a) категорія внутрішнього джерела виділення горючих речовин;
- b) мінімальна швидкість потоку запобіжного газу (за необхідності);
- c) максимальний тиск на вході у вміщувальний пристрій;
- d) максимальна швидкість потоку на вході у вміщувальний пристрій;
- e) максимальна концентрація кисню у вміщувальному пристрої;
- f) максимальне припустиме значення верхньої межі виникнення вибуху UEL у вміщувальному пристрої.

16.3 Оболонки з надлишковим тиском, який створюється статичним способом

Оболонка повинна мати одну або кілька табличок з написами:

- a) «**ОБОЛОНКА ЗАХИЩЕНА СТАТИЧНИМ НАДЛИШКОВИМ ТИСКОМ**»;
- b) «**ОБОЛОНКУ НЕ МОЖНА ЗАПОВНЮВАТИ У НЕБЕЗПЕЧНІЙ ЗОНІ ВІДПОВІДНО ДО ВКАЗІВОК ВИРОБНИКА**».

16.4 Система контролювання безпеки

Якщо система контролю безпеки пройшла сертифікацію випробовування, на ній і пов'язаних з нею захисних пристроях ставлять маркування «EEExr».

16.5 Можна проставляти будь-яке інше необхідне маркування.

ДОДАТОК А
(інформаційний)

ПОДАННЯ ЗАПОБІЖНОГО ГАЗУ

A.1 Місця введення запобіжного газу в трубопровід, за винятком балонів та деяких пристроїв групи I для подання газу, треба розміщувати за межами небезпечної зони.

У пристроях групи I, у яких запобіжний газ подають в трубопровід з небезпечної зони, слід вжити таких запобіжних заходів:

а) Зі зворотної сторони вентилятора чи компресора мають бути встановлені два незалежні вимірвальні прилади, що визначають появу горючого газу; обидва вони мають автоматично вимикати електроживлення, яке подають в оболонку з надлишковим тиском, як тільки концентрація горючого газу стане більшою ніж 10 % нижньої межі виникнення вибуху.

б) Час, необхідний для автоматичного відключення електроживлення, не повинен бути більше ніж 1/2 тривалості протікання запобіжного газу від точки виявлення горючого газу до входу в оболонку з надлишковим тиском.

в) Якщо відбулось автоматичне знеструмлення, перед поновленням електроживлення оболонка з надлишковим тиском має бути продува запобіжним газом.

Не можна починати відлік тривалості продування до моменту, коли концентрація горючого газу в джерелі запобіжного газу не стане нижче ніж 10 % нижньої межі виникнення вибуху.

Всі компресори і вентилятори повинні бути так сконструйовані і виготовлені, щоб попадання атмосферного повітря в оболонку і трубопроводи було виключене.

A.2 Отвори у трубопроводах для відведення запобіжного газу (за винятком тих, що розміщені у безпосередній близькості до вихідних отворів), повинні знаходитись за межами небезпечної зони. Якщо це не так, необхідно вжити заходів для встановлення заслінок (фільтрів) для захисту від потрапляння у небезпечну зону іскор і частинок, здатних спричинити спалах (див. колонки 3 і 4 таблиці A.1).

Таблиця A.1 — Запобігання потрапляння в небезпечну зону іскор і горючих частинок

Група апаратів	Зона виведення продувальних газів	Апарати в оболонках А	Апарати в оболонках В
I	Безпечна	Заходи не потрібні	Заходи не потрібні
	Небезпечна	Заходи потрібні ¹⁾	Заходи потрібні ¹⁾
II	Безпечна	Заходи не потрібні	Заходи не потрібні
	Зона 2	Заходи потрібні	Заходи не потрібні
	Зона 1	Заходи потрібні ¹⁾	Заходи потрібні ¹⁾

А — апарати, які за нормальної роботи можуть утворювати іскри і горючі частини;

В — апарати, що за нормальної роботи не утворюють іскор і горючих частинок.

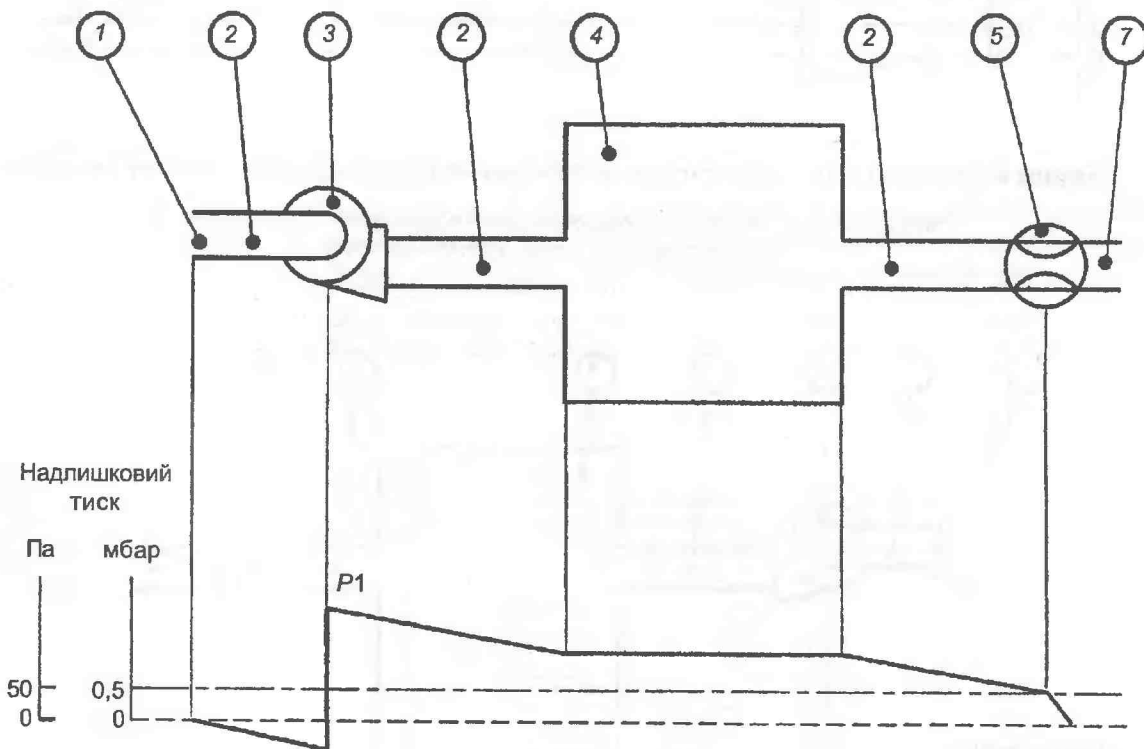
¹⁾ Якщо підвищення температури апарата в оболонці під час коливань тиску може привести до створення небезпечної ситуації, відповідний запобіжний пристрій повинен запобігти швидкому всмоктуванню атмосферного повітря всередину оболонки (див. 4.2).

РИСУНКИ

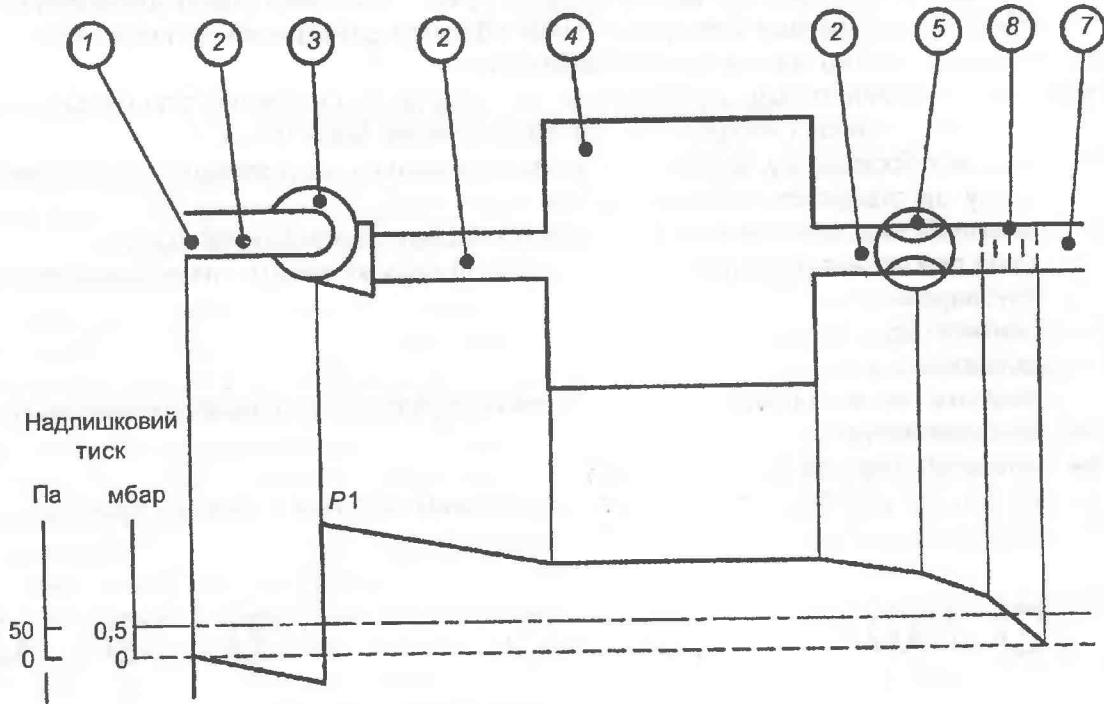
Приклади зміни тиску в трубопроводах і оболонках
Позначення на рисунках A.1 — A.4.

Примітка. На рисунках наведено приклади оболонок, у яких надлишковий тиск підтримують вентилятором. Замість нього можна використовувати і інші засоби, наприклад, балони з стисненим повітрям, компресори тощо. У цих випадках падання тиску на вході в оболонку може бути інше.

- P1* — тиск запобіжного газу, що залежить від опору його протіканню через трубопроводи, частини оболонки, а в окремих випадках — і через фільтри для горючих частинок і іскор;
- P2* — тиск запобіжного газу (практично постійний);
- P3* — тиск запобіжного газу, що залежить від опору його протіканню, створеного внутрішніми деталями, а також охолоджувальним вентилятором між А, В і С;
- P4* — тиск запобіжного газу, що залежить від максимального тиску зовнішньої атмосфери, а також опору, що створюють внутрішні деталі.
- P5* — зовнішній тиск, створюваний зовнішнім охолоджувальним вентилятором.
- 1 — отвір для подавання запобіжного газу (знаходиться за межами небезпечної зони);
- 2 — трубопровід;
- 3 — вентилятор;
- 4 — оболонка;
- 5 — заслінка (яку встановлюють там, де необхідно підтримувати надлишковий тиск);
- 6 — вихідний вентиль;
- 7 — вихідний отвір для запобіжного газу;
- 8 — фільтр, що запобігає потраплянню іскор горючих частинок у небезпечну зону.



Випадок а: вихідний отвір запобіжного газу не обладнаний фільтром від іскор і горючих частинок



Випадок в: вихідний отвір запобіжного газу не обладнаний фільтром від іскер і горючих частинок

Рисунок А.1 — Оболонки з надлишковим тиском, який створюється безперервним потоком запобіжного газу

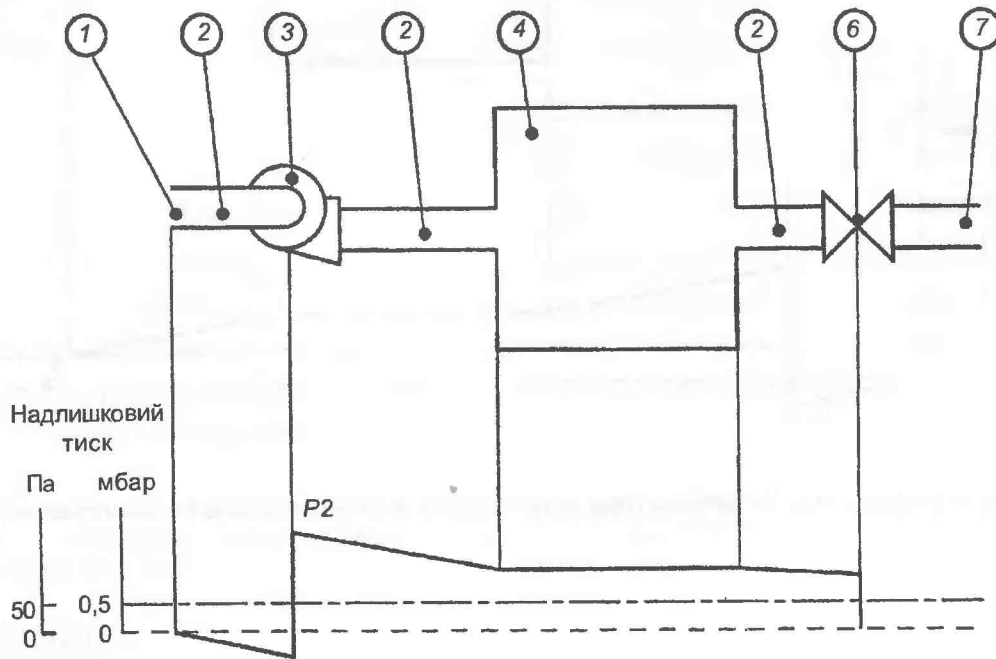


Рисунок А.2 — Оболонки з надлишковим тиском і компенсацією витікання; рухомі деталі відсутні

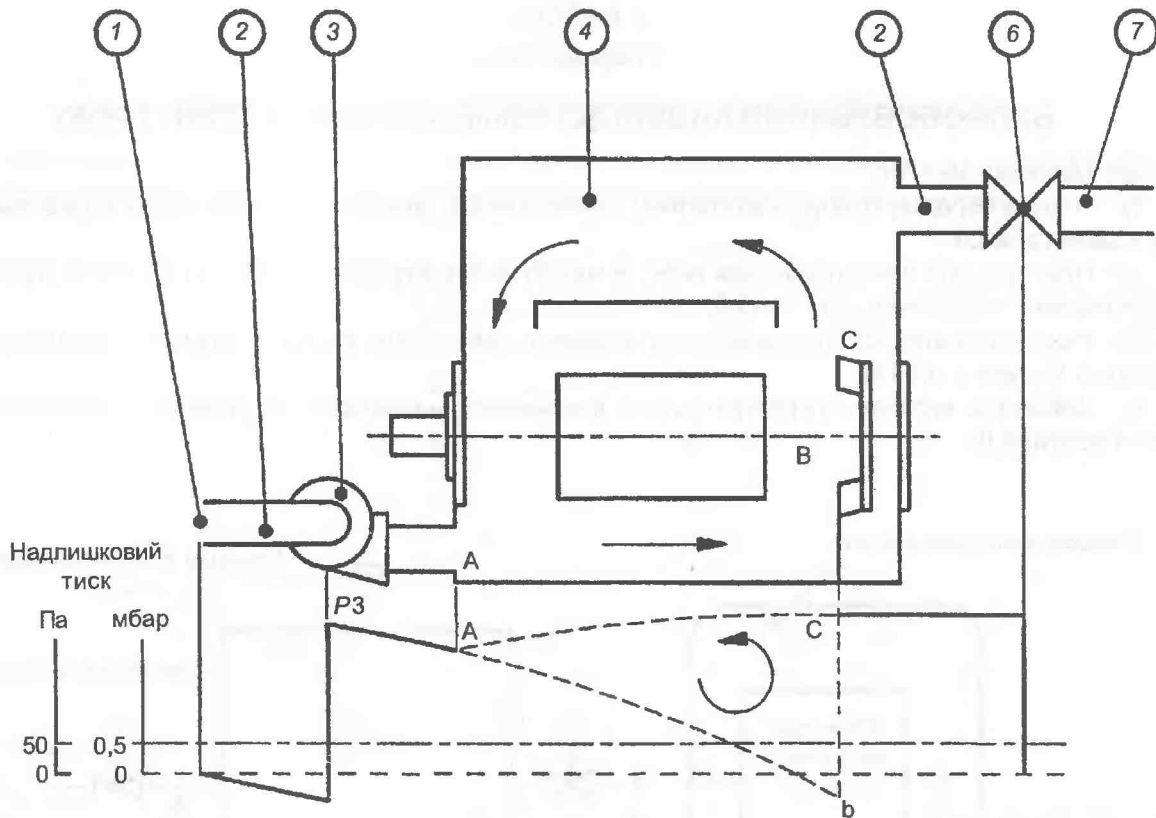


Рисунок А.3 — Оболонки з надлишковим тиском і компенсацією витікання, що захищають обертові електроапарати, обладнані внутрішніми охолоджувальними вентиляторами. Тиск у всіх точках можливого витікання газу вище мінімального, який дорівнює 50 Па

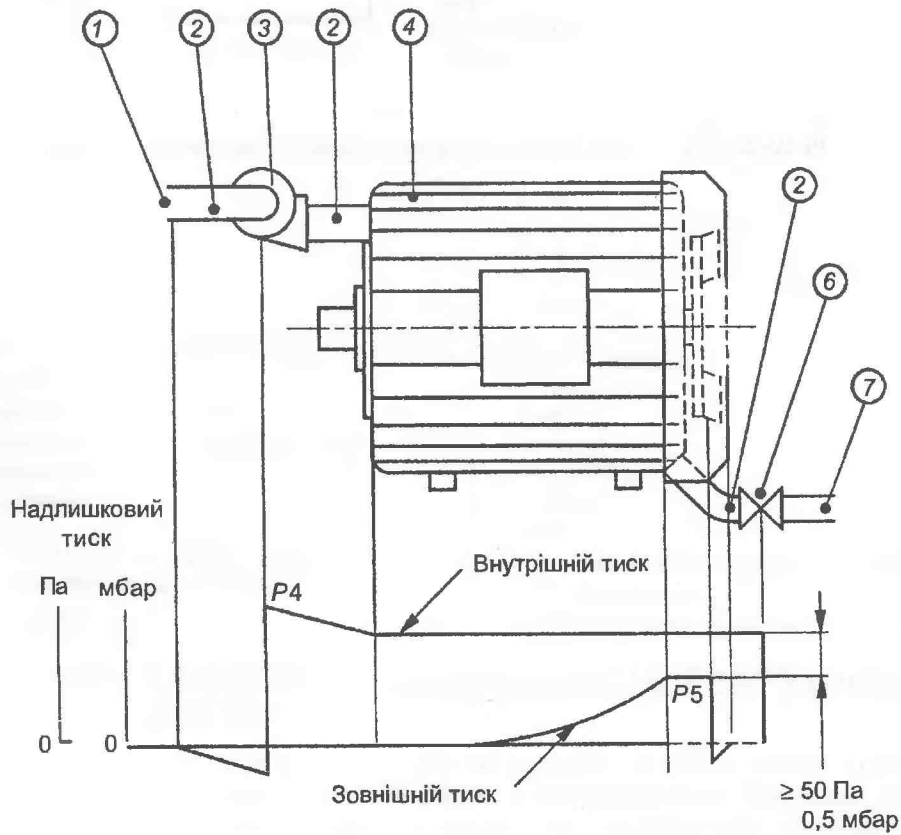


Рисунок А.4 — Оболонки з надлишковим тиском і компенсацією витікання газу, що захищають обертові електроапарати, охолоджені зовнішніми вентиляторами

ДОДАТОК В
(інформаційний)

ВИПРОБОВУВАННЯ НАДІЙНОСТІ ВМІЩУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

- a) Місткість $V_2 > V_1$;
- b) Площа перерізу отвору з критичним діаметром $D\emptyset$ менше площі перерізу з'єднувального отвору з діаметром Dx ;
- c) Пристрій для контролювання тиску P має бути так відрегульований, щоб можна було врахувати витікання випробного газу (гелію);
- d) Результати випробувань вважають задовільними, якщо за умови відкритих вентилів IV_1 і IV_2 у місткості V_2 тиск $\leq 0,1$ Па;
- e) Швидкість витікання (втрати) газу (за її наявності) визначають за відкритого вентиля IV_2 і закритого вентиля IV_1 .

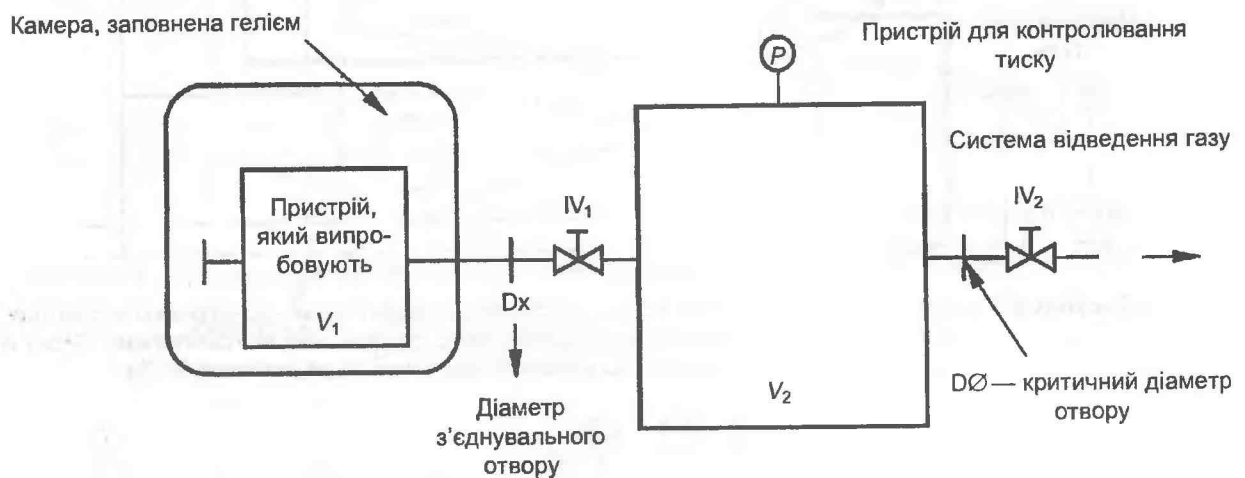
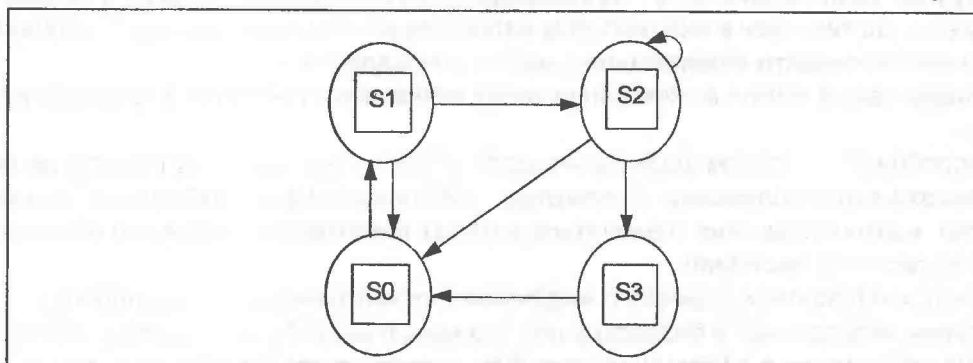


Рисунок В.1 — Схема випробування надійності відповідно до 14.6.2 а

ДОДАТОК С
(інформаційний)

ВИПРОБОВУВАННЯ ФУНКЦІОНАННЯ КІЛ КЕРУВАННЯ

Нижче наведено приклад інформації, яку повинен повідомити виробник щодо простої системи керування для випадку оболонки з надлишковим тиском і компенсацією витікання газу



so	S1	S2	S3	MOP	XOP	PFLO	PTIM
i	o	0	0	0	1	0	1
i	o	0	0	0	0	0	1
i	o	0	0	1	1	1	0
i	o	0	0	1	1	0	1
i	o	0	0	1	1	1	1
i	o	0	0	0	1	1	1
i	o	0	0	0	0	1	1
i	o	0	0	1	1	0	0
i	o	0	0	0	1	0	0
i	o	0	0	0	0	0	0
i	o	0	0	0	0	1	0
i	o	0	0	0	1	1	0
o	1	0	0	1	0	0	0
o	o	1	0	1	0	1	0
o	o	0	1	1	0	0	1
o	o	0	1	1	0	1	1

Логічні ситуації, що відповідають станам компенсації витікання газу

- Надмірний надлишковий тиск = [XOP]
- Надлишковий тиск перевищує 50Па = [MOP]
- Швидкість продування перевищує мінімальну = [PFLO]
- Продування незакінчене = NOT [PTIM]
- Продування закінчене = [PTIM]
- Вихідний стан > = S0
- [MOP]&NOT [XOP]&NOT [PFLO]&NOT [PTIM] = S1 мінімальна умова початку продування
- [MOP]&NOT [XOP]&[PFLO]&NOT [PTIM] = S2 продування
- [MOP]&NOT [XOP]&[PTIM] = S3 продування закінчене, струм включено

ДІАГРАМА СТАНІВ І ТАБЛИЦЯ ЗНАЧЕНЬ КОМПЕНСАЦІЙ ВИТІКАННЯ З СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРОДУВАННЯМ

Всі стани системи визначають залежно від умов на вході системи керування. Кожний стан є єдиний. Перехідні положення між станами допустимі тільки вздовж напрямів, показаних стрілками і в напрямі цих стрілок. Логічні умови наявності кожного стану єдині, їх визначають логічними виразами. Всі можливі комбінації умов на вході наведені у таблиці. Аналогічно може бути описано і інші системи з кількома слідувальними пристроями за умови, що кожний робочий стан єдиний, його визначають вхідними умовами.

ДОДАТОК D
(обов'язковий)

ВИПРОБОВУВАННЯ ПРОДУВАННЯ І РОЗБАВЛЕННЯ

D.1 Загальні положення

Атмосферу всередині оболонки з надлишковим тиском треба контролювати у кількох точках, щодо яких припускають, що тиск газу в них протягом випробовувань залишатиметься постійним.

Не дозволено проводити вимірювання у місцях розбавлення газу.

Концентрацію газу в точках вимірювання треба визначати і аналізувати протягом всієї тривалості випробовувань.

Якщо випробовують шляхом відбирання проб, кількість газу, який відбирають, не повинна вплинути на результати випробовування. Наприклад, у оболонку, яку випробовують, можна вмонтувати численні трубки, відкриті кінці яких знаходяться в точках вимірювання всередині оболонки. Вважають, що в цих точках тиск газу постійний.

Якщо всередині оболонки є джерело виділення горючих речовин, точки відбирання проб або вимірювання повинні знаходитись у безпосередній близькості від вибухонебезпечного апарата.

За необхідності отвори в оболонці можуть бути закриті на час її заповнення за умови, що під час випробовування продування і розбавлення горючих речовин вони можуть бути відкриті.

Якщо запобіжним газом є повітря, методика випробовування така:

— випробовувати спеціальні апарати можна для конкретних типів газів чи парів. Для цього визначають типи потенційно небезпечних газів; випробні гази підбирають з густиною, яка відповідала б вищому і нижчому граничному значенню густини зазначених небезпечних газів з тим, щоб перекрити під час випробовувань весь можливий діапазон густин;

— якщо випробовують стосовно умов захисту від одного конкретного небезпечного газу, проводять одне випробовування, при чому густина випробного газу повинна співпадати з густиною небезпечного газу;

— якщо необхідне випробовування стосовно всіх небезпечних газів, проводять дві серії випробовування. Спочатку випробовують стосовно газів, легших за повітря, при цьому в якості випробного газу використовують гелій, потім — випробовують стосовно газів, важчих за повітря, при цьому випробним газом має бути аргон або діоксид вуглецю.

Примітка. Як правило, випробними мають бути негорючі і нетоксичні гази.

D.2 Критерії відповідності у випадку використання повітря в якості запобіжного газу

Концентрація випробного газу в контрольних точках після продування і розбавлення горючих речовин не повинна перевищувати:

— значення, еквівалентного 25 % найнесприятливішому значенню нижньої межі виникнення вибуху (LEL), якщо проводять дві серії випробовування стосовно різних вибухонебезпечних газів;

— значення, еквівалентного 25 % нижньої межі виникнення вибуху (LEL), якщо мають на увазі один вибухонебезпечний газ;

— 1 % — якщо використовують гелій, і 0,25 % у випадку використання аргону чи діоксиду вуглецю під час випробовування стосовно вибухонебезпечних газів різної густини.

D.3 Критерії відповідності у випадку використання інертного газу в якості запобіжного

Якщо в якості запобіжного використовують інертний газ, концентрація кисню після продування і, за необхідності, розбавлення, не повинна перевищувати 2 % за об'ємом.

29.260.20

Ключові слова: апаратура електрична вибухозахищена, надлишковий тиск, вимоги безпеки, конструкція, випробовування.

Редактор **О. Чихман**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **С. Мельниченко**
Комп'ютерна верстка **С. Павленко**

Підписано до друку 25.10.2002. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 3,25. Зам. **2896** Ціна договірна.

Редакційно-видавничий відділ УкрНДІССІ
03150, Київ-150, вул. Горького, 174