

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

**Проектування, монтаж, випробовування,
технічне обслуговування та безпека
Частина 1. Загальні вимоги
(ISO 14520-1:2000, MOD)**

**Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2006**

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет «Пожежна безпека та протипожежна техніка» (ТК 25), Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України (УкрНДІПБ) за участю Українського Союзу виробників протипожежної продукції та послуг (УСВППП)

РОЗРОБНИКИ: **М. Откідач**, канд. техн. наук; **В. Орел**, канд. хім. наук; **С. Пономарьов** (керівник розробки); **В. Приймаченко**; **Є. Козін**, канд. техн. наук; **В. Дунюшкін**, канд. техн. наук

- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 2 грудня 2005 р. № 345 з 2007-04-01

- 3 Національний стандарт відповідає ISO 14520-1:2000 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 1: General requirements (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги) з поправкою ISO 14520-1:2000/Cor.1:2002, крім 7.5.1.2 та 7.5.2, де є відхили

Ступінь відповідності – модифікований (MOD)

Переклад з англійської (en)

- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

ЗМІСТ

Національний вступ.....	5
Вступ.....	7
1 Сфера застосування.....	8
2 Нормативні посилання.....	9
3 Терміни та визначення понять.....	10
4 Використовування та обмеження.....	13
4.1 Загальні відомості.....	13
4.2 Вогнегасні речовини.....	13
4.3 Електростатичний розряд.....	13
4.4 Сумісність з іншими вогнегасними речовинами.....	13
4.5 Температурні обмеження.....	14
5 Вимоги безпеки.....	14
5.1 Небезпека для персоналу.....	14
5.2 Правила безпеки праці.....	14
5.3 Приміщення з постійним перебуванням людей.....	15
5.4 Небезпека ураження електричним струмом.....	16
5.5 Електричне заземлення.....	16
5.6 Електростатичний розряд.....	16
6 Проектування систем.....	16
6.1 Загальні відомості.....	16
6.2 Запас вогнегасної речовини.....	17
6.3 Розподіляння.....	18
6.4 Системи виявлення, приведення в дію і контролювання.....	21
7 Вогнегасна речовина.....	23
7.1 Загальні відомості.....	23
7.2 Вихідні дані, планування і погодження.....	23
7.3 Гідравлічне розраховування системи.....	23
7.4 Приміщення.....	26
7.5 Вимоги до концентрації вогнегасної речовини.....	26
7.6 Загальна кількість вогнегасної речовини, необхідна для об'ємного пожежогасіння.....	28
7.7 Врахування висоти над рівнем моря.....	28
7.8 Тривалість витримування.....	29
7.9 Технічні характеристики системи.....	29
8 Введення в дію і приймання.....	30
8.1 Загальні положення.....	30
8.2 Випробовування.....	30
8.3 Свідоцтво про завершення функційних випробовувань системи пожежогасіння і документація на неї.....	33

9 Оглядання, технічне обслуговування, перевіряння і навчання	33
9.1 Загальні положення	33
9.2 Оглядання.....	33
9.3 Обслуговування.....	34
9.4 Навчання	35
Додаток А Робочі документи	36
Додаток В Визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин методом «чашкового пальника»	38
Додаток С Вогневі випробування і визначання захищеного простору для проєктованих і питових систем пожежогасіння	45
Додаток D Методи визначення мінімальної флегматизувальної концентрації пари вогнегасної речовини	55
Додаток E Випробування з дверним вентилятором для визначення мінімальної тривалості витримування	57
Додаток F Перевіряння характеристик системи.....	65
Додаток НА Перелік технічних відхилів та їхнє пояснення.....	66
Додаток НБ Порівняльна таблиця визначень термінів у міжнародному та національному стандартах.....	67
Додаток НВ Бібліографія	68

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 14520-1:2000 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 1: General requirements (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги) з поправкою ISO 14520-1:2000/Cor.1:2002 та з окремими технічними відхилами.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, – ТК 25 «Пожежна безпека та протипожежна техніка».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

У стандарті є посилання на міжнародні стандарти (МС), які в Україні прийнято як національні стандарти (НС):

Позначення МС	Позначення НС, який відповідає МС	Ступінь відповідності
ISO 14520-8:2000 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 8: HCFC 125 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 8. Вогнегасна речовина HCFC 125)	ДСТУ 4466-8:2005 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека. Частина 8. Вогнегасна речовина HCFC 125 (ISO 14520-8:2000, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-9:2000 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 9: HFC 227ea extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 9. Вогнегасна речовина HFC 227ea)	ДСТУ 4466-9:2005 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека. Частина 9. Вогнегасна речовина HFC 227ea (ISO 14520-9:2000, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-13:2000 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 13: IG-100 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 13. Вогнегасна речовина IG-100)	ДСТУ 4466-13:2005 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека. Частина 13. Вогнегасна речовина IG-100 (ISO 14520-13:2000, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-15:2000 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 15: IG-541 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 15. Вогнегасна речовина IG-541)	ДСТУ 4466-15:2005 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека. Частина 15. Вогнегасна речовина IG-541 (ISO 14520-15:2000, MOD)	Модифікований (MOD)

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

змінено назву стандарту на «Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека. Частина 1. Загальні вимоги»; зміна назви стандарту пов'язана з приведенням її у відповідність до назв чинних стандартів України;

замінено «ця частина ISO 14520» на «цей стандарт»;

до тексту стандарту внесено поправку ISO 14520-1:2000/Cor.1:2002, виділену двома рисками проти відповідного тексту;

змінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначки в ISO 14520-1:2000	bar	m	mm	°	s	Pa	kg	psi (psia)	min
Позначки в цьому стандарті	бар	м	мм	град.	с	Па	кг	фунт/ кв. дюйм	хв

Познаки в ISO 14520-1:2000	I	V	J	mf	atm	ohm	volume fraction in percent
Познаки в цьому стандарті	л	В	Дж	мкФ	атм	Ом	об'ємна частка %

Познаки в ISO 14520-1:2000	litres per minute (l/min)	grams per minute	grams per litre
Познаки в цьому стандарті	л/хв	г/хв	г/л

Примітка. Інші похідні величини фізичних величин не наведено.

Це зроблено для приведення у відповідність до вимог національної стандартизації України;

до структурного елемента «Бібліографічні дані» долучено ключові слова;

структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

з «Передмови до ISO 14520-1» у цей «Національний вступ» взято відомості про інші частини ISO 14520, які разом із перекладом наведено нижче.

ISO 14520 складається з таких частин, об'єднаних загальною назвою «Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design» (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем):

Part 1: General requirements (Частина 1. Загальні вимоги);

Part 2: CF₃I extinguishant (Частина 2. Вогнегасна речовина CF₃I);

Part 3: FC-2-1-8 extinguishant (Частина 3. Вогнегасна речовина FC-2-1-8);

Part 4: FC-3-1-10 extinguishant (Частина 4. Вогнегасна речовина FC-3-1-10);

Part 6: HCFC Blend A extinguishant (Частина 6. Вогнегасна речовина HCFC Суміш А);

Part 7: HCFC 124 extinguishant (Частина 7. Вогнегасна речовина HCFC 124);

Part 8: HCFC 125 extinguishant (Частина 8. Вогнегасна речовина HCFC 125);

Part 9: HFC 227ea extinguishant (Частина 9. Вогнегасна речовина HFC 227ea);

Part 10: HFC 23 extinguishant (Частина 10. Вогнегасна речовина HFC 23);

Part 11: HFC 236fa extinguishant (Частина 11. Вогнегасна речовина HFC 236fa);

Part 12: IG-01 extinguishant (Частина 12. Вогнегасна речовина IG-01);

Part 13: IG-100 extinguishant (Частина 13. Вогнегасна речовина IG-100);

Part 14: IG-55 extinguishant (Частина 14. Вогнегасна речовина IG-55);

Part 15: IG-541 extinguishant (Частина 15. Вогнегасна речовина IG-541).

До стандарту внесено окремі зміни, введення яких необхідне на перехідний період для проведення робіт з модернізації і створення нової випробувальної бази, потрібної для виконання випробувань із перевіряння вимог цього стандарту та коригування чинних в Україні нормативних документів із ним взаємопов'язаних. Технічні відхили та додаткову інформацію долучено безпосередньо до пунктів, яких вони стосуються, та виділено в тексті рамкою із заголовком «Національний відхил», «Національна примітка» або «Національне пояснення». Повний перелік технічних відхилів та їхнє пояснення наведено у додатку НА.

Порівняльну таблицю визначень термінів міжнародного та національного стандартів наведено у додатку НБ.

Перелік національних стандартів України (ДСТУ), інших нормативних документів, посилання на які є в цьому стандарті наведено у додатку НВ.

Необхідно звернути увагу на те, що на теперішній час розробляють проект міжнародного стандарту ISO/DIS 14520-1 (перегляд першої редакції ISO 14520-1:2000 із поправкою ISO 14520-1:2000/Cor.1:2002).

ВСТУП

Системи пожежогасіння, на які поширюється цей стандарт, призначені для подавання газових вогнегасних речовин для ліквідації пожежі.

У зв'язку з тим, що в останні роки для ліквідації пожеж розроблено декілька способів доправління і застосовування вогнегасної речовини, є потреба у поширенні інформації відносно встановлених систем і способів. Для цього було підготовлено цей стандарт.

Зокрема долучено нові вимоги щодо обмеження викидання вогнегасних речовин під час випробовування та перевіряння роботи систем пожежогасіння. Вони стосуються також випробовування герметичності захищуваних приміщень.

Цей стандарт розроблено з урахуванням кращих технічних даних, які були відомі робочій групі на час її готування. Але, у зв'язку з тим, що охоплено широку сферу, було неможливо докладно розглянути кожний чинник або обставину, які могли б вплинути на впровадження розроблених рекомендацій.

Під час розроблення цього стандарту передбачалося, що виконання його положень покладатиметься на висококваліфікованих фахівців, які мають досвід роботи у сфері розроблення вихідних вимог та проектуванні систем газового пожежогасіння, а також монтуванні, випробовуванні, отримуванні дозволу на експлуатування, перевіряння, керування та технічне обслуговування систем пожежогасіння та їхніх елементів. Цей стандарт розроблено саме для таких фахівців, і очікується, що вони виконуватимуть свої обов'язки щодо недопущення необґрунтованих викидів вогнегасної речовини.

Приділено увагу вимогам Монреальського Протоколу щодо речовин, які руйнують озоновий шар.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Монреальський протокол щодо речовин, які руйнують озоновий шар підписано 16.09.1987.

Важливо, щоб протипожежний захист будинків і споруд розглядали як єдине ціле. Системи газового пожежогасіння складають лише частину, хоча і важливу, відомих засобів пожежогасіння, тому не треба вважати, що з їх упровадженням зникає потреба розглядати додаткові заходи (такі, як забезпечення пересувними вогнегасниками або іншими рухомими засобами) для першої допомоги або для використання в критичних ситуаціях, або для застосовування до особливих пожежонебезпечних об'єктів.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН В.1.1-7 та НАПБ А.01.001, які деталізують вимоги, наведені у цьому стандарті, та встановлюють додаткові.

Протягом багатьох років газові вогнегасні речовини визнані як ефективне середовище для гасіння горючих рідин, пожеж електроустаткування, що перебуває під напругою, і звичайних пожеж класу А. Але під час проектування систем пожежогасіння не треба забувати, що може виникнути ситуація, коли газові вогнегасні речовини виявляються непридатними. За деяких обставин також може виникнути небезпека від їх використання, що потребує спеціальних запобіжних заходів.

Рекомендації з цих питань можуть бути отримані від відповідного виробника вогнегасної речовини або системи пожежогасіння. Інформацію можуть також надавати органи пожежної безпеки, організації з охорони здоров'я й охорони праці, страхові компанії. Крім того, в разі потреби треба звертатися до інших національних стандартів і керівних документів конкретної країни.

Важливо, щоб проводили ретельне технічне обслуговування протипожежного устаткування для забезпечення його готовності до негайного застосовування в разі потреби. Треба передбачити повсякденне технічне обслуговування, тому що йому може приділятися недостатня увага власником системи. Цим зневажають життя людей, що перебувають у приміщеннях. Значення технічного обслуговування переоцінити неможливо.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ Проектування, монтаж, випробовування, технічне обслуговування та безпека Частина 1. Загальні вимоги

СИСТЕМЫ ГАЗОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ Проектирование, монтаж, испытания, техническое обслуживание и безопасность Часть 1. Общие требования

GASEOUS FIRE-EXTINGUISHING SYSTEMS Design, installation, testing, maintenance and safety Part 1. General requirements

Чинний від 2007-04-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цим стандартом встановлено вимоги і рекомендації щодо проектування, монтування, випробовування, технічного обслуговування і безпеки систем газового пожежогасіння, призначених для протипожежного захисту будинків, підприємств та інших споруд, а також у ньому наведено характеристики різних вогнегасних речовин і типів пожеж, для яких вони є ефективним засобом пожежогасіння.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН А.2.2-3, ДБН В.1.1-7 та НАПБ А.01.001, які деталізують вимоги, наведені у цьому стандарті.

Стандарт поширюється на системи об'ємного пожежогасіння, які застосовують для протипожежного захисту будинків, підприємств та інших спеціальних споруд. У таких системах використовують неелектропровідні газові вогнегасні речовини, після застосування яких відсутній нелеткий залишок. Про такі речовини є досить даних для підтвердження їх технічних характеристик відповідними незалежними органами. Цей стандарт не стосується систем вибухознедіювання.

Цей стандарт не вказує на прийнятність відповідними органами лише перелічених у ньому вогнегасних речовин, оскільки інші вогнегасні речовини можуть бути також прийнятні. До цього стандарту не долучено діоксид вуглецю, оскільки ця речовина є предметом іншого стандарту. Для використання конкретної вогнегасної речовини треба брати до уваги вимоги національних нормативних документів.

Цей стандарт стосується вогнегасних речовин, які наведено у таблиці 1. Необхідно взяти до уваги і інші стандарти, присвячені окремим вогнегасним речовинам, наведеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Вогнегасні речовини, дозволені до застосовування

Вогнегасна речовина	Хімічна назва	Хімічна формула	Торговельна назва	Міжнародний стандарт
CF ₃ I	Трифторйодметан	CF ₃ I	Triodide	ISO 14520-2
FC-2-1-8	Перфторпропан	CF ₃ CF ₂ CF ₃	CEA 308	ISO 14520-3
FC-3-1-10	Перфторбутан	C ₄ F ₁₀	CEA 410	ISO 14520-4
HCFC Суміш А			NAF S-III	ISO 14520-6
HCFC-123	Дихлортрифторетан	CHCl ₂ CF ₃		
HCFC-22	Хлордифторметан	CHClF ₂		
HCFC-124	Хлортетрафторетан	CHClF ₂ CF ₃		
	Ізопропеніл-1-метилциклогексан	C ₁₀ H ₁₆		
HCFC 124	Хлортетрафторетан	CHClF ₂ CF ₃	FE-241	ISO 14520-7
HCFC 125	Пентафторетан	CHF ₂ CF ₃	FE-25	ISO 14520-8
HFC-227ea	Гептафторпропан	CF ₃ CHFCF ₃	FM-200	ISO 14520-9
HFC 23	Трифторметан	CHF ₃	FE-13	ISO 14520-10
HFC 236fa	Гексафторпропан	CF ₃ CH ₂ CF ₃	FE-36	ISO 14520-11
IG-01	Аргон	Ar	Argotec	ISO 14520-12
IG-100	Азот	N ₂		ISO 14520-13
IG-55	Азот (50 %)	N ₂	Argonite	ISO 14520-14
	Аргон (50 %)	Ar		
IG-541	Азот (52 %)	N ₂	Inergen	ISO 14520-15
	Аргон (40 %)	Ar		
	Діоксид вуглецю (8 %)	CO ₂		

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи містять положення, які через посилання в цьому стандарті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх не застосовують. Однак учасникам угод, базованих на цьому стандарті, необхідно визначити можливість застосування найновіших видань нормативних документів. Члени IEC та ISO впорядковують каталоги чинних міжнародних стандартів.

ISO 3941 Classification of fires

ISO 14520-2 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 2: CF₃I extinguishant

ISO 14520-3 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 3: FC-2-1-8 extinguishant

ISO 14520-4 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 4: FC-3-1-10 extinguishant

ISO 14520-6 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 6: HCFC Blend A extinguishant

ISO 14520-7 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 7: HCFC 124 extinguishant

ISO 14520-8 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 8: HCFC 125 extinguishant

ISO 14520-9 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 9: HFC 227ea extinguishant

ISO 14520-10 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 10: HFC 23 extinguishant

ISO 14520-11 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 11: HFC 236fa extinguishant

ISO 14520-12 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 12: IG-01 extinguishant

ISO 14520-13 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 13: IG-100 extinguishant

ISO 14520-14 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 14: IG-55 extinguishant

ISO 14520-15 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 15: IG-541 extinguishant

IEC 60364-7 Electrical installation of buildings – Part 7: Requirements for special installations or locations.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 3941 Класифікація пожеж

ISO 14520-2 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 2. Вогнегасна речовина CF₃I

ISO 14520-3 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 3. Вогнегасна речовина FC-2-1-8

ISO 14520-4 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 4. Вогнегасна речовина FC-3-1-10

ISO 14520-6 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 6. Вогнегасна речовина HCFC Суміш А

ISO 14520-7 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 7. Вогнегасна речовина HCFC 124

ISO 14520-8 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 8. Вогнегасна речовина HCFC 125

ISO 14520-9 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 9. Вогнегасна речовина HFC 227ea

ISO 14520-10 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 10. Вогнегасна речовина HFC 23

ISO 14520-11 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 11. Вогнегасна речовина HFC 236fa

ISO 14520-12 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 12. Вогнегасна речовина IG-01

ISO 14520-13 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 13. Вогнегасна речовина IG-100

ISO 14520-14 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 14. Вогнегасна речовина IG-55

ISO 14520-15 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем.
Частина 15. Вогнегасна речовина IG-541

IEC 60364-7 Електричні установки будинків. Частина 7. Вимоги до спеціальних установок або розміщення.

Національна примітка

В Україні чинний ДСТУ 3958 «Газові вогнегасні речовини. Номенклатура показників якості, загальні технічні вимоги та методи випробувань», який встановлює методи визначення мінімальної вогнегасної концентрації та мінімальної флегматизувальної концентрації (за наявності) вогнегасних речовин: CF₃I, FC-2-1-8, FC-3-1-10, HCFC Суміш А, HCFC 124, HCFC 125, HFC 227ea, HFC 23, HFC 236fa, IG-01, IG-100, IG-55, IG-541.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті термін «бар» необхідно розуміти як «вимірне значення», якщо не вказано інше. Концентрації або кількості, наведені у відсотках (%), треба вважати як об'ємні, якщо не зазначено інше.

У цьому стандарті застосовують такі терміни та визначення понять.

3.1 дозволений (*approved*)

Погоджений відповідним органом влади (див 3.2).

Примітка. Визначаючи можливості використання устаткування, процесів або матеріалів, орган влади має ґрунтуватися на відповідних стандартах

3.2 орган влади (*authority*)

Організація або особа, відповідальні за погодження використання обладдя, устаткування або процесів

3.3 перемикач автоматичного або ручного режимів (*automatic/manual switch*) Засіб для переведення системи з автоматичного режиму до ручного.

Примітка. Він може являти собою ручний перемикач на панелі пульту керування, іншому пристрої або пристрої блокування дверей. У всіх випадках він змінює спосіб задіявання системи з автоматичного на ручний або навпаки

3.4 вогнегасна речовина (*extinguishant*)

Неелектропровідна газова вогнегасна речовина, що не лишає після випаровування залишку (див. таблицю 1)

3.5 зазор (*clearance*)

Повітряний простір між устаткуванням, охоплюючи трубопровід і насадки, та відкритими або неізольованими вузлами, що перебувають під напругою, яка відрізняється від потенціалу землі

3.6 Концентрація (*concentration*)

3.6.1 нормативна концентрація для об'ємного гасіння (*design concentration*)

Концентрація вогнегасної речовини, з урахуванням коефіцієнта безпеки, досягнення якої повинна забезпечити система пожежогасіння

3.6.2 максимальна концентрація (*maximum concentration*)

Концентрація, якої досягають внаслідок подавання всього запасу вогнегасної речовини у простір, який підлягає захисту, за максимальної температури довкілля

3.6.3 мінімальна вогнегасна концентрація (*extinguishing concentration*)

Мінімальна концентрація вогнегасної речовини, яка необхідна для припинення горіння конкретної горючої речовини за встановлених експериментальних умов, без урахування коефіцієнта безпеки

3.7 проєктована система (*engineered system*)

Система, в якій подавання вогнегасної речовини, що зберігається централізовано, здійснюється через систему труб і насадків. Діаметр кожної секції трубопроводу і тип отвору насадка розраховують для конкретних вогнегасних речовин у відповідних частинах ISO 14520.

Примітка. Проектні інтенсивності подавання з насадків можуть змінюватися відповідно до конструктивних вимог залежно від вимог до проєктування конкретного об'єкта захисту, враховуючи характеристики його пожежної небезпеки

3.8 щільність завантаження (*fill density*)

Маса вогнегасної речовини в одиниці об'єму резервуара

3.9 кількість вогнегасної речовини, необхідна для об'ємного пожежогасіння (*flooding quantity*)

Маса або об'єм вогнегасної речовини, необхідна для досягнення проєктної концентрації в об'ємі, що захищається, протягом заданого часу випускання

3.10 загальний об'єм (*gross volume*)

Різниця між об'ємом, обмеженим будівельними конструкціями захищуваного приміщення, та об'ємом будь-яких постійно непроникних для вогнегасної речовини елементів споруди в межах цього об'єму

3.11 тривалість витримування (*hold time*)

Проміжок часу, протягом якого концентрація вогнегасної речовини перевищує мінімальну вогнегасну концентрацію в захищуваному просторі

3.12 оглядання (*inspection*)

Візуальне перевіряння з метою пересвідчення у тому, що система пожежогасіння повністю заряджена і перебуває в дієздатному стані.

Примітка. Під час візуального оглядання перевіряють розташування системи і відсутність видимих пошкоджень, які могли б заважати її роботі

3.13 зріджений газ (*liquefied gas*)

Газ або газова суміш (зазвичай галогеновуглець), що перебуває в зрідженому стані під тиском у резервуарі за кімнатної температури (20 °C)

3.14 запірний пристрій (*lock-off device*)

Ручний запірний клапан, встановлений на виході з резервуара в трубопроводі для подавання вогнегасної речовини або інший тип пристрою, що механічно унеможливорює подавання з резервуара.

Примітка 1. У разі спрацювання цього пристрою вмикається індикація про те, що система перебуває в недієздатному стані.

Примітка 2. Його призначеність полягає в тому, щоб унеможливити випускання вогнегасної речовини в

захищений об'єм, коли систему заблоковано

3.15 найнижчий рівень впливання шкідливої дії, що спостерігається, РСШВ (*lowest observed adverse effect level, LOAEL*)

Мінімальна концентрація, за якої спостерігається несприятливий токсикологічний або фізіологічний ефект

3.16 технічне обслуговування (*maintenance*)

Повне перевіряння з метою пересвідчення у тому, що система пожежогасіння буде працювати як передбачено.

Примітка. Технічне обслуговування охоплює повне перевіряння, а, у разі потреби, ремонтування або заміну елементів системи

3.17 максимальний робочий тиск (*maximum working pressure*) Рівноважний тиск у резервуарі за максимальної робочої температури.

Примітка 1. Для зріджених газів – за максимальної щільності завантажування і вміщує надлишковий тиск.

Примітка 2. Рівноважний тиск у резервуарі під час транспортування може відрізнятись від такого під час зберігання у приміщенні

3.18 система пожежогасіння модульного типу (*modular system*)

Система, як правило, типова, що складається з окремих резервуарів для зберігання вогнегасної речовини, кожний резервуар якої призначений для захисту конкретного об'єму в рамках допустимих обмежень, сума яких відповідає величині об'єму захищеного приміщення

3.19 рівень, за якого не спостерігається шкідлива дія, РНСШВ (*no observed adverse effect level, NOAEL*)

Максимальна концентрація, за якої не спостерігається шкідливе токсикологічне або фізіологічне впливання

3.20 незріджений газ (*non-liquefied gas*)

Газ або газова суміш (зазвичай інертний газ), яка за робочого тиску і допустимої робочої температури завжди перебуває в газоподібному стані

3.21 приміщення без постійного перебування людей (*normally unoccupied area*)

Приміщення, в якому люди постійно не знаходяться, а можуть перебувати протягом коротких проміжків часу

3.22 типові системи (*pre-engineered systems*)

Система, що складається з резервуара для вогнегасної речовини певної місткості, з'єданого з системою трубопроводів із збалансованим розташуванням насадків з обмеженнями щодо максимально допустимої конфігурації.

Примітка. Не дозволено відхилитись від обмежень, встановлених виробником або органом влади

3.23 розподільчий пристрій (*selector valve*)

Клапан, встановлений на виході з випускного трубопроводу резервуара з вогнегасною речовиною, і призначений для спрямування її у відповідний пожежонебезпечний простір.

Примітка. Клапан використовується у випадку, якщо є потреба подавати вогнегасну речовину з одного або декількох резервуарів по одному з захищуваних напрямків

3.24 створення надлишкового тиску (*superpressurization*)

Додавання газу в резервуар із вогнегасною речовиною у разі потреби створення заданого тиску для нормальної роботи системи

3.25 система пожежогасіння об'ємним способом (*total flooding system*)

Система, призначена для заповнювання вогнегасною речовиною замкнутого простору з метою досягнення нормативної концентрації для об'ємного гасіння

3.26 простір, в якому не можуть перебувати люди (*unoccupiable area*)

Простір, в якому не можуть перебувати люди в зв'язку з його розмірами або іншими обмеженнями.

Приклад: Дрібні порожнини і приміщення.

4 ВИКОРИСТОВУВАННЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ

4.1 Загальні відомості

У цьому стандарті слово «повинно» означає обов'язкову вимогу; слово «може» носить рекомендаційний характер.

Проектувати, монтувати і технічно обслуговувати системи пожежогасіння повинен компетентний персонал.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН В.1.1-7 та НАПБ А.01.001, які деталізують вимоги, до проектування, монтування і технічного обслуговування систем пожежогасіння.

Типи пожеж, для гасіння яких призначено системи пожежогасіння і будь-які обмеження під час їхнього використання, повинні міститися в рекомендаціях, що надає постачальник системи.

Системи об'ємного пожежогасіння використовують, переважно, для захисту від пожеж у замкнутах просторах – у приміщеннях або в устаткованні, в якому є замкнуті об'єми шляхом заповнювання їх вогнегасною речовиною. Нижче наведено типові приклади, перелік яких не є вичерпний:

- електричне і електронне устаткування;
- засоби телекомунікацій;
- займисті і горючі рідини та газу;
- інші важливі об'єкти.

4.2 Вогнегасні речовини

Вогнегасні речовини, згадані в цьому стандарті, неелектропровідні середовища.

Параметри вогнегасних речовин і спеціальних систем пожежогасіння наведено у відповідних частинах ISO 14520.

Вказані вогнегасні речовини не треба використовувати під час гасіння пожеж, які наведено нижче, якщо не було проведено відповідних досліджень, затверджених органом влади:

- хімічні речовини, що містять власне джерело кисню, типу нітрату клітковини;
- суміші, що містять матеріали, які окислюють, наприклад хлорат або нітрат натрію;
- хімічні речовини, здатні до реакції ізотермічного розкладання, типу деяких органічних пероксидів;
- хімічно активні метали (типу натрію, калію, магнію, титану і цирконію), хімічно активні гідриди або амідні металів, деякі з них можуть активно взаємодіяти з деякими газовими вогнегасними речовинами;

середовища, де існують значні зони поверхні з температурами, більшими ніж температура розкладу вогнегасної речовини, і які нагріваються під дією інших джерел, ніж вогонь.

4.3 Електростатичний розряд

Під час випускання вогнегасної речовини в потенційно вибухонебезпечну атмосферу необхідно взяти застережних заходів. Під час випускання вогнегасної речовини на незаземлені провідники може виникнути електростатичний розряд. Ці провідники можуть розряджатися на інші об'єкти з енергією, достатньою для виникнення вибуху. Трубопровід повинен бути надійно приєднаний і заземлений.

4.4 Сумісність з іншими вогнегасними речовинами

Змішувати різні вогнегасні речовини в одному резервуарі дозволено лише за умови погодження використання такої суміші.

Застосовувати системи, в яких одночасно випускають різні вогнегасні речовини для

протипожежного захисту одного приміщення, не дозволено.

4.5 Температурні обмеження

Усі складові системи пожежогасіння повинні бути призначені для використання за умов її експлуатування і не повинні легко виходити з ладу або бути здатними до випадкового вмикання. Системи, як правило, повинні бути розраховані на роботу в діапазоні від мінус 20 °С до +50 °С або на них повинен бути зазначений гранично-допустимий температурний діапазон експлуатування. Відповідно до специфікацій виробників означене маркування повинне виконуватися на заводській етикетці або, за відсутності такої етикетки, в інструкції з експлуатування виробника.

5 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

Національна примітка

В Україні чинний НАПБ А.01.001, який деталізує вимоги, наведені у цьому стандарті

5.1 Небезпека для персоналу

Конструкцією системи повинне бути передбачене запобігання будь-яким небезпекам для персоналу, що створюються під час випускання газових вогнегасних речовин. У першу чергу необхідно враховувати небезпеки, пов'язані з конкретними вогнегасними речовинами, наведеними у відповідній частині ISO 14520. Необхідно уникати впливання на людину будь-яких газових вогнегасних речовин.

Виконання вимог цього стандарту не знімає встановлену законом відповідальність користувача за дотримання інших правил безпеки праці.

Продукти розкладу екологічно безпечної вогнегасної речовини під впливанням великої кількості теплоти можуть бути небезпечні. Усі з існуючих галогеновуглецевих вогнегасних речовин містять фтор. У присутності водню (з водяної пари або під час горіння його самого) основний продукт розкладу – фтороводень (HF).

Ці продукти розкладу мають гострий кислий запах, навіть за малої концентрації – лише в декількох частках на мільйон. За цією характеристикою можна точно розпізнати дану речовину, але в той самий час атмосфера стає шкідлива і подразнювальна для тих, хто повинен увійти в небезпечну зону пожежі.

Кількість вогнегасної речовини, що може розкластися під час гасіння пожежі, значною мірою залежить від розміру пожежі, виду вогнегасної речовини, її концентрації і величини проміжку часу, протягом якого вона контактує з полум'ям або нагрітою поверхнею. Якщо концентрація дуже швидко зростає до критичної величини, то пожежу буде погашено швидко і кількість продуктів розкладу буде мінімальна для даної вогнегасної речовини. Якщо склад вогнегасної речовини буде такий, що вона може утворювати велику кількість продуктів розкладу, а тривалість досягнення необхідної концентрації буде значна, то кількість продуктів розкладу буде досить велика. Фактична концентрація продуктів розкладу вогнегасної речовини залежить від об'єму приміщення, в якому відбувалася пожежа, а також від інтенсивності перемішування повітря і вентиляції.

Зрозуміло, що триваліше витримування вогнегасної речовини за високих температур призводить до збільшення концентрації продуктів розкладу. Тип і чутливість елементів системи виявлення пожежі у поєднанні з інтенсивністю подавання вогнегасної речовини повинні бути такі, щоб мінімізувати тривалість її знаходження за підвищених температур, якщо концентрація вогнегасної речовини повинна бути мінімізована.

Токсичних або корозійно-активних продуктів розкладу під час гасіння пожежі газоподібними вогнегасними речовинами не виявлено. Однак, продукти розкладу, що утворюються під час пожежі, можуть знаходитися в атмосфері у значній кількості і зробити приміщення непридатним для перебування в ньому людей.

5.2 Правила безпеки праці

5.2.1 Для приміщень із постійним перебуванням людей

Мінімум заходів безпеки повинен відповідати наведеному у таблиці 2.

Таблиця 2 – Мінімум заходів безпеки

Максимальна концентрація	Пристрій затримування часу спрацьовування	Перемикач автоматичного або ручного режиму	Блокувальний пристрій
До РНСШВ (NOAEL) включно	+	Не вимагають	Не вимагають
Від РНСШВ (NOAEL) до РСШВ (LOAEL)	+	+	Не вимагають
РСШВ (LOAEL) і вище	+	+	+

Примітка. Мета заходів, наведених у таблиці 2, полягає в тому, щоб запобігти небажаному впливанню вогнегасної речовини на людей. Такі чинники, як тривалість випускання і ризик зазнати впливу вогню треба враховувати під час визначання тривалості затримування запускання системи пожежогасіння. У тому випадку, якщо національні стандарти вимагають інших заходів, вони повинні бути здійснені.

5.2.2 Для приміщень без постійного перебування людей

Максимальна концентрація не повинна перевищувати рівень РСШВ (LOAEL) для вогнегасної речовини, якщо в системі пожежогасіння не використовують блокувальний пристрій.

Рекомендовано, щоб системи, де рівень РНСШВ (NOAEL) може бути перевищений, функціювали в ручному режимі, доки приміщення зайняте людьми.

ЗАСТОРОГА! Будь-яка зміна об'єму приміщення, додавання або вилучення встановленого устаткування, що не було передбачене проектом, змінює концентрацію вогнегасної речовини. У цьому випадку система повинна бути повторно розрахована, щоб гарантувати, що досягнуто заданої нормативної концентрації вогнегасної речовини для об'ємного гасіння, а максимальна концентрація відповідає даним таблиці 2.

5.2.3 Для приміщень без перебування людей

Максимальна концентрація може перевищувати рівень РСШВ (LOAEL) для використовуваної вогнегасної речовини. До того ж нема потреби в наявності блокувального пристрою.

5.3 Приміщення з постійним перебуванням людей

У приміщеннях із постійним перебуванням людей, які захищаються системами об'ємного пожежогасіння, необхідно передбачити:

- а) пристрої затримування подавання вогнегасної речовини:

для приміщень, де затримування подавання вогнегасної речовини не призводить до значного збільшення загрози від вогню для життя людей або майна, системи пожежогасіння у своєму складі повинні мати систему оповіщення, що спрацьовує до початку випускання вогнегасної речовини. Тривалість затримування має бути достатня для того, щоб дати можливість людям покинути приміщення до початку випускання вогнегасної речовини;

пристрої затримування треба використовувати лише для евакуювання людей або готування захищеного простору до подавання вогнегасної речовини;

- б) у разі потреби відповідно до 5.2 – перемикач автоматичного або ручного режиму і блокувальні пристрої.

Примітка. Хоча блокувальні пристрої не завжди вимагають, але вони важливі в деяких випадках, зокрема для проведення певних видів робіт;

шляхи евакуювання, які повинні бути постійно вільні, а також лампи аварійного освітлювання і покажчики напрямку евакуювання щоб мінімізувати відстані руху;

двері, які самі зачиняються, відчиняються назовні і можуть бути відімкнені з середини, навіть коли замкнено ззовні;

постійно діючі візуальні і звукові оповіщувачі, які повинні бути встановлені на входах і передбачених виходах із захищеного приміщення, а також візуальні оповіщувачі за межами захищуваних просторів, які повинні працювати безупинно, доки захищене приміщення не буде приведене в безпечний стан;

- f) відповідні попереджувальні знаки і знаки керування;

g) у разі потреби – сигналізацію перед випусканням вогнегасної речовини всередині таких приміщень, яка повинна відрізнятися від інших сигналів тривоги, має спрацьовувати з початку затримування системи пожежогасіння після виявлення пожежі;

h) засоби для негайного природного або примусового вентилявання після закінчення подавання вогнегасної речовини. Примусове вентилявання прийнятніше. Необхідно взяти заходів, щоб повністю розсіяти небезпечне газове середовище і не допускати потрапляння його в інші приміщення, оскільки більшість вогнегасних речовин важчі за повітря;

i) інструктаж і навчання всього персоналу, що може перебувати в межах або біля захищуваних приміщень, а також персоналу, який проводить технічне обслуговування або будівельні роботи, з метою забезпечення їх правильних дій у разі спрацювання системи.

Додатково до згаданих вище вимог рекомендовано таке:

персонал повинен бути забезпечений автономними дихальними апаратами і навчений користуванню ними;

персонал не повинен входити до приміщення, доки не встановлено, що це безпечно.

5.4 Небезпека ураження електричним струмом

За наявності оголених електричних провідників між ними і іншими частинами системи пожежогасіння, до яких можливе наближення під час технічного обслуговування, повинні бути витримані відстані, зазначені в таблиці 3. У випадку, якщо ці відстані не можуть бути витримані, систему необхідно забезпечити знаками безпеки, а також необхідно дотримуватися правил безпеки. Система пожежогасіння повинна бути спроектована так, щоб усі роботи з технічного обслуговування були безпечні для оператора.

Таблиця 3 – Допустимі проміжки, для безпечного виконання робіт з оглядання, очищення, ремонтування, фарбування і технічного обслуговування

Максимальна номінальна напруга, кВ	Мінімальний проміжок від будь-якої точки на устаткованні або біля нього, де може перебувати людина ^{a)}	
	до найближчого неекранованого провідника під напругою (зазор у секції), м	до найближчої частини незаземленого ізолятора ^{b)} , що підтримує провідник, який перебуває під напругою (відстань до землі), м
15	2,60	2,5
33	2,75	
44	2,90	
66	3,10	
88	3,20	
110	3,35	
132	3,50	
165	3,80	
220	4,30	
275	4,60	

^{a)} Вимірний від місця знаходження ступенів ніг.
^{b)} Термін «ізолятор» охоплює всі форми ізолювальних основ типу опор і підвісних ізоляторів, ізолювальних втулок, ізоляції кінців кабелів і основ деяких типів роз'єднувачів.

5.5 Електричне заземлення

Системи пожежогасіння в межах електричних підстанцій або комутаційних залів повинні бути ефективно заземлені для унеможливлення електростатичного заряджання металевих частин.

5.6 Електростатичний розряд

Система пожежогасіння повинна бути відповідно заземлена, щоб звести до мінімуму ризик виникнення електростатичного розряду.

6 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ

6.1 Загальні відомості

Цей розділ містить вимоги до конструкції систем пожежогасіння. Усі допоміжні системи і вузли повинні відповідати національним або міжнародним стандартам.

Національна примітка

В Україні чинний ДБН А.2.2-3, який деталізує вимоги до проектування систем пожежогасіння.

6.2 Запас вогнегасної речовини

6.2.1 Кількість

6.2.1.1 Кількість вогнегасної речовини в системі пожежогасіння повинна бути щонайменше достатня для протипожежного захисту найбільшого приміщення або групи приміщень, захищуваних одночасно.

6.2.1.2 У разі потреби, повинна бути передбачена резервна кількість вогнегасної речовини для дублювання її випускання. Цю кількість визначає орган влади.

6.2.1.3 У випадку, якщо потрібен безперервний протипожежний захист, як основний, так і резервний заряди повинні бути постійно підімкнені до розподільчого трубопроводу. Треба забезпечувати легкість перемикання.

6.2.2 Якість

Вогнегасна речовина повинна відповідати вимогам, викладеним у відповідних частинах ISO 14520.

6.2.3 Розташовування резервуара

6.2.3.1 Конструкція резервуара з клапанами і допоміжними пристроями повинна забезпечувати доступність для оглядання, перевіряння та іншого технічного обслуговування.

6.2.3.2 Резервуари треба встановлювати згідно з інструкцією з монтування систем, щоб забезпечити зручне обслуговування кожного резервуара і його вмісту.

6.2.3.3 Резервуари треба розташовувати ззовні захищеного приміщення на мінімальній відстані від нього. Резервуари можуть бути розташовані в межах захищеного приміщення лише у випадку, якщо на них буде мінімально впливати вогонь і вибух.

6.2.3.4 Резервуари не треба розташовувати в місцях, де на них можуть впливати несприятливі кліматичні умови або можливе пошкодження від механічних, хімічних або інших чинників. У місцях, де потенційно можливі руйнівні впливи або несанкційоване втручання, необхідно забезпечити захисні огорожі або охорону.

Примітка. Пряме сонячне проміння може нагрівати резервуар до температури вище температури довкілля.

6.2.4 Резервуари для зберігання 6.2.4.1

Загальні відомості

Резервуари треба проектувати для зберігання певних вогнегасних речовин. Щільність завантаження резервуарів не повинна перевищувати величини, встановленої у відповідній частині ISO 14520 для конкретної вогнегасної речовини.

Резервуари, використовувані в цих системах, повинні відповідати вимогам відповідних національних стандартів.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до резервуарів, що працюють під тиском – ДНАОП 0.00-1.07.

Вимоги до модулів та батарейного устаткування систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4095.

Вимоги до резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 3412.

У разі потреби, резервуар і запірний пристрій повинні бути споряджені запобіжними пристроями, які відповідають вимогам відповідних національних стандартів.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до запобіжних пристроїв – згідно з ДНАОП 0.00-1.07.

Вимоги до запобіжних пристроїв модулів, батарейного устаткування і резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння – згідно ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312 відповідно.

6.2.4.2 Індикація вмісту

Повинні бути передбачені засоби індикації, що вказують на правильність заповнення резервуара.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до засобів контролювання тиску та маси вогнегасної речовини, що зберігається у модулях, батарейному устаткуванні та ізотермічних резервуарах систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312 відповідно.

6.2.4.3 Маркування

Кожний резервуар із галогеновуглецем повинен мати постійну табличку або інше постійне маркування, яке визначає вид вогнегасної речовини, тару, масу бруто і значення надлишкового тиску (у випадку його наявності). Кожний резервуар з інертним газом повинен мати постійне маркування, яке визначає вид вогнегасної речовини, значення надлишкового тиску в резервуарі та його номінальний об'єм.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до маркування модулів, батарейного устаткування і ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312 відповідно.

6.2.4.4 Спарені резервуари

Коли два або більше резервуарів з'єднано між собою, то повинен бути передбачений автоматичний пристрій (типу зворотних клапанів) для запобігання втрати вогнегасної речовини з усіх резервуарів, якщо їх частину вилучено для технічного обслуговування.

Резервуари, з'єднані в загальну систему, повинні бути:

- а) однакової форми і місткості;
- б) заповнені однаковою номінальною масою вогнегасної речовини;
- с) під однаковим номінальним робочим тиском.

Резервуари різних розмірів, з'єднані в загальну систему можна використовувати для зберігання незріджених газів за умови, що всі вони перебувають під однаковим робочим тиском.

6.2.4.5 Робочі температури

Якщо не зазначено інші умови, резервуари систем об'ємного пожежогасіння треба експлуатувати за робочих температур не вище ніж 50 °С, і не нижче ніж мінус 20 °С. (Див. також 7.3.1).

Для підтримування температури резервуара в межах встановленого температурного діапазону, якщо система не призначена для роботи поза цим діапазоном, треба використовувати зовнішнє нагрівання або охолодження.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до температурних діапазонів експлуатування ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4312.

6.3 Розподілення

6.3.1 Загальні відомості

6.3.1.1 Трубопроводи і з'єднувальні елементи повинні відповідати відповідним національним стандартам, повинні бути негорючі і здатні витримувати вплив робочих тисків і температур без ушкоджень.

6.3.1.2 Перед остаточним складанням трубопровід і з'єднувальні елементи треба оглянути візуально, щоб гарантувати, що канали вільні й чисті від загорнень, частинок припою цинку, іржі та не мають всередині сторонніх краплень. Після складання система повинна бути повністю продута сухим стисненим повітрям або іншим стисненим газом.

У кінці кожного трубопроводу треба встановити уловлювач бруду, який складається з трійника з закріпленим ніпелем, довжиною не менше ніж 50 мм. Якщо є ймовірність конденсації води, треба передбачати дренажні вловлювачі, захищені від несанкційованого доступу персоналу, їх розташовують у найнижчих точках трубопроводу.

6.3.1.3 Глухі ділянки трубопроводів систем пожежогасіння повинні бути оснащені:

- а) індикатором наявності вогнегасної речовини в трубопроводі;
- б) пристроєм для безпечного випускання вогнегасної речовини вручну (див. 6.3.1.4);
- с) пристроєм для автоматичного скидання тиску (у разі потреби).

Пристрої для автоматичного скидання тиску повинні спрацьовувати за величини тиску не більшої ніж випробовувальний тиск трубопроводу або згідно з вимогами відповідного національного стандарту.

6.3.1.4 Прилади для автоматичного скидання тиску, що можуть входити до розподільчих пристроїв, треба встановлювати так, щоб випускання, у разі спрацювання, не призводило до травмування або створення небезпеки для персоналу. У разі потреби, випускання вогнегасної речовини може бути направлено по трубопроводу у простір, де не становитиме небезпеки для персоналу.

6.3.1.5 У системах, де використовують резервуари, оснащені клапанами, які приводять у дію тиском, треба встановлювати автоматичні пристрої для видалення витікань вогнегасної речовини, щоб унеможливити їх несанкційоване відкривання. Пристрої для видалення витікань не повинні заважати роботі клапана резервуара.

6.3.1.6 Резервуари і запірні пристрої повинен перевірити виробник із прикладанням гідравлічного тиску, величина якого в 1,5 рази перевищує максимальний робочий тиск (див. 3.17), або згідно з вимогами національних стандартів.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до величини тиску під час гідравлічного випробовування модулів, батарейного устаткування і резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312 відповідно.

6.3.1.7 Трубопровід, з'єднувальні елементи та інші металеві елементи системи, що можуть піддаватися корозії, повинні бути захищені від неї. У високорозійній атмосфері треба використовувати спеціальні корозійностійкі матеріали або покриття.

6.3.2 Трубопровід

6.3.2.1 Трубопровід повинен бути виготовлений з негорючого матеріалу, фізико-хімічні властивості якого забезпечують його цілісність під час механічних навантаж. Товщина стінки труби повинна бути розрахована відповідно до вимог національних стандартів. Величина тиску під час розраховування повинна дорівнювати величині тиску за максимальної температури зберігання, але не менше ніж за 50 °С. Якщо для конкретної системи дозволені вищі робочі температури, то величина проектного тиску повинна дорівнювати величині тиску за максимальної температури. Під час розраховування до уваги беруть усі коефіцієнти й допуски для нарізи, нарізання пазів або зварювання.

Якщо в системах із використанням незріджених вогнегасних речовин застосовують редуктори, товщину стінки трубопроводу, розташованого після них, розраховують за величини максимального робочого тиску.

6.3.2.2 Застосовувати чавунні і неметалеві труби не дозволено.

6.3.2.3 Гнучкі трубопроводи або рукави (у тому числі з'єднувальні) треба виконувати зі схвалених матеріалів і повинні бути розраховані на роботу під дією тиску вогнегасної речовини за максимальних і мінімальних температур.

6.3.3 З'єднувальні елементи

6.3.3.1 З'єднувальні елементи повинні бути розраховані на мінімальний розрахунковий робочий тиск, який має бути не менший ніж максимальний тиск у резервуарі за температури 50 °С, або за температури, зазначеної в національному стандарті, в разі його заповнення до максимально допустимої щільності завантажування для відповідної вогнегасної речовини. Для систем, у яких використовують редуктори, розташовані після них з'єднувальні елементи повинні розраховуватися на величину робочого тиску, який має бути не менший ніж величина максимального розрахункового тиску в трубопроводі після редуктора. Застосовувати чавунні з'єднувальні елементи не дозволено.

6.3.3.2 Температура плавлення сплавів, використовуваних під час зварювання або паяння, повинна бути більша ніж 500 °С.

6.3.3.3 Зварювати треба згідно з вимогами національних стандартів.

6.3.3.4 У випадку, якщо трубопроводи, виконані з міді, неіржавіючої сталі або інших матеріалів, з'єднують за допомогою нероз'ємних з'єднувальних елементів, значення тиску (температури), встановлені виробником, не повинні бути перевищені. Повинна гарантуватися герметичність з'єднань.

6.3.4 Прилади для кріплення трубопроводів і клапанів

Прилади для кріплення трубопроводів і клапанів повинні відповідати робочому температурному діапазону і витримувати динамічні й статичні навантаги. Повинні бути передбачені допуски для компенсування напружень, що виникають у трубопроводі в разі змінення температури. Повинен бути передбачений захист пристроїв для кріплення і зв'язаних із ними елементів від впливання довкілля. Відстань між пристроями для кріплення повинна відповідати даним, наведеним у таблиці 4.

Таблиця 4 – Максимальні відстані між пристроями для кріплення трубопроводів

Номинальний діаметр труби, DN	Максимальна відстань між пристроями для кріплення трубопроводів, м
6	0,5
10	1,0
15	1,5
20	1,8
25	2,1
32	2,4
40	2,7
50	3,4
65	3,5
80	3,7
100	4,3
125	4,8
150	5,2
200	5,8

Пристрої кріплення насадків треба розташовувати з урахуванням реактивних сил, що виникають. При цьому відстань від останнього пристрою кріплення має становити:

- а) для трубопроводу діаметром до 25 мм включно – не більше ніж 100 мм;
- б) для трубопроводу діаметром понад 25 мм – не більше ніж 250 мм.

Під час монтування пристроїв кріплення треба враховувати, що переміщення трубопроводів, спричинених температурними коливаннями внаслідок впливання довкілля або випускання вогнегасної речовини можуть бути значні, особливо для труб великої довжини.

6.3.5 Клапани

6.3.5.1 Усі клапани, прокладки, ущільнювальні кільця, наповнювачі та інші запірні елементи повинні бути виконані з матеріалів, сумісних із вогнегасною речовиною, і повинні відповідати розрахунковим тискам і температурам.

6.3.5.2 Клапани повинні бути захищені від механічних, хімічних або інших впливів.

6.3.5.3 У сильно корозійній атмосфері треба використовувати спеціальні корозійностійкі матеріали або покриви.

6.3.6 Насадки

6.3.6.1 Вибір насадків та їхнє розташування

Насадки, а також насадки, які монтують безпосередньо на резервуарі, повинні бути дозволені для застосування і розташовуватися відповідно до об'ємно-планувальних рішень захищеного приміщення.

Типорозмір і розташування насадків повинні бути такі, щоб:

- а) досягалася нормативна концентрація для об'ємного гасіння в усіх частинах захищеного приміщення;
- б) випускання вогнегасної речовини не призводило до випадкового розбризкування горючих рідин або утворення хмари пилу, що може спричинити збільшення площі пожежі, вибух або інший негативний вплив на людей;
- в) швидкість випускання вогнегасної речовини не спричинювала негативний вплив на приміщення або те, що в ньому розташовано.

У випадку, якщо можливе засмічення, вихідні сопла повинні бути оснащені ламкими дисками або проривними кришками. Ці пристрої повинні забезпечити вільне відкривання отвору в разі спрацювання системи і повинні бути розроблені й розташовані так, щоб не завдати травм персоналу.

Насадки повинні відповідати своїй призначеності і схвалені для характеристик подавання

вогнегасної речовини, охоплюючи захищений об'єм і обмеження по висоті розташування.

Насадки повинні мати необхідну міцність для застосування з розрахунковим робочим тиском. Вони повинні витримувати номінальні механічні впливи і протистояти дії очікуваних температур без деформування.

Вкладиші насадків повинні бути виконані з корозійностійких матеріалів.

6.3.6.2 Насадки, розташовані в елементах стелі

Щоб унеможливити піднімання або зміщення легких елементів стелі, треба вжити заходів для надійного їх кріплення на мінімальній відстані 1,5 м від кожного насадка.

Примітка. Швидкість виходу вогнегасної речовини з насадків, зумовлена їх конструкцією може бути чинником, що призводить до зміщення елементів стелі.

6.3.6.3 Маркування

Насадки повинні мати постійне маркування із зазначенням виробника і діаметра отвору.

6.3.6.4 Фільтри

На вхід кожного насадка або редуктора, що містять отвори площею перетину менше ніж 7 мм², треба встановити фільтр, щоб унеможливити засмічування отвору.

6.4 Системи виявлення, приведення в дію і контролювання

6.4.1 Загальні відомості

Системи виявлення, приведення в дію і контролювання можуть бути як з автоматичним, так і з ручним запусканням. В автоматичних системах повинно також бути передбачене ручне запускання.

Системи виявлення, приведення в дію і контролювання треба встановлювати, перевіряти і обслуговувати згідно з вимогами відповідних національних стандартів.

Якщо інше не зазначене в національних стандартах, у системах треба застосовувати резервні джерела безперебійного електроживлення, розраховані на підтримання їх у дієздатному стані протягом 24 год.

Національна примітка

Інші вимоги до систем виявлення, приведення в дію і контролювання наведено у ДБН В.2.5-13.

6.4.2 Автоматичне виявлення

Автоматичне виявлення потрібно здійснювати будь-якими методами або засобами, дозволеними органами влади, і забезпечувати раннє виявлення пожежі та індикацію про тепловиділення полум'я, диму, горючих парів або будь-якого позаштатного стану в захищеному приміщенні, що може призвести до пожежі.

Примітка. Сповіщувачі пожежної сигналізації, встановлені на максимально допустимих відстанях, можуть стати причиною надмірного затримання випускання вогнегасної речовини, особливо у разі потреби спрацювання більше ніж одного сповіщувача для приведення в дію системи пожежогасіння

6.4.3 Робочі пристрої

6.4.3.1 Автоматичне запускання

Автоматичні системи пожежогасіння повинні керуватися автоматичними системами виявлення пожежі або іншої небезпеки і повинні передбачати можливість ручного запускання.

Системи виявлення пожежі, які приводяться в дію від джерел електричного струму, повинні відповідати вимогам національних стандартів. Джерела електроживлення повинні бути незалежні від мережі електроживлення захищеного приміщення і мати резервне джерело безперебійного електроживлення та перемикач, який спрацьовує у разі несправності основного джерела електроживлення.

У випадку використання двох або більше сповіщувачів, наприклад, димових сповіщувачів або сповіщувачів полум'я необхідно, щоб система пожежогасіння спрацьовувала лише після того, як сигнали будуть отримані від обох сповіщувачів.

6.4.3.2 Ручне запускання

У системі пожежогасіння повинно бути передбачене ручне запускання за допомогою органів керування, розташованих поза захищуваним приміщенням або біля головного виходу з нього.

Крім засобів автоматичного запускання, систему треба оснащувати:

а) одним або декількома пристроями ручного запускання, віддаленими від резервуарів;

- b) пристроєм ручного запускання для безпосереднього ручного приведення в дію системи;
- c) електричною дистанційною системою запускання, оснащеною приладами контролювання стану джерела живлення і видавання сигналу про його несправність.

Ручне запускання повинне викликати одночасне спрацювання відповідних автоматичних клапанів, призначених для випускання і розподілення вогнегасної речовини.

Примітка 1. Національні стандарти можуть не містити вимогу щодо ручного запускання або можуть містити вимогу про спрацювання від системи пожежної сигналізації і затримки спрацювання.

Пристрій ручного запускання повинен містити пристрій подвійної дії або інший захисний пристрій для унеможливлення випадкового спрацювання. Пристрій повинен бути споряджений засобами запобігання випадковому спрацюванню під час технічного обслуговування системи.

Примітка 2. Вибір засобів приведення в дію залежить від виду пожежонебезпечного об'єкта, який має бути захищений. У системах із ручним запусканням зазвичай передбачають автоматичні засоби виявлення пожежі й сигналізації для сповіщення про наявність вогню.

Національна примітка

Інші вимоги наведено у ДБН В .2.5-13 та ГОСТ 12.3.046.

6.4.4 Контрольно-вимірвальне устаткування

6.4.4.1 Електричні контрольно-вимірвальні прилади

Електричне контрольне устаткування треба використовувати для контролювання стану ланцюгів живлення, ручних і автоматичних ланцюгів спрацювання, сигнальних ланцюгів, електричних пускових приладів та їх з'єднувальної електропроводки і, у разі потреби, приведення їх у дію. Контрольне устаткування повинне бути придатне до роботи з наявною кількістю пускових пристроїв відповідного типорозміру.

6.4.4.2 Пневматичне контрольне устаткування

У разі використання пневматичного контрольного устаткування, пневмомагістралі повинні бути захищені від перегинів і механічних ушкоджень. Там, де устаткування може працювати в умовах, що можуть призвести до втрати цілісності пневмомагістралей, треба вжити спеціальних заходів безпеки, щоб гарантувати їхню цілісність.

6.4.5 Засоби робочої сигналізації та індикатори

6.4.5.1 Засоби робочої сигналізації та індикатори треба використовувати для визначання режиму роботи системи, виду небезпеки для обслуговувального персоналу або для сповіщення про вихід із ладу будь-якого контрольованого пристрою. Тип (звуковий, візуальний або нюховий), кількість і розташування засобів повинні бути такі, щоб вони задовільно виконували свої функції. Розміри і тип сигнального або індикаторного устаткування, або те й інше, підлягають погодженню.

6.4.5.2 Звукові і візуальні сигнали тривоги перед випусканням вогнегасної речовини повинні подаватися в межах захищеної зони, щоб заздалегідь попереджати про наступне випускання вогнегасної речовини. Дія приладів попереджувальної сигналізації повинна бути продовжена після випускання вогнегасної речовини доки не буде підтверджено прийняття сигналу тривоги і не буде розпочато відповідні дії.

6.4.5.3 Сигнали тривоги, що вказують на вихід із ладу контрольованих пристроїв або устаткування, повинні забезпечувати швидке повідомлення про будь-яку відмову і відрізнитися від сигналів тривоги, що вказують на спрацювання системи або виникнення небезпечних чинників.

6.4.6 Вимикачі утримування

Вимикачі утримування, якщо їх передбачено, треба розташовувати в межах захищеної зони біля виходу з неї. Вимикач утримування вимагає прикладання постійного ручного зусилля для недопущення спрацювання системи. Під час дії утримування повинна спрацювати звукова і візуальна індикація вимкнення системи. Сигнал про спрацювання вимикача утримування під час роботи системи в черговому режимі повинен призводити до індикації про вихід із ладу на пульті керування. Вимикач утримування повинен мати вигляд, що дає змогу легко розпізнати його призначеність.

7 ВОГНЕГАСНА РЕЧОВИНА

7.1 Загальні відомості

У цьому розділі встановлено вимоги до вихідних даних, гідравлічного розрахунку системи і концентрацій вогнегасної речовини. Його необхідно застосовувати спільно з відповідною частиною ISO 14520 для конкретної вогнегасної речовини.

7.2 Вихідні дані, планування і погодження

7.2.1 Вихідні дані

Вихідні дані для проектування систем газового пожежогасіння треба розробляти під контролем фахівців, які мають досвід у проектуванні систем газового пожежогасіння. У разі потреби, треба консультуватися з відповідним органом влади. Вихідні дані повинні охоплювати всі пункти, необхідні для проектування системи, такі як: вимоги органа влади, відхили від стандарту, дозволені органом влади, технічні дані, послідовність роботи системи, об'єм приймальних випробовувань, що будуть виконувати після монтування системи, і вимоги до навчання її власника. Дані щодо конкретних вогнегасних речовин долучено до відповідних частин ISO 14520.

7.2.2 Робоча документація

Структуру і перелік необхідних документів повинен затвердити орган влади перед початком монтування або зміни конструкції системи. Приклад необхідної документації наведено в додатку А.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН А.2.2-3 та ДБН В.2.5-13, які деталізують вимоги до проектування та монтування систем пожежогасіння.

7.3 Гідравлічне розраховування системи

7.3.1 Загальні положення

Гідравлічне розраховування системи треба виконувати за номінальної температури зберігання вогнегасної речовини 20 °С. Гідравлічний розрахунок повинен бути затверджений акредитованими органами влади за результатами відповідних випробувань, наведених у цьому стандарті, і повинен бути відповідно оформлений. Проектувати системи треба з урахуванням обмежень, встановлених виробником.

Примітка 1. Відхил від номінальної температури зберігання 20 °С змінює гідравлічні параметри, використовувані під час розраховування.

Примітка 2. Типові системи не вимагають гідравлічного розраховування, якщо їх використовують у межах допустимих обмежень.

7.3.2 Збалансована і незбалансована система

7.3.2.1 Збалансована система повинна задовольняти такі умови:

а) кожна фактична або еквівалентна довжина труби від резервуара до кожного насадка не відрізняються одне від одного більше ніж на 10 %;

б) інтенсивність подавання з кожного насадка однакова (див. рисунок 1).

7.3.2.2 Будь-яку систему, що не відповідає цим критеріям, треба розглядати, як незбалансовану систему (див. рисунок 2).

7.3.3 Втрати на тертя

Під час розраховування треба врахувати втрати на тертя в трубах і в резервуарних клапанах, гнучких з'єднаннях, розподільчих пристроях, приладах затримування та іншому устаткованні (наприклад, у редукторах тиску), розташованих у межах потоку.

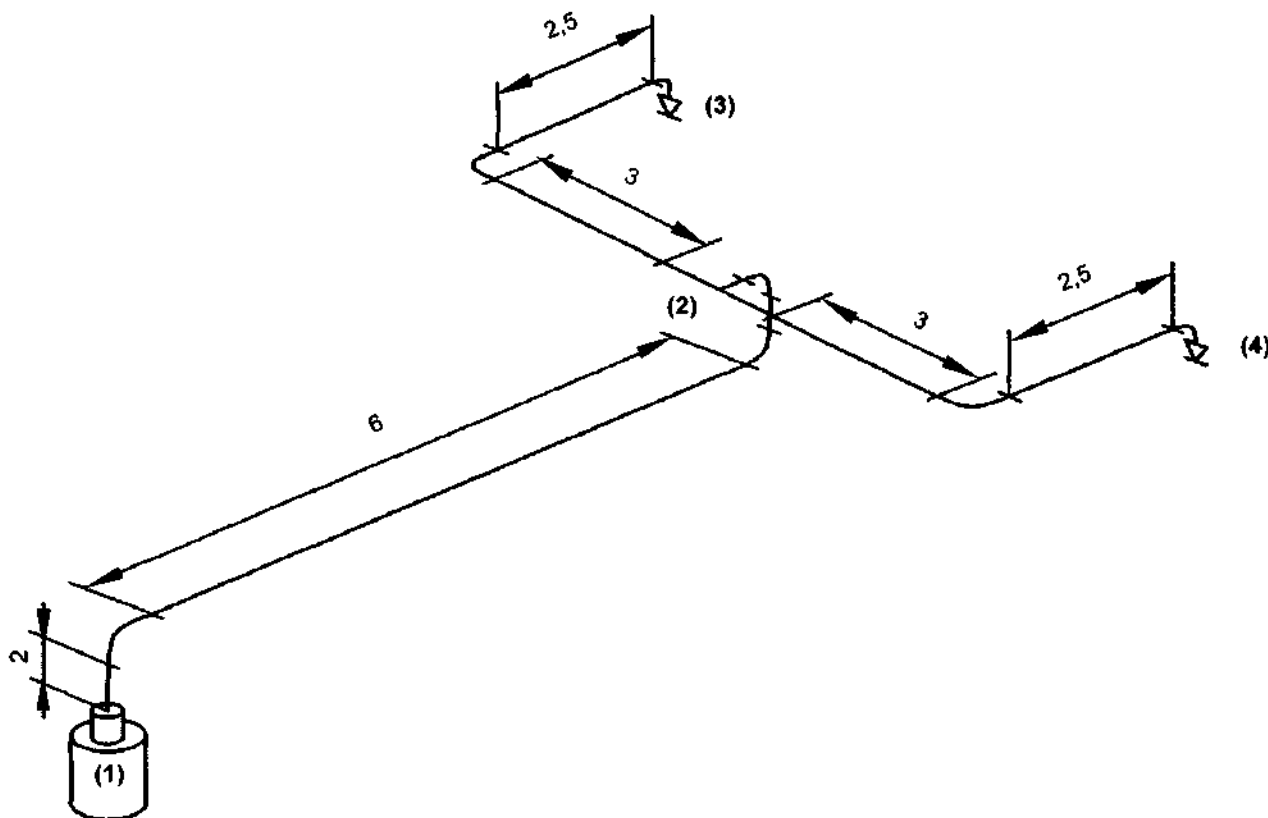
Примітка. Потік зрідженого газу є двофазовий, рідка фаза складається з суміші рідини і пари, співвідношення яких залежить від тиску і температури. Падання тиску нелінійне, до того ж падання тиску пришвидшується залежно від того, як тиск у трубопроводі зменшується за рахунок тертя в трубі.

7.3.4 Падання тиску

Падання тиску повинне бути розраховане з використанням рівнянь двофазового потоку для зріджених газів і рівнянь однофазового потоку для незріджених газів.

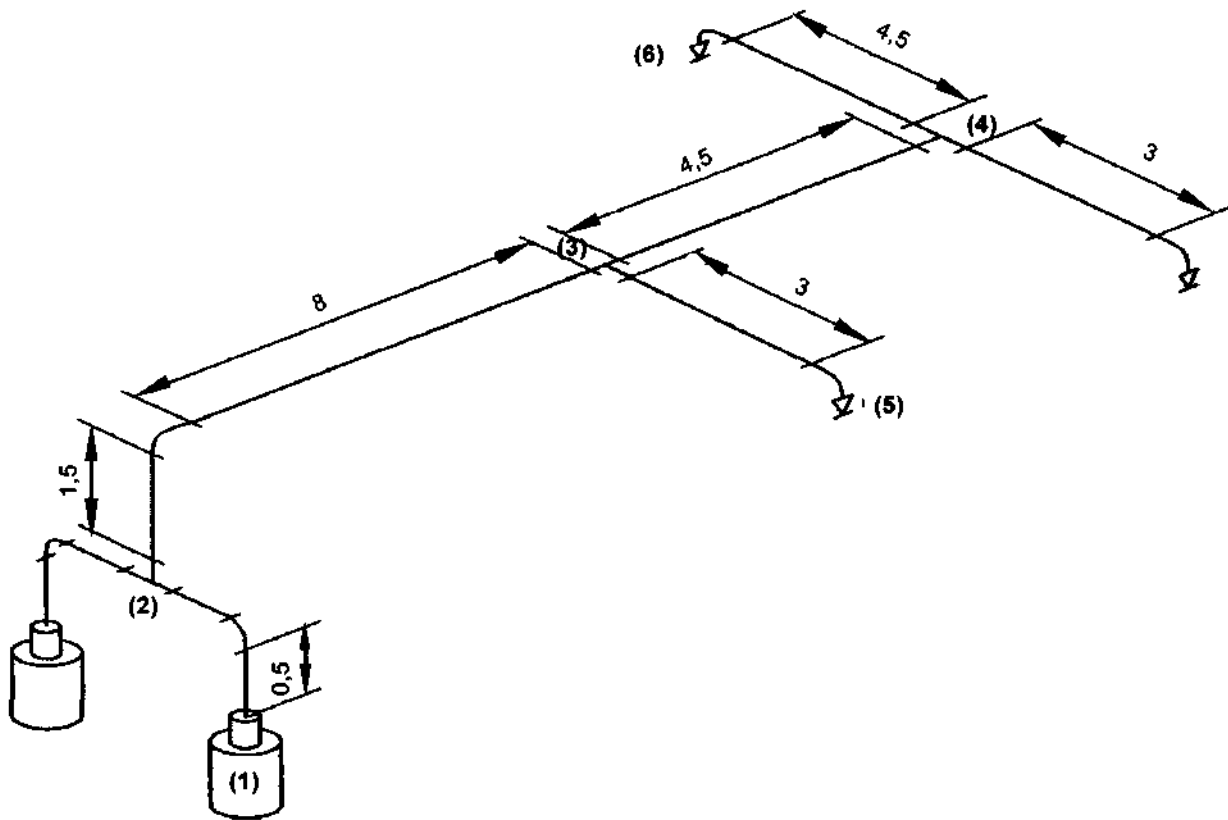
Примітка. У цих рівняннях використовують коефіцієнти тертя і константи, що залежать від тиску і густини, отримані дослідним шляхом. Оскільки рівняння не можуть бути розв'язані безпосередньо, для полегшення виконання великої кількості ітеративних розрахунків використовують комп'ютерні програми, в яких розміри труб і насадків, а також, у разі потреби, розміри редукторів тиску, обирають у межах заданих втрат на тертя.

Розміри у метрах



Примітка. Цифрами, поданими грубим шрифтом у круглих дужках, позначено вузли конструкції, обрані для розрахунків.

Рисунок 1 – Типова збалансована система



Примітка. Цифрами, поданими грубим шрифтом у круглих дужках, позначено вузли конструкції, обрані для розрахунків.

Рисунок 2 – Типова незбалансована система

7.3.5 Клапани і з'єднувальні елементи

Коефіцієнти опору або еквівалентна довжина клапанів і з'єднувальних елементів повинні бути розраховані відповідно до інтервалів розмірів труб або трубопроводу, з яким їх будуть використовувати. Еквівалентна довжина запірно-пускових клапанів повинна бути врахована і повинна містити сифонну трубу (за наявності), клапан, випускні головки і гнучкий з'єднувач.

7.3.6 Довжина трубопроводу

Для забезпечення необхідних технічних характеристик системи довжина трубопроводу, орієнтація насадків і з'єднувальних елементів повинні відповідати вимогам виробника.

7.3.7 Кресленики

Якщо остаточний монтаж відрізняється від підготованих креслеників і розрахунків, то повинні бути підготовані нові.

7.3.8 Зріджені гази: спеціальні вимоги

7.3.8.1 Залежно від висоти над рівнем моря необхідно передбачити зміни у проекті та розрахунках системи, наведених у відповідних частинах ISO 14520, які стосуються конкретних вогнегасних речовин.

7.3.8.2 Мінімальна інтенсивність подавання для зріджених вогнегасних речовин повинна бути достатня для підтримування швидкості, необхідної для збереження турбулентного потоку, з метою запобігання його розшарування.

Примітка. Якщо не підтримується турбулентність потоку, відбувається розшарування рідкої і газової фаз, що може призвести до непередбачуваних гідравлічних характеристик.

7.4 Приміщення

7.4.1 Захищені приміщення повинні мати достатню міцність і цілісність, щоб витримати випускання вогнегасної речовини. У них повинні бути передбачені отвори для запобігання створенню надмірно високого або низького тиску.

7.4.2 Щоб унеможливити втрату вогнегасної речовини крізь нещільності в суміжні приміщення або робочі зони, вони повинні бути постійно ущільнені або обладнані автоматичними запірними пристроями. Якщо достатня ізоляція вогнегасної речовини неможлива, захист повинен бути поширений на прилеглі приміщення або робочі зони.

7.4.3 Система примусового вентилявання повинна вимикатися або перекидатися автоматично, якщо продовження її роботи буде негативно впливати на роботу системи пожежогасіння або призведе до розвитку пожежі. Системи вентилявання, необхідні для убезпечування, не обов'язково вимикати в разі спрацювання системи пожежогасіння. Щоб підтримувати проектну концентрацію протягом часу, необхідного для захисту, треба застосовувати тривале випускання вогнегасної речовини. Визначаючи необхідну кількість вогнегасної речовини, треба об'єм повітря, яке надходить у приміщення, і об'єм системи вентиляційних каналів розглядати як частину повного об'єму зони небезпеки.

Усі роботи в межах захищеного приміщення, (наприклад, із горючими матеріалами і з джерелами електроенергії, нагрівальними приладами, розпиленням фарби), що можуть погіршити роботу системи пожежогасіння, повинні бути припинені до, або водночас із початком випускання вогнегасної речовини.

7.5 Вимоги до концентрації вогнегасної речовини

7.5.1 Гасіння полум'я

7.5.1.1 Класифікація пожеж – див. ISO 3941.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

На теперішній час в Україні чинний ГОСТ 27331.

7.5.1.2 Мінімальна нормативна концентрація для об'ємного гасіння пожежі класу В для кожної вогнегасної речовини повинна бути визначена як величина мінімальної вогнегасної концентрації під час гасіння конкретної речовини класу В з урахуванням коефіцієнта безпеки 1,3. Мінімальну вогнегасну концентрацію треба визначати за результатами випробувань із «чашковим пальником», що проводять відповідно до методу, викладеного у додатку В, і перевіряти з використанням гептану в ході вогневих випробувань із гасіння модельних вогнищ під час визначання захищеного простору за методикою, наведеною у додатку С. Якщо пожежонебезпечний об'єкт містить кілька горючих речовин, необхідно приймати величину проектною концентрації для найпожежонебезпечнішої речовини.

Національний відхил.

Альтернативний метод визначання мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин – згідно з ДСТУ 3958.

7.5.1.3 Мінімальну вогнегасну концентрацію для поверхневих пожеж класу А визначають під час випробування відповідно до методики, наведеної у додатку С. Мінімальна нормативна концентрація для об'ємного гасіння пожежі класу А дорівнює мінімальній вогнегасній концентрації з урахуванням коефіцієнта безпеки 1,3. У випадку гасіння речовин, які не містять целюлози, (пожежі класу А) може виникнути потреба у створенні більш високої нормативної концентрації для об'ємного гасіння.

ЗАСТОРОГА! Визнано, що мінімальна вогнегасна концентрація під час гасіння штабеля з дерев'яного бруса може не співпадати з необхідними мінімальними вогнегасними концентраціями для захисту об'єктів, які містять горючі пластмаси (наприклад комп'ютери і внутрішні кімнати). Придатні методи випробування перебувають на стадії розроблення і мають бути долучені під час наступного перегляду ISO 14520. До того часу, як ці концентрації будуть остаточно визначені, необхідно використовувати значення концентрації, яке становить не менше ніж 90 % від концентрації, визначеної під час вогневих випробувань із гасіння гептану.

Коефіцієнт безпеки 1,3 відповідає збільшенню на 30 % величини нормативної концентрації для об'ємного гасіння у порівнянні з мінімальною вогнегасною концентрацією, що буде потребувати додаткової кількості вогнегасної речовини. Обставини, які не можуть бути

адекватно враховані застосуванням цього коефіцієнта (хоча за деяких умов вони враховуються іншим вимогами цього стандарту) і коли може виникнути потреба в додатковій кількості вогнегасної речовини (тобто більше ніж 30 %), наведено нижче, проте вони не обмежуються цим переліком:

а) у разі витікання вогнегасної речовини з негерметичного приміщення. Це враховано у цьому стандарті вимогами щодо випробовування цілісності і герметичності приміщення для досягнення необхідної тривалості витримування;

б) у разі витікання через те, що двері відчинено під час випускання вогнегасної речовини або одразу після нього. Це має бути передбачене робочими протоколами для індивідуальних ризиків;

с) якщо важливо звести до мінімуму кількість токсичних або корозійно-активних продуктів, які утворюються під час пожежі;

д) якщо важливо звести до мінімуму кількість токсичних або корозійно-активних продуктів розкладу вогнегасної речовини;

е) якщо надмірне витікання з приміщення відбувається в результаті розширення вогнегасної речовини;

ф) якщо гарячі поверхні, нагріті полум'ям або іншим способом, можуть спричинити розклад вогнегасної речовини і, таким чином знизити її ефективність;

г) якщо металеві поверхні, нагріті полум'ям, можуть діяти як джерело запалювання, через недостатнє їх охолодження протягом подавання вогнегасної речовини і тривалості витримування.

На практиці застосування цього стандарту може призводити до використання вищих коефіцієнтів безпеки, наприклад, за рахунок використання об'ємів брутто, а не об'ємів нетто і проектування систем, розрахованих на мінімальні температури експлуатування, а не на ті, що існують у реальних умовах.

ЗАСТОРОГА! За деяких умов гасіння газового струменя може бути небезпечне. Як першочерговий захід необхідно перекрити джерело газу.

7.5.2 Флегматизування

Флегматизувальні концентрації треба застосовувати у тих випадках, коли можуть існувати умови для наступного повторного спалахування або вибуху. Ці умови існують коли чинні обидва чинника:

а) кількість горючої речовини, дозволена для зберігання у приміщенні, достатня для досягнення у всьому приміщенні концентрації, не меншої ніж половина величини нижньої концентраційної межі поширення полум'я;

б) леткість горючої речовини під впливом полум'я достатня, щоб досягти нижньої концентраційної межі поширення полум'я в повітрі (максимальна температура довкілля або температура горючої речовини перевищує температуру спалаху в закритому тиглі) або система пожежогасіння достатньо інерційна, щоб виявити і погасити пожежу раніше, ніж леткість горючої речовини в результаті пожежі зросте до небезпечного рівня.

Мінімальні нормативні концентрації для флегматизування сумішей горючої речовини та окисника за наявності в атмосфері парів горючих рідин і газів, визначають під час випробовування за методикою, наведеною у додатку D, з урахуванням коефіцієнта безпеки 10 %.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Термін «нормативна концентрація для флегматизування сумішей горючої речовини та окисника» має відповідник англійською мовою «design concentrations used to inert atmospheres».

Національний відхил.

Альтернативний метод визначання мінімальної флегматизувальної концентрації для газових сумішей горючої речовини та окисника – згідно з ДСТУ 3958.

7.6 Загальна кількість вогнегасної речовини, необхідна для об'ємного пожежогасіння

7.6.1 Загальні положення

Кількість вогнегасної речовини, необхідної для досягнення нормативної концентрації для об'ємного гасіння, розраховують із рівнянь, наведених у 7.6.2 або 7.6.3, або з даних, наведених у таблиці 3. Кількість вогнегасної речовини, що необхідна для об'ємного пожежогасіння, наводять у відповідних частинах ISO 14520, присвячених конкретним вогнегасним речовинам.

Додатково до цих вимог щодо розрахованої концентрації національні стандарти можуть вимагати додаткової кількості вогнегасної речовини для компенсації впливання специфічних чинників, які негативно впливають на ефективність пожежогасіння (див. 7.5.1) або, якщо це необхідно, з огляду на фізичні характеристики конкретної вогнегасної речовини (див. 7.9.1.2).

7.6.2 Зріджені гази

Розраховують формулою:

$$M = \frac{c}{100 - c} \frac{V}{S}, \quad (1)$$

- де M - загальна кількість вогнегасної речовини, необхідна для об'ємного пожежогасіння, кг;
 c - нормативна концентрація для об'ємного гасіння, об'ємна частка, %;
 V - вільний об'єм пожежонебезпечного об'єкта, тобто загальний об'єм, з якого вилучено об'єм конструкцій, непроникних для вогнегасної речовини, м³;
 S - питомий об'єм вогнегасної речовини, м³/кг: $S = k_1 + k_2 T$;
 k_1, k_2 - константи, характерні для відповідної вогнегасної речовини, надані її виробником;
 T - мінімальна очікувана температура в захищеному об'ємі, °С.

7.6.3 Незріджені гази

Розраховують за формулою:

$$Q = V \frac{S_R}{S} \ln \frac{100}{100 - c}, \quad (2)$$

- де Q - загальна кількість вогнегасної речовини, необхідної для об'ємного пожежогасіння, за температури і тиску, прийнятих для розраховування завантаження, м³;
 c - нормативна концентрація для об'ємного гасіння, об'ємна частка %;
 V - вільний об'єм пожежонебезпечного об'єкта, тобто загальний об'єм, з якого вилучено об'єм конструкцій, непроникних для вогнегасної речовини, м³;
 S_R - питомий об'єм, за даних температури і тиску, м³/кг;
 S - питомий об'єм вогнегасної речовини, м³/кг: $S = k_1 + k_2 T$, за температури T і абсолютного тиску 1,013 бар;
 k_1, k_2 - константи, характерні для відповідної вогнегасної речовини, надані її виробником;
 T - мінімальна очікувана температура в захищеному об'ємі, °С.

7.7 Врахування висоти над рівнем моря

Нормативну кількість вогнегасної речовини треба коригувати з урахуванням атмосферного тиску довкілля, який може відрізнятись більше ніж на 11 % (відповідає зміні висоти приблизно на 1000 м) від стандартного тиску над рівнем моря (абсолютний тиск 1,013 бар). Тиск довкілля залежить від висоти над рівнем моря, від примусового підвищення або зниження тиску в захищеному приміщенні, а також від барометричного тиску, пов'язаного з погодою. Кількість вогнегасної речовини визначають множенням кількості, визначеної відповідно до 7.6, на відношення величини середнього атмосферного тиску в приміщенні до стандартного атмосферного тиску на рівні моря. Поправкові коефіцієнти для газів наведено в таблиці 5. Поправкові коефіцієнти для конкретних вогнегасних речовин треба розраховувати.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

У 7.6 наведено вимоги щодо обчислювання нормативної концентрації для об'ємного гасіння.

Таблиця 5 – Поправкові коефіцієнти

Еквівалентна висота над рівнем моря, м	Поправковий коефіцієнт (для ідеальних газів)
-1000	1,130
0	1,000
1000	0,885
1500	0,830
2000	0,785
2500	0,735
3000	0,690
3500	0,650
4000	0,610
4500	0,565

7.8 Тривалість витримування

7.8.1 Важливо, щоб ефективну концентрацію вогнегасної речовини не лише досягали, але і підтримували протягом достатнього проміжку часу для досягнення ефективності під час пожежогасіння. Це однаково важливо для всіх класів пожежі, оскільки тривкі джерела запалювання (такі як, електрична дуга, джерело теплоти, киснево-ацетиленовий факел або «глибинний» вогонь) можуть призвести до повторного займання, щойно вогнегасна речовина розсіялася.

7.8.2 Суттєво визначити ймовірний проміжок часу, протягом якого вогнегасну концентрацію будуть підтримувати в межах захищеного приміщення. Цей проміжок називають тривалістю витримування. Передбачувану тривалість витримування треба визначити під час випробовування з вентилятором, встановленим у дверях, згідно з методикою, наведеною у додатку Е, або під час випробовування з повним випуском вогнегасної речовини. При цьому враховують чинники, які базуються на таких критеріях:

- а) на початку витримування концентрація вогнегасної речовини у всьому приміщенні повинна дорівнювати нормативній концентрації для об'ємного гасіння;
- б) у кінці витримування концентрація вогнегасної речовини на рівні найвищого пожежонебезпечного об'єкта у приміщенні повинна бути не менша за мінімальну вогнегасну концентрацію;
- с) тривалість витримування повинна бути не менша ніж 10 хв, якщо інше не зазначене органами влади.

7.9 Технічні характеристики системи

7.9.1 Тривалість випускання вогнегасної речовини

7.9.1.1 Зріджена вогнегасна речовина

Зріджену вогнегасну речовину треба випускати якнайшвидше, щоб придушити вогонь і обмежити утворення продуктів розкладу. У жодному разі тривалість випускання, необхідна для досягнення 95 % від нормативної концентрації для об'ємного гасіння, не повинна перевищувати 10 с за температури 20 °С, якщо інше не вимагається органом влади.

Тривалість випускання визначають, як проміжок часу, потрібний для випускання з насадків 95 % маси вогнегасної речовини, необхідної для досягнення нормативної концентрації для об'ємного гасіння за температури 20 °С. Для зріджених вогнегасних речовин цей показник можна приблизно визначати, як проміжок часу між першою появою рідини біля насадка і моментом, коли з насадка починає виходити здебільшого газоподібний струмінь. Для встановлення відповідності до вимог, викладених у цьому пункті, необхідно використовувати гідравлічний розрахунок відповідно до 7.3 або до затверджених інструкцій з проектування типових систем.

7.9.1.2 Незріджена вогнегасна речовина

Тривалість випускання, необхідна для досягнення 95 % від нормативної концентрації для об'ємного гасіння для незрідженої вогнегасної речовини, не повинна перевищувати 60 с за температури 20 °С, якщо інше не зазначене органом влади. Для встановлення відповідності до вимог, викладених у цьому пункті, треба використовувати гідравлічний розрахунок відповідно до 7.3 або до затверджених інструкцій з проектування типових систем.

7.9.2 Тривале випускання

У разі потреби тривалого випускання його швидкість повинна бути достатня для підтримування необхідної концентрації протягом заданої тривалості витримування.

8 ВВЕДЕННЯ В ДІЮ І ПРИЙМАННЯ

8.1 Загальні положення

У цьому розділі викладено мінімум вимог щодо введення у дію і приймання системи газового пожежогасіння.

Національна примітка

В Україні чинний ДБН В.2.5-13, який деталізує вимоги до введення у дію і приймання систем пожежогасіння.

8.2 Випробовування

8.2.1 Загальні положення

Повністю змонтовану систему перевіряє і випробовує компетентна особа для отримання дозволу органу влади. У системах треба використовувати лише устаткування і прилади, розроблені відповідно до національних стандартів. Щоб визначити, що система була належним чином встановлена і буде функціювати відповідно до проекту, треба випробовувати відповідно до 8.2.2-8.2.9.

8.2.2 Перевіряння приміщення

Захищене приміщення повинне повністю відповідати його проекту.

8.2.3 Оглядання механічних вузлів

8.2.3.1 Система розподільчого трубопроводу повинна бути перевірена на відповідність документації з проектування і монтажування.

8.2.3.2 Типорозміри насадків трубопроводів і, у разі потреби, редукторів тиску, повинні відповідати проекту системи. Перехідники трубопроводів і висота розташування трійників повинні бути перевірені на відповідність проекту.

8.2.3.3 З'єднувальні елементи трубопроводу, насадки і пристрої для кріплення трубопроводів повинні бути надійно закріплені для запобігання недопустимих вертикальних або бокових зміщень під час випускання вогнегасної речовини. Насадки треба встановлювати так, щоб трубопровід не міг від'єднатися під час випускання вогнегасної речовини.

8.2.3.4 Під час монтажування розподільчий трубопровід треба оглянути всередині для виявлення можливості потрапляння масла або бруду, які можуть забруднити захищену зону або вплинути на розподілення вогнегасної речовини в результаті зменшення ефективної площі перетину отвору насадка.

8.2.3.5 Насадки треба орієнтувати так, щоб вогнегасна речовина оптимально розподілялася.

8.2.3.6 Якщо на насадках встановлено дефлектори, то вони повинні бути розташовані так, щоб одержати максимальний ефект.

8.2.3.7 Вихідні насадки, трубопровід і монтажні скоби повинні бути встановлені так, щоб вони не завдавали ушкоджень персоналу. Вогнегасна речовина не повинна прямо потрапляти до зони, де може перебувати персонал за звичайних умов роботи, або на будь-які незакріплені об'єкти чи полиці і подібні поверхні, на яких є незакріплені предмети, що можуть зірватися.

8.2.3.8 Усі резервуари для зберігання вогнегасної речовини повинні бути розташовані відповідно до затверджених креслеників.

8.2.3.9 Усі резервуари і монтажні скоби повинні бути надійно закріплені відповідно до вимог виробника.

8.2.3.10 Випробовувати з випусканням вогнегасної речовини, як правило, не рекомендують. Однак, якщо випробовують із випусканням вогнегасної речовини, то необхідно визначити масу вогнегасної речовини зважуванням або іншими дозволеними способами. Концентрацію треба вимірювати принаймні у трьох точках, одна з яких повинна бути розташована у найпожежонебезпечнішому місці.

Для уникнення непотрібного випускання вогнегасної речовини в довкілля можна зазвичай

використовувати інші способи оцінювання, наприклад випробовувати зі створенням надлишкового тиску за допомогою вентилятора, розташованого у дверях, як наведено в додатку Е. Однак, випробовувати з випусканням вогнегасної речовини можна, якщо воно дозволено органом влади.

8.2.3.11 Повинна бути забезпечена відповідна кількість вогнегасної речовини для одержання необхідної концентрації. Для визначення необхідної кількості вогнегасної речовини треба перевіряти фактичні об'єми приміщень порівнянням із наведеними у розрахунках систем. Необхідно враховувати час на вимкнення вентилятора і закриття засувки.

8.2.3.12 Якщо до складу трубопроводу входить не більше одного поворотного з'єднувального елемента між резервуаром для зберігання і вихідним насадком і якщо весь трубопровід не був перевірений на герметичність, треба провести такі випробовування:

а) трубопровід повинен бути перевірений на герметичність протягом 10 хв під тиском 3 бар. Через 10 хв падання тиску не повинне перевищувати 20 % від величини випробувального тиску;

б) всю систему трубопроводу треба піддавати гідравлічним випробовуванням під тиском, що перевищує максимальний робочий тиск не менше ніж у 1,5 рази, протягом 2 хв, при цьому не повинно бути витікань. По завершенню випробовувань система трубопроводу повинна бути продута з метою видалення вологи.

Рекомендовано, за можливості, гідравлічні випробовування проводити на території виробника.

ЗАСТОРОГА! Випробовування пневматичним тиском створює потенційний ризик травм для персоналу, що перебуває в зоні випробовування, в результаті викидання стисненого повітря в разі пошкодження трубопроводу. Перед початком пневматичних випробовувань із зони проведення випробовувань треба евакуювати людей та вжити необхідних заходів безпеки для персоналу, який проводить випробовування.

8.2.3.13 Трубопровід випробовують із використанням азоту або іншого аналогічного газу, щоб пересвідчитися, що він герметичний, а переріз трубопроводу і насадки вільні.

8.2.4 Перевіряння герметичності приміщення

Приміщення, що захищається системою об'ємного пожежогасіння повинне бути перевірене на відсутність будь-яких значних нещільностей, які можуть призвести до того, що в ньому протягом заданого проміжку часу не буде утримуватися задана вогнегасна концентрація. Нещільності, за їх наявності, повинні бути усунені (див. також 7.4.1). Якщо відсутні інші вимоги органів влади, то треба провести випробовування за методикою, наведеною у додатку Е.

8.2.5 Перевіряння електричних вузлів

8.2.5.1 Усі системи електропроводки повинні бути встановлені згідно з вимогами відповідних національних стандартів і креслеників системи. Електропроводки змінного і постійного струму не повинні бути об'єднані в спільному трубопроводі, якщо їх не екрановано належним чином і не заземлено.

Національна примітка

Поправку до цього пункту не враховано, оскільки вона відноситься до виправлення орфографічних помилок в англійській мові.

8.2.5.2 Уся монтажна електропроводка повинна бути випробувана на справність заземлення і відсутність короткого замикання. Під час випробовування монтажної електропроводки всі електронні блоки (типу димових сповіщувачів, сповіщувачів полум'я, спеціального електронного устаткування для інших сповіщувачів або їх монтажних баз) повинні бути видалені, а перемички встановлено так, щоб запобігти можливості пошкодження цих пристроїв. Після випробувань означені вузли треба встановити на штатні місця.

8.2.5.3 Для забезпечення роботи систем виявлення загорянь, сигналізації, керування і приведення в дію використовують достатні й надійні основні й резервні джерела електроживлення відповідно до 6.4.

8.2.5.4 Усі допоміжні системи (такі як: звукове оповіщення про пожежу, пристрої оповіщення, дистанційні пристрої оповіщення, системи вентилявання, вимкнення електроживлення тощо) перевіряють на функціонування відповідно до вимог проектної документації на систему.

Пристрої оповіщення про пожежу повинні бути встановлені так, щоб їх можна було

почути (побачити) за нормальних умов роботи системи і довкілля.

За можливості, всі системи вентилявання та вимкнення електроживлення повинні бути такі, щоб після вимкнення живлення можна було зробити їх ручне запускання.

8.2.5.5 Перевіряють системи, в яких використовують аварійне вимкнення. Ця функція не повинна впливати на інші допоміжні системи, типу систем припинення подавання повітря або електроенергії, де вони вимагаються проектом.

8.2.5.6 Перевіряють тип і розташування сповіщувачів, щоб вони відповідали визначеному проектом системи і вимогам виробника.

8.2.5.7 Перевіряють правильність вмонтованості пристроїв ручного випускання вогнегасної речовини, доступність, правильність маркування і захищеність від ушкоджень.

8.2.5.8 Перевіряють, щоб була можливість приведення в дію всіх пристроїв ручного випускання вогнегасної речовини двома різними способами. Вони повинні бути правильно помарковані. Особлива ретельність потрібна у випадку, коли пристрої ручного випускання вогнегасної речовини більше ніж для однієї системи розташовані поблизу один від одного і можуть бути невірні приведені в дію. У цьому випадку пристрої ручного випускання вогнегасної речовини треба чітко маркувати відносно того, яку пожежонебезпечну зону вони захищають.

8.2.5.9 Перевіряють, щоб для систем, у яких передбачено основний і резервний запас, перемикач «основний/резервний» був правильно установлений, легкодоступний і чітко помаркований.

8.2.5.10 Перевіряють, щоб у системах із використанням вимикачів затримування, які вимагають постійного прикладання ручного зусилля, означені вимикачі було встановлено в легкодоступних місцях у межах зони небезпеки і чітко помарковано.

8.2.5.11 Перевіряють правильність встановлення і легкодоступність пульта керування.

8.2.6 Функційні випробовування

8.2.6.1 У випадку, якщо систему під'єднано до віддаленого пункту централізованого спостереження, треба повідомити його персонал про проведення випробовування системи пожежогасіння, тобто що не вимагається жодних дій з боку пожежних підрозділів. Треба повідомити весь задіяний у випробовуваннях персонал об'єкта про те, що їх будуть проводити і інструктувати відносно послідовності дій.

8.2.6.2 Вимикають або видаляють пристрої, що забезпечують подавання вогнегасної речовини з резервуара і розподільчі пристрої (за наявності), щоб у разі приведення системи в дію не відбулося випускання вогнегасної речовини. Замість пристроїв подавання вогнегасної речовини з резервуара треба під'єднати імітатори.

Для пристроїв подавання вогнегасної речовини з електричним пуском ці імітатори можуть містити лампи або вимикачі. До складу пристроїв подавання вогнегасної речовини з пневматичним пуском можуть входити манометри. У будь-якому випадку необхідно користуватися рекомендаціями виробника.

8.2.6.3 Перевіряють кожен відповідний сповіщувач.

8.2.6.4 Перевіряють дотримування необхідної полярності на всіх сигнальних пристроях і допоміжних реле.

8.2.6.5 Перевіряють наявність всіх кінцевих пристроїв.

8.2.6.6 Перевіряють правильність подавання сигналів про несправність всіх контрольованих ланцюгів.

8.2.7 Функційні випробовування системи

8.2.7.1 Приводять у дію всі ланцюги сповіщення. Усі сигнальні функції повинні виконуватися відповідно до вимог проекту.

8.2.7.2 За наявності резервного ланцюга системи сигналізації перевіряють його спрацювання. При цьому перевіряють, що всі функції резервної системи сигналізації виконуються відповідно до вимог проекту.

8.2.7.3 Перевіряють спрацювання пристрою ручного випускання вогнегасної речовини на відповідність вимогам проекту.

8.2.7.4 У разі потреби перевіряють роботу вимикача затримки на відповідність вимогам проекту. Необхідно пересвідчитися, що всі візуальні і звукові контрольні сигнали надходять на пульт керування.

8.2.7.5 Перевіряють роботу всіх клапанів і сповіщувачів, якщо їх випробовування не призводять випускання вогнегасної речовини. «Разові» клапани, в яких використовують мембрани, не треба випробовувати.

8.2.7.6 За наявності пневматичного устаткування, перевіряють його на герметичність, щоб переконатись у правильності його функціонування.

8.2.8 Перевіряння дистанційного керування (за наявності)

8.2.8.1 Від'єднують основне джерело електроживлення і після цього перевіряють спрацювання вхідних пристроїв (по одному кожного типу) від резервного джерела живлення. При цьому перевіряють одержання сигналу тривоги на пульті дистанційного керування. Після чого під'єднують основне джерело електроживлення.

8.2.8.2 Під час імітування аварійного стану пристроїв кожного типу перевіряють отримання відповідного сигналу на пульті керування.

8.2.9 Основне джерело електроживлення пульта керування

8.2.9.1 Перевіряють, що пульт керування під'єднано до відповідного джерела живлення і марковано належним чином. Цей пульт повинен бути розташований у легкодоступному місці, але при цьому доступ до нього повинен бути дозволений лише персоналу, який має спеціальний дозвіл.

8.2.9.2 Перевіряють роботу системи у разі приведення в дію від джерела резервного живлення під час імітування порушення енергопостачання від основного джерела відповідно до вимог виробника.

8.2.10 Завершення функційних випробовувань

Коли всі функційні випробовування проведено (8.2.6-8.2.9), приєднують кожний резервуар системи так, щоб із приведенням у дію ланцюга випускання вогнегасної речовини відбувалося реальне її випускання. Треба відновити повністю дієздатне влаштування системи. Повідомляють пункт централізованого спостереження і весь обслуговувальний персонал, що випробовування системи пожежогасіння закінчено, а систему повернуто в повністю дієздатний стан відповідно до процедури, встановленої документацією виробника.

8.3 Свідоцтво про завершення функційних випробовувань системи пожежогасіння і документація на неї

Монтажна організація повинна передати користувачу відповідне свідоцтво про завершення функційних випробовувань, повний комплект інструкцій, розрахунків і креслеників на встановлену систему, а також свідоцтво про те, що система відповідає всім вимогам цього стандарту з детальним описом всіх відхилів від рекомендацій. У свідоцтві повинні бути вказані проектні концентрації та звіти про всі додаткові випробовування, а також випробовування з дверним вентилятором, якщо їх проводили.

9 ОГЛЯДАННЯ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПЕРЕВІРЯННЯ І НАВЧАННЯ

9.1 Загальні положення

У цьому розділі встановлено вимоги щодо оглядання, обслуговування і випробовування системи газового пожежогасіння і до навчання персоналу, який виконує оглядання і технічне обслуговування.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН В.2.5-13 та НАПБ А.01.001, які деталізують вимоги щодо оглядання, обслуговування та випробовування систем газового пожежогасіння і до навчання персоналу.

9.2 Оглядання

9.2.1 Загальні положення

9.2.1.1 Щорічно або частіше, якщо це вимагає орган влади, всі системи повинні бути повністю оглянуті й перевірені в роботі компетентним персоналом.

9.2.1.2 Протокол огляду з рекомендаціями повинен зберігати власник системи.

9.2.1.3 Не рідше одного разу на 6 міс. вміст резервуарів треба перевіряти так:

а) зріджені гази: для галогеновуглецевих вогнегасних речовин, якщо в резервуарі виявлено втрату вогнегасної речовини більше ніж 5 % або падання тиску (за даної температури) перевищує 10 %, його треба перезарядити або замінити;

б) незріджені гази: для інертних газових вогнегасних речовин тиск є показником кількості вогнегасної речовини. Якщо інше не встановлено органом влади, то у випадку, коли в резервуарі з вогнегасною речовиною втрата тиску (за даної температури) перевищує 5 %, його треба перезарядити або замінити. У разі використання для контролю манометрів або приладів контролю маси, їх треба звіряти з окремим повіреним пристроєм не рідше одного разу на рік.

9.2.1.4 Всю вогнегасну речовину, видалену з резервуарів під час технічного обслуговування або ремонту, треба зібрати і повторно використати або утилізувати відповідно до існуючих законів та інструкцій.

Суміші інертних газів, на основі газів, які зазвичай містяться в земній атмосфері, від цієї вимоги звільнено.

9.2.1.5 Дату оглядання та ім'я особи, яка провела його, треба зазначати на ярлику, що прикріплюють до резервуара.

9.2.2 Резервуар

Резервуари треба періодично випробовувати відповідно до вимог національних стандартів.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до випробовування модулів, батарейного устаткування і резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312 відповідно.

9.2.3 Рукави

Усі рукави системи повинні бути щорічно перевірені на наявність пошкоджень. Якщо візуальним перевірням виявлено будь-який дефект, такий рукав повинен бути замінений.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Під рукавами необхідно розуміти гнучкі з'єднання систем пожежогасіння.

9.2.4 Приміщення

9.2.4.1 Не рідше одного разу на 12 міс. треба перевіряти з метою визначення змін об'єму або інших змін у захищуваному приміщенні, які могли б спричинити витікання або вплинути на ефективність вогнегасної речовини. Якщо ці зміни неможливо визначити візуально, то це встановлюють, повторюючи перевіряння герметичності приміщення відповідно до додатка Е.

9.2.4.2 Якщо під час перевіряння герметичності приміщення виявлено збільшення витікань, що може призвести до неможливості утримувати вогнегасну речовину протягом встановленого проміжку часу, треба провести ремонтні роботи.

9.2.4.3 Якщо виявлено зміни об'єму приміщення або виду пожежонебезпечного об'єкта в його межах, або те й інше, система повинна бути перепроєктована для забезпечення попереднього рівня протипожежного захисту.

Рекомендовано регулярно проводити перевіряння виду пожежонебезпечного об'єкта в межах приміщення і перевіряння об'єму, який він займає, щоб гарантувати в ньому досягнення і підтримування заданої концентрації вогнегасної речовини.

9.3 Обслуговування

9.3.1 Загальні положення

Користувач повинен виконувати програму оглядання, встановити графік технічного обслуговування і вести записи оглядань і технічного обслуговування.

Примітка. Тривала здатність до ефективної роботи системи пожежогасіння залежить від повністю адекватних процедур технічного обслуговування. Необхідно, за можливості, проводити періодичні випробовування.

Монтажна організація повинна надати користувачу журнал, в який вносять дані про роботи з оглядання та технічного обслуговування.

9.3.2 Програма оглядання користувачем

Монтажна організація повинна розробити для користувача програму оглядання системи та її елементів. Програма повинна містити інструкції щодо дій, які треба виконувати у випадку виявлення несправностей.

Програма оглядання користувачем призначена виявляти несправності на ранніх стадіях, щоб усунути їх раніше ніж спрацює система. Принятною є така програма:

а) щотижня: треба візуально перевіряти пожежонебезпечний об'єкт і герметичність приміщення для виявлення змін, які могли б знизити ефективність системи. Проводять візуальне перевіряння на предмет відсутності видимих ушкоджень трубопроводу, правильності під'єднання і неушкодженості всіх органів керування та їх елементів. Треба перевірити правильність показів манометрів і приладів для вимірювання маси, за їх наявності, і виконати відповідні дії, зазначені в інструкціях для користувача;

б) щомісяця: треба перевірити, щоб весь обслуговувальний персонал був належним чином навчений і допущений до роботи з устаткуванням або системою, і зокрема, що нових співробітників проінструктовано щодо користування нею.

9.3.3 Графік технічного обслуговування

Графік технічного обслуговування повинен містити вимоги до періодичного оглядання і випробовування повністю змонтованої системи, включаючи резервуари під тиском, відповідно до вимог національних стандартів.

Графік повинна складати компетентна особа, яка повинна надавати користувачу підписаний і датований протокол оглядання, в якому повідомляють про виконані або необхідні усунення недоліків.

Під час технічного обслуговування вжити всіх заходів для унеможливлення випускання вогнегасної речовини. Приклад графіка технічного обслуговування наведено в додатку F.

9.4 Навчання

Усі особи, яких передбачено залучати до проведення оглядань, випробовувань, технічного обслуговування або експлуатування систем пожежогасіння, повинні пройти відповідне навчання і бути постійно готовими до виконання цих функцій.

Персонал, який працює в захищеному системою газового пожежогасіння приміщенні, повинен пройти навчання щодо роботи і використання цієї системи, в особливості з питань безпеки праці.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

РОБОЧІ ДОКУМЕНТИ

А.1 Загальні положення

Ці документи повинні бути підготовані лише особами, що мають досвід у проектуванні систем пожежогасіння. Відхил від цих документів дозволений лише з дозволу органів влади.

Національна примітка

В Україні чинний ДБН А.2.2-3, який деталізує вимоги до проектної документації, стадійності її розроблення тощо.

А.2 Робочі документи

Робочі документи повинні містити такі пункти:

а) кресленики системи пожежогасіння, в тому числі резервуарів, розташування резервуарів, трубопроводів, насадок, клапанів і редукторів і просторового розташування кронштейнів, що підтримують трубопровід, виповнені в заданому масштабі;

б) назва власника і користувача приміщення;

в) розташування будинку, в якому є небезпечна зона;

г) розташування і конструкція стін і перегородок захищеного приміщення;

д) поперечний переріз приміщення, його повна висота або схема, яка також відображає простір під підлогою і підвісною стелею;

е) тип використовуваної вогнегасної речовини;

ж) мінімальна вогнегасна концентрація або нормативна концентрація для флегматизування сумішей горючої речовини та окисника, нормативна концентрація для об'ємного гасіння і максимальна концентрація;

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

«Нормативна концентрація для флегматизування сумішей горючої речовини та окисника» має термін-відповідник англійською мовою «design concentrations used to inert atmospheres».

з) опис функційної призначеності приміщень і небезпек, від яких проводять захист;

и) технічні дані використовуваних резервуарів, а саме їх об'єм, тиск зберігання і масу, а також масу вогнегасної речовини;

й) опис використовуваних насадків, в тому числі вхідний діаметр, конструкцію приєднувального штуцера, а також прохідний переріз (позначення і прохідний переріз) редукторів тиску, за наявності;

к) опис використовуваних трубопроводів, клапанів і з'єднувальних елементів (фітінгів), а також специфікації матеріалу, з якого їх виготовлено, їх тип і діапазон допустимих тисків;

л) паспорт або формуляр на устаткування та матеріали для кожної складової частини, в яких вказано назву приладу, фірми-виробника, модель або шифр компонента, кількість і їх опис;

м) ізометричне креслення системи пожежогасіння з вказівкою довжини і діаметра кожної труби і номерів вузлів, використовуваних під час гідравлічних розрахунків;

н) розрахунки надлишкового тиску і вентиляції приміщення;

о) опис систем виявлення пожежі, приведення в дію і керування.

А.3 Специфічні вимоги

А.3.1 Типові системи

У випадку застосування типових систем користувачу повинна бути надана проектна документація на систему, розроблена виробником.

А.3.2 Спеціально проєктовані системи Дані про такі системи повинні містити таке:

а) інформацію і розрахунки кількості вогнегасної речовини;

б) тиск у резервуарі зберігання;

в) об'єм резервуара;

d) розташовання, тип і витрату з кожного насадка, в тому числі еквівалентний діаметр його отвору та редуктора тиску, за наявності;

e) розташовання, розміри і еквівалентні довжини або коефіцієнти опору з'єднувальних елементів і рукавів; повинні бути чітко позначені місця зменшення розмірів труби і орієнтація Т-подібних елементів;

f) розташовання і розміри приміщення для зберігання.

Повинна бути надана інформація щодо розташування і роботи елементів системи виявлення пожежі, пристроїв керування, допоміжного устаткування і електричної схеми, за наявності. Устаткування і пристрої повинні бути помарковані. Будь-які специфічні особливості необхідно докладно пояснювати. Комп'ютерна версія програми гідравлічного розрахунку системи повинна бути роздрукована.

ДОДАТОК В

(обов'язковий)

ВИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОЇ ВОГНЕГАСНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ГАЗОВИХ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН МЕТОДОМ «ЧАШКОВОГО ПАЛЬНИКА»

В.1 Сфера застосування

Цей додаток установлює мінімум вимог до визначання мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин у повітрі для займистих рідин і газів із використанням установки, оснащеної «чашковим пальником».

В.2 Принцип дії

Дифузійне полум'я горючих речовин, які горять у круглому резервуарі (чаші), що поміщена в центрі коаксіального повітряного потоку, гаситься додаванням газової вогнегасної речовини до повітря.

В.3 Вимоги до устаткування

В.3.1 Загальні положення

Конструкція і розміри установки типу «чашкового пальника» повинні відповідати рисунку В.1. Допустимі відхилення для всіх розмірів повинні бути в межах 5 %, якщо не зазначено інше.

В.3.2 «Чашка»

«Чашка» повинна бути кругла і виготовлена зі скла, кварцу або сталі, її зовнішній діаметр повинен бути в інтервалі від 28 мм до 31 мм, товщина стінки – від 1 мм до 2 мм. На верхньому пружі повинна бути фаска 45 град. Повинен бути передбачений засіб для вимірювання температури пального всередині «чашки» на відстані від 2 мм до 5 мм нижче її вершини, а також засіб для нагрівання палива, як показано на рисунку В.1. «Чашка» повинна бути здебільшого подібна за формою до прикладу, наведеного на рисунку В.1. «Чашку», призначену для використання з газоподібним паливом, треба оснащувати пристроєм для підтримання однорідного газового потоку у верхній її частині (наприклад «чашка» може бути ущільнена вогнетривкими матеріалами).

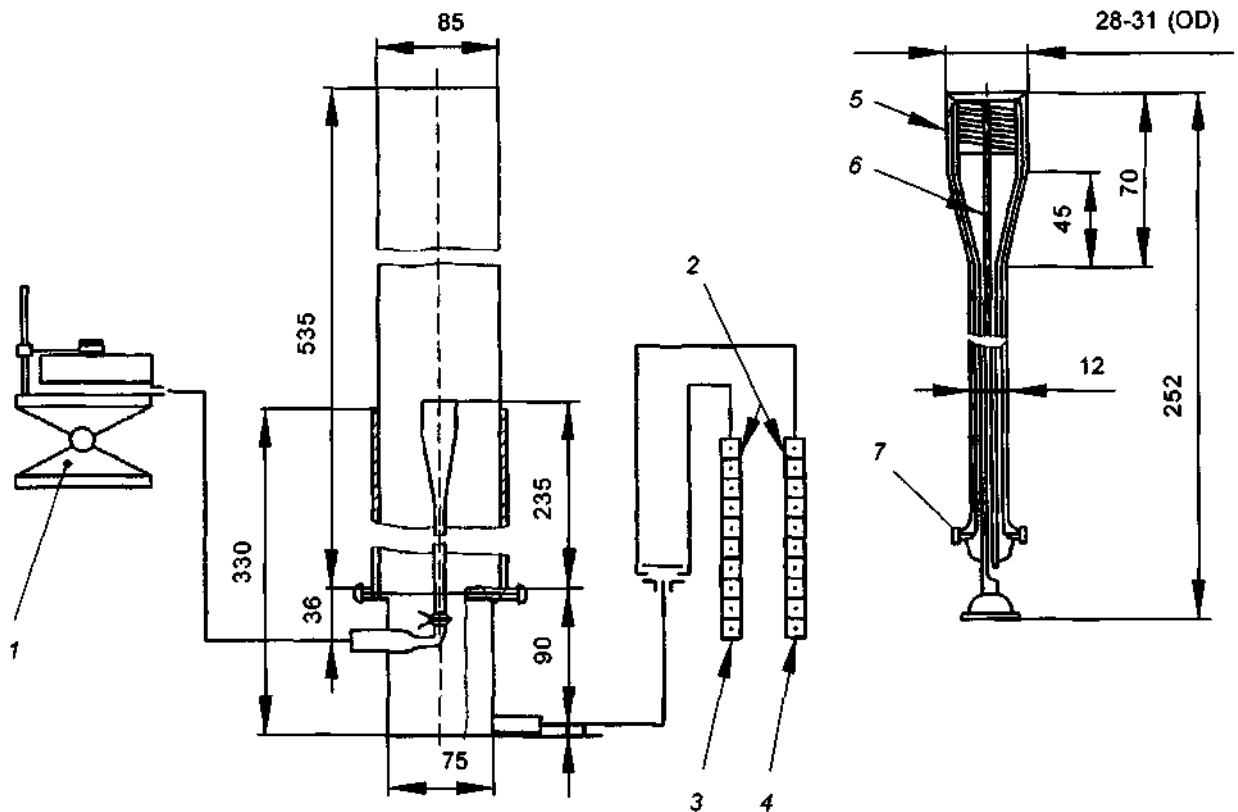
В.3.3 Газохід

Газохід повинен бути круглої форми і виготовлятися зі скла або кварцу. Його внутрішній діаметр повинен становити (85 ± 2) мм, товщина стінки від 2 мм до 5 мм і висота – (535 ± 5) мм.

В.3.4 Дифузор

Дифузор треба оснащувати пристроєм для кріплення до нижньої частини газоходу та пристроєм введення заздалегідь перемішаного потоку повітря з вогнегасною речовиною і рівномірного розподілення потоку суміші повітря з вогнегасною речовиною в поперечному перетині газоходу. Температура суміші повітря з вогнегасною речовиною в дифузорі повинна становити (25 ± 10) °С і вимірюватися повіреним давачем температури.

Розміри у міліметрах



а) «Чашковий пальник» і випробовувальний резервуар для горючої речовини

б) Деталізоване зображення «чашки», яка обігрівається

1 – пристрій для регулювання рівня палива, 2 – ротаметри, 3 – повітря,
4 – вогнегасна речовина, 5 – нагрівальна спіраль між внутрішньою і зовнішньою стінками;
6 – трубка для термомпари, 7 – клемма нагрівана

Рисунок В.1 – Установка для визначання вогнегасних концентрацій газових вогнегасних речовин методом «чашкового пальника»

В.3.5 Пристрій для подавання палива

Пристрій для подавання рідкого палива в «чашку» повинен забезпечувати його подавання з підтриманням у ній постійного, але регульованого рівня рідини.

Пристрій для подавання газоподібного палива повинен забезпечувати його подавання в «чашку» з регульовальною і фіксованою швидкістю.

В.3.6 Змішувач

До змішувача повинні поступати повітря і вогнегасна речовина, які у вигляді єдиного змішаного потоку подають до дифузора.

В.3.7 Пристрій для подавання повітря

Пристрій для подавання повітря в змішувач повинен забезпечувати регулювання витрати повітря. Його треба оснащувати повіреним пристроєм для вимірювання витрати повітря.

В.3.8 Пристрій для подавання вогнегасної речовини

Пристрій для подавання вогнегасної речовини до змішувача повинен забезпечувати регулювання витрати вогнегасної речовини. Якщо використовують метод для визначання концентрації вогнегасної речовини відповідно до В.7.2, пристрій для вимірювання витрати вогнегасної речовини повинен бути повірений.

В.3.9 Система нагнітання

Система нагнітання повинна забезпечувати подавання до «чашкового пальника» вогнегасної речовини заданого виду і в контрольованій кількості в газоподібному стані.

В.4 Вимоги до матеріалів

В.4.1 Повітря

Повітря повинне бути чисте, сухе і не містити домішок мастила. Концентрація кисню повинна становити об'ємну частку ($20,9 \pm 0,5$) %. Джерело і вміст використовуваного кисню в повітрі повинні бути зафіксовані.

Примітка. «Повітря», що постачають у балонах високого тиску, заряджених у заводських умовах, може мати вміст кисню, який значно відрізняється від 20,9 %

В.4.2 Горюча речовина

Горюча речовина повинна бути підтвердженого виду і якості.

В.4.3 Вогнегасна речовина

Вогнегасна речовина повинна бути підтвердженого виду і відповідати специфікації постачальника. Багатокомпонентні вогнегасні речовини повинні надходити заздалегідь перемішаними. Зріджені вогнегасні речовини повинні надходити в чистому вигляді, тобто не повинні перебувати під надлишковим тиском азоту.

В.5 Порядок проведення випробовування для горючих рідин

В.5.1 Заливають горючу рідину в резервуар пристрою для подавання палива.

В.5.2 Подають паливо в «чашку», регулюючи рівень рідини в межах від 5 мм до 10 мм від її верхнього краю.

В.5.3 За допомогою нагрівального приладу довести температуру палива до (25 ± 3) °С або на (5 ± 3) °С вище температури спалахування у відкритому тиглі, залежно від того, яке значення вище. Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» повинен бути відрегульований так, щоб він був вище місця вимірювання температури горючої речовини.

Примітка. Вважають, що температура горючої речовини, зазначена в В.5.3, є його температурою на початку випробовування.

В.5.4 Відрегульовують витрату повітря так, щоб досягти значення 10 л/хв.

В.5.5 Підпалюють горючу речовину.

В.5.6 Тривалість вільного горіння повинна бути в інтервалі від 60 с до 120 с до початку подавання вогнегасної речовини. Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» треба підтримувати в межах 1 мм від її верхнього краю.

В.5.7 Розпочинають подавати вогнегасну речовину. Збільшують її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступним фіксуванням витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощування витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше ніж на 3 % від попереднього значення. Регулювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримання (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти порожнини «чашки». Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» треба підтримувати в межах 1 мм від її верхнього краю.

Примітка У першому досліді доцільно використовувати відносно велике прирощення витрати, щоб встановити приблизний потік вогнегасної речовини, необхідний для гасіння, а в наступних дослідях починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, поки не відбудеться погашення.

В.5.8 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7.

В.5.9 Перед подальшими випробовуваннями видаляють горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в «чашці».

В.5.10 Повторюють дії, наведені В.5.1-В.5.9, використовуючи витрати повітря: 20 л/хв, 30 л/хв, 40 л/хв і 50 л/хв.

В.5.11 Встановлюють графічну залежність вогнегасної концентрації, визначеної відповідно до В.5.8, від витрати повітря, знаходять область «плато» на графіку залежності (тобто область величин швидкості подавання повітря, в межах якої вогнегасна концентрація максимальна і не залежить від величини швидкості подавання повітря).

Якщо така область відсутня на цьому графіку, треба провести подальші вимірювання відповідно до В.5.10, використовуючи витрати подавання повітря більше ніж 50 л/хв.

В.5.12 Заливають горючу рідину в резервуар пристрою для подавання палива.

В.5.13 Подають паливо в «чашку», регулюючи рівень рідини в межах від 5 мм до 10 мм від її верхнього краю.

В.5.14 За допомогою нагрівального приладу доводять температуру палива до $(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$ або на $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ вище температури спалахування у відкритому тиглі, залежно від того, яке значення вище. Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» повинен бути відрегульований так, щоб він був вище місця вимірювання температури горючої речовини.

Примітка. Вважають, що температура горючої речовини, зазначена в В.5.14, є його температурою на початку випробовування.

В.5.15 Відрегульовують потік повітря так, щоб досягти витрати, яка відповідає області «плато», визначеній відповідно до В.5.11.

В.5.16 Підпалюють горючу речовину.

В.5.17 Тривалість вільного горіння повинна бути в інтервалі від 60 с до 120 с до початку подавання вогнегасної речовини. Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» треба підтримувати в межах 1 мм від її верхнього краю.

В.5.18 Розпочинають подавати вогнегасну речовину. Збільшують її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступним фіксуванням витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощування витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше ніж на 3 % від попереднього значення. Регулювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримання (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти порожнини «чашки». Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» треба підтримувати в межах 1 мм від її верхнього краю.

Примітка. У першому досліді доцільно використовувати відносно велике прирощення витрати, щоб встановити приблизний потік вогнегасної речовини, необхідний для гасіння, а в наступних дослідях починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, поки не відбудеться погашення.

В.5.19 Перед подальшими випробовуваннями видалити горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в «чашці».

В.5.20 Повторюють дії, наведені в В.5.12-В.5.19 для чотирьох послідовних випробовувань.

В.5.21 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини для випадку ненагрітої горючої речовини відповідно до В.7 обчислюванням середнього арифметичного результатів п'яти випробувань.

В.5.22 Повторюють дії, наведені в В.5.12-В.5.20, за температури горючої речовини на $5 ^\circ\text{C}$ нижче її температури кипіння або $200 ^\circ\text{C}$, залежно від того, яке з цих значень більше. Температуру горючої речовини треба підтримувати на цьому рівні під час усього випробовування.

В.5.23 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини для випадку ненагрітої горючої речовини відповідно до В.7 обчислюванням середнього арифметичного результатів п'яти випробувань.

В.6 Порядок проведення випробовування для горючих газів

В.6.1 «Чашки», призначені для використання з горючими газами, треба оснащувати пристроєм для підтримання однорідного газового потоку біля верхнього краю «чашки». Наприклад, «чашка», що її використовують для рідкого палива, може бути ущільнена вогнетривкими матеріалами.

В.6.2 Газоподібну горючу речовину треба подавати від джерела з регульованим тиском, яке споряджене повіреним пристроєм для регулювання і вимірювання витрати газу.

В.6.3 Відрегульовують витрату повітря так, щоб досягти значення 10 л/хв.

В.6.4 Подають горючу речовину до «чашки» і відрегульовують її витрату так, щоб досягти швидкості руху газу, яка приблизно дорівнює величині швидкості руху повітря, яке виходить із «чашки». Температура горючої речовини повинна бути в межах $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

Примітка. Витрату повітря, що виходить із «чашки», розраховують за витратою повітря та різницею між площами поперечних перерізів газоходу і «чашки».

В.6.5 Підпалюють горючу речовину.

В.6.6 Тривалість вільного горіння повинна складати 60 с до початку подавання вогнегасної речовини.

В.6.7 Подають вогнегасну речовину. Збільшують її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступним фіксуванням витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше ніж на 3 % від попереднього значення. Регулювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримування (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти порожнини «чашки». Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» треба підтримувати в межах 1 мм від її верхнього краю.

Примітка. У першому досліді доцільно використовувати відносно велике приращення витрати, щоб встановити приблизний потік вогнегасної речовини, необхідний для гасіння, а в наступних дослідях починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, доки не відбудеться погашення.

В.6.8 Припиняють подавати горючий газ, коли полум'я буде погашене.

В.6.9 Перед подальшими випробовуваннями видаляють горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в «чашці».

В.6.10 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7.

В.6.11 Повторюють дії, наведені в В.6.4-В.6.9, використовуючи витрати повітря: 20 л/хв, 30 л/хв, 40 л/хв і 50 л/хв.

В.6.12 Встановлюють графічну залежність вогнегасної концентрації, визначеної відповідно до В.5.8, від витрати повітря, знаходять область «плато» на графіку залежності (тобто, область величин швидкості подавання повітря, в межах якої вогнегасна концентрація максимальна і не залежить від величини швидкості подавання повітря).

Якщо така область відсутня на цьому графіку, проводять подальші вимірювання відповідно до В.5.10, використовуючи витрати подавання повітря більше ніж 50 л/хв.

В.6.13 Відрегулюють потік повітря так, щоб досягти витрати, яка відповідає області «плато» графіка залежності вогнегасної концентрації від витрати повітря.

В.6.14 Розпочинають подавати горючу речовину до «чашки» і відрегулюють його витрату так, щоб досягти швидкості руху газу, яка приблизно дорівнює величині швидкості руху повітря, яке виходить із «чашки». Температура горючої речовини повинна бути в межах $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

Примітка. Швидкість руху повітря, що виходить із «чашки», можна розраховувати за витратою повітря та різницею між площами поперечних перерізів газоходу і «чашки».

В.6.15 Підпалюють горючу речовину.

В.6.16 Тривалість вільного горіння повинна становити 60 с до початку подавання вогнегасної речовини.

В.6.17 Розпочинають подавати вогнегасну речовину. Збільшують її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступним фіксуванням витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощування витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше ніж на 3 % від попереднього значення. Регулювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримування (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти порожнини «чашки». Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

Примітка. У першому досліді доцільно використовувати відносно велике приращення витрати, щоб встановити приблизний потік вогнегасної речовини, необхідний для гасіння, а в наступних дослідях починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, доки не відбудеться погашення.

В.6.18 Припиняють подавати горючий газ, коли полум'я буде погашене.

В.6.19 Перед подальшими випробовуваннями видаляють горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в «чашці».

В.6.20 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7.

В.6.21 Повторюють дії, наведені в В.6.13-В.6.20 чотири рази.

В.6.22 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини для випадку ненагрітої горючої речовини відповідно до В.7 обчислюванням середнього арифметичного результатів п'яти випробувань.

В.7 Мінімальна вогнегасна концентрація вогнегасної речовини**В.7.1 Прийнятніший метод**

Прийнятніший метод визначання концентрації вогнегасної речовини в її суміші з повітрям, яка вже спричинює гасіння полум'я, полягає у використуванні пристрою для газового аналізу, який калібровано в діапазоні вимірюваних концентрацій у сумішах вогнегасної речовини з повітрям. Пристрій може бути безперервної дії (наприклад газоаналізатор безперервної дії) або дискретного типу, що аналізує окремі зразки (наприклад газовий хроматограф). Засоби безперервного вимірювання прийнятніші.

Замість цього може бути виміряна залишкова концентрація кисню в суміші повітря з вогнегасною речовиною в газоході нижче «чашки» за допомогою кисневого газоаналізатора безперервної дії. Величина концентрації кисню залежить від концентрації вогнегасної речовини. Концентрацію вогнегасної речовини в цьому випадку розраховують так:

$$c = 100 \left(1 - \frac{O_2}{O_2(\text{sup})} \right),$$

де c - концентрація вогнегасної речовини, об'ємна частка %;
 O_2 - концентрація кисню в суміші повітря з вогнегасною речовиною в газоході, об'ємна частка %;
 $O_2(\text{sup})$ - концентрація кисню в повітрі, що подається, об'ємна частка %.

В.7.2 Альтернативний метод

Концентрація вогнегасної речовини в суміші повітря з вогнегасною речовиною може також бути розрахована за вимірними витратами вогнегасної речовини і повітря. У випадку, якщо застосовують масові витратоміри, одержані величини масової витрати необхідно перевести в об'ємні витрати так:

$$V_i \frac{m_i}{\rho_i},$$

де V_i - об'ємна витрата газу, л/хв;
 m_i - масова витрата газу, г/хв;
 ρ_i - густина газу, г/л.

Треба бути уважним, щоб використовувати дійсну густину пари. Густина пари багатьох галогеновуглеців за температури і тиску довкілля може відрізнятися на декілька відсотків від відповідних значень, розрахованих за законом ідеальних газів.

Примітка. Густина пари HFC-227ea за тиску 101,3 кПа і температури 295 К приблизно на 2,4 % більша, ніж розрахована для ідеального газу. Однак за тиску 6,7 кПа (6,6 %) різниця між фактичною густиною пари і розрахованою для ідеального газу становить менше ніж 0,2 %.

У разі потреби, треба використовувати опубліковані дані щодо властивостей речовин. Якщо опублікованих даних недостатньо, можна використовувати оцінювальні методи. У протоколі випробування треба зазначати джерело даних щодо значень фізичних властивостей.

Концентрацію вогнегасної речовини, об'ємну частку %, c , розраховують так:

$$c = \frac{V_{ext}}{V_{air} + V_{ext}} 100,$$

де c - концентрація вогнегасної речовини, об'ємна частка %;
 V_{air} - об'ємна витрата повітря, л/хв;
 V_{ext} - об'ємна витрата вогнегасної речовини, л/хв.

В.8 Вимоги до протоколу випробування

Протокол випробування повинен містити таку інформацію:

- принципову схему установки, в тому числі її розміри і опис використовуваних матеріалів;
- джерело і показники якості вогнегасної речовини, горючої речовини і повітря;
- для кожного випробування температуру горючої речовини на початку випробування, температуру горючої речовини в момент погашення і температуру суміші повітря з вогнегасною речовиною в момент погашення;

- d) витрати вогнегасної речовини, газоподібної горючої речовини і повітря в момент погашення; якщо використовують метод, зазначений у В.7.1, – концентрацію вогнегасної речовини або кисню замість витрати вогнегасної речовини;
- e) метод, використовуваний для визначання вогнегасної концентрації;
- f) концентрацію вогнегасної речовини в момент гасіння для кожного випробування;
- g) мінімальні вогнегасні концентрації для ненагрітої горючої речовини і горючої речовини, нагрітої на 5 °С нижче її температури кипіння або до 200 °С, залежно від того, яка з цих температур нижча;
- h) аналіз похибки вимірювання;
- i) графік залежності мінімальної вогнегасної концентрації від витрати повітря і концентрації вогнегасної речовини в момент погашення для випробування відповідно до В.5.9-В.5.11 і В.6.10-В.6.12.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

В Україні чинний ДСТУ 3412, який деталізує вимоги до оформлювання протоколів сертифікаційного випробування.

ДОДАТОК С

(обов'язковий)

ВОГНЕВІ ВИПРОБУВАННЯ І ВИЗНАЧАННЯ ЗАХИЩУВАНОВОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ПРОЕКТОВАНИХ І ПИТОВИХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

С.1 Вимоги

С.1.1 Проектована або типова система пожежогасіння повинна забезпечувати змішування і розподілення вогнегасної речовини і повинна забезпечити повне заповнювання простору під час випробовування відповідно до цього методу за максимальних проектних обмежень і найжорсткіших інструкцій з монтування (див. також С.1.2.).

С.1.2 Під час випробовування відповідно до С.5, С.6.2 і С.6.3 система пожежогасіння повинна погасити все видиме полум'я протягом 30 с після закінчення випускання вогнегасної речовини. Під час випробовування відповідно до С.6.1 система пожежогасіння повинна запобігти повторному займанню штабеля з дерев'яного бруса після витримування протягом 10 хв.

С.2 Види випробовувань

Наведені випробовування враховують призначене використання і обмеження для системи пожежогасіння, особливо стосовно таких пунктів:

- a) захищений простір для кожного типу насадку;
- b) діапазон робочих температур системи;
- c) розташування насадків у захищеній зоні; насадок, що його використовують під час цих випробовувань, не повинен подавати вогнегасну речовину прямо на модельне вогнище пожежі;
- d) максимальна довжина, розміри трубопроводу і кількість з'єднань до кожного насадку або мінімальний тиск у насадку;
- e) максимальна тривалість випуску;
- f) максимальна щільність завантаження вогнегасної речовини;
- g) вогнегасні концентрації для конкретних горючих речовин.

Перелік випробовувань, які треба проводити, наведено у таблиці С.1.

Таблиця С.1 – Випробовування, які треба проводити

Мета випробовування	Розмір простору	Тип модельних вогнищ пожежі	Пункт
Мінімальна висота розташування насадку/максимально захищений простір	Відповідно до типу насадку	Випробовувальні пальники з гептаном	С.5
Максимальна висота розташування насадку/вогнегасна концентрація	100 м ³ Горизонтальні розміри не менше ніж 4 м Висоту обирають відповідно до типу насадку (не менше ніж 3,5 м)	a) штабель із дерев'яного бруса b) деко, заповнене гептаном c) випробовувальні пальники з гептаном	С.6.1 С.6.2 С.6.3

Примітка. Усі випробовування треба проводити з насадками одного і того самого типу і виконання.

С.3 Система пожежогасіння

С.3.1 Система пожежогасіння повинна бути змонтована так:

- a) система пожежогасіння «типова» – з використанням максимальних обмежень до трубопроводу, в частині кількості з'єднань, довжини труби до насадків і щодо конструкції (конфігурації) насадків, згідно з інструкціями виробника щодо проектування і монтування;
- b) проектована система пожежогасіння – з використанням схеми трубопроводу, що дає мінімальний розрахунковий тиск у насадку за температури 20⁺² °С.

С.3.2 За винятком випробовування з гасіння дека з гептаном і дерев'яного штабеля, резервуари з вогнегасною речовиною повинні бути доведені до мінімальної робочої температури, встановленої в інструкціях виробника щодо монтування.

С.3.3 У випадках проведення випробовування з гасіння дека з гептаном і дерев'яного штабеля резервуари з вогнегасною речовиною повинні бути витримані за температури (20 ± 2) °С протягом не менше 16 год до проведення випробовування. Під час цих випробовувань енергія струменів від насадків не повинна впливати на розвиток процесу горіння.

С.3.4 Система пожежогасіння повинна бути влаштована і виконана відповідно до заданих розмірів з урахуванням нижченаведеного:

а) для зріджених вогнегасних речовин тривалість випускання передрідинної газової фази і двофазового потоку повинна становити від 8 с до 10 с;

б) для незріджених вогнегасних речовин тривалість випускання повинна бути від 50 с до 60 с.

С.4 Вогнегасна концентрація

С.4.1 Вогнегасна концентрація для кожного випробовування повинна становити 76,92 % (тобто 100 % поділені на коефіцієнт безпеки, який дорівнює 1,3) від проектної концентрації, зазначеної в інструкціях виробника щодо проектування і монтування за температури довкілля в захищуваному просторі приблизно 20 °С. Концентрацію в межах цього простору для всіх вогнегасних речовин треба розраховувати з використанням рівнянь (1) і (2), які наведено в 7.6. Якщо є суттєві витікання з модельної споруди, то формули, використовувані для визначання концентрації вогнегасної речовини в модельній споруді, можуть бути змінені з урахуванням виміряних витікань.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Термін «проектна концентрація для об'ємного гасіння» має відповідник англійською мовою «end-use design concentration».

С.4.2 Для перевіряння фактичної концентрації вогнегасної речовини треба провести «холодні» випробовування з випусканням тієї самої кількості вогнегасної речовини.

С.5 Випробовування з визначання мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору

С.5.1 Випробовувальне устаткування

С.5.1.1 Конструкція

Випробовувальне устаткування повинне відповідати таким вимогам:

а) площа (a b) і висота (H) модельної споруди (див. рисунок С.1) повинні відповідати максимальному захищуваному простору насадка і мінімальній висоті розташування насадка, зазначеним виробником;

б) модельна споруда повинна бути виготовлена з відповідного матеріалу; якщо це фанера, то її товщина повинна становити не менше ніж 9,5 мм;

с) повинні бути передбачені засоби для скидання тиску;

д) повинні бути передбачені отвори, що закриваються безпосередньо над пальниками, щоб мати можливість вентиляції перед пуском системи;

е) екрани повинні бути встановлені між підлогою (a , b) і стелею (H) посередині між положенням насадка і стінами приміщення. Екран повинен бути перпендикулярний до напрямку випускання з насадка. Його розмір повинен становити 20 % довжини або ширини модельної споруди, залежно від розташування насадка.

С.5.1.2 Апаратура

С.5.1.2.1 Концентрація кисню

Концентрацію кисню треба вимірювати повіреним кисневим аналізатором, придатним до вимірювання відсоткового вмісту кисню з точністю принаймні до 0,1 %. Вимірювальне устаткування повинне забезпечувати безперервне вимірювання і реєстрування концентрації кисню всередині модельної споруди протягом усього часу випробовування. У приміщенні мають бути встановлені не менш як три давача (див. рисунки С.2 і С.3).

Ці три давача повинні бути розташовані на відстані від центру модельної споруди по горизонталі в межах від 850 мм до 1250 мм і на таких висотах від рівня підлоги (H – висота

модельної споруди): $0,1H$, $0,5H$ і $0,9H$.

С.5.1.2.2 Концентрація діоксиду вуглецю і газової вогнегасної речовини

Крім концентрації кисню, необхідно також контролювати концентрацію діоксиду вуглецю і, у разі потреби, концентрацію газової вогнегасної речовини. Продукти горіння не повинні впливати на точність вимірювальних приладів.

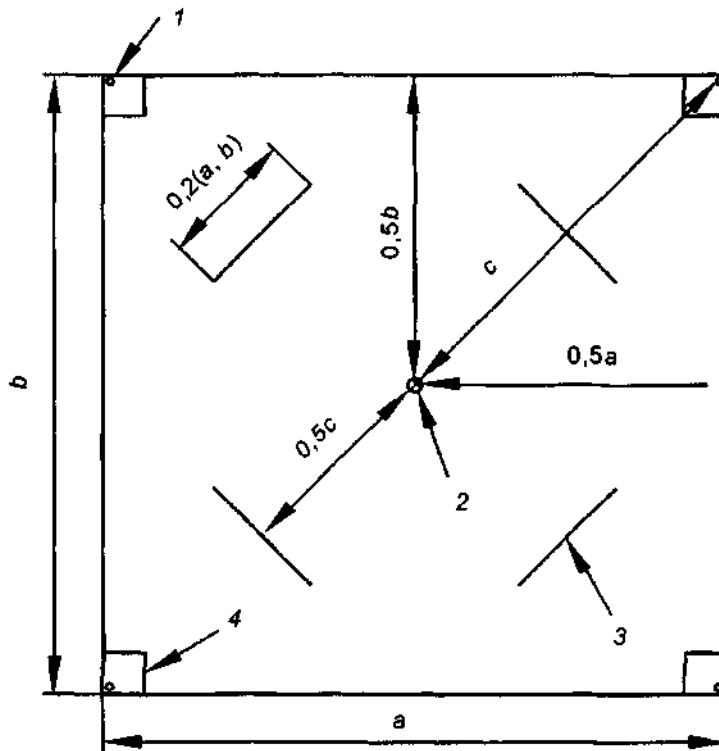
С.5.1.2.3 Тиск перед насадками

Необхідно реєструвати тиск перед насадками протягом випускання вогнегасної речовини з системи.

С.5.1.2.4 Температура в модельній споруді

Щонайменше температура повинна реєструватися на відстані від центру модельної споруди по горизонталі в межах від 850 мм до 1250 мм і на висоті від рівня підлоги $0,5H$ (H – висота модельної споруди) (див. рисунки С.2 і С.3). Рекомендовано використовувати термопари типу К (Ni-CrNi) діаметром 1 мм.

Процес гасіння рекомендовано спостерігати через кінокамеру інфрачервоного діапазону.



1 – випробувальний пальник; 2 – насадок; 3 – екран;
4 – отвір, що закривається, розташований над випробувальним пальником;
 H – мінімальна висота розташування насадка, вказана виробником для даного насадка;
 a b – максимальний захищений простір для даного насадка.

Рисунок С.1 – Приклад складу і розташування випробувального устаткування з визначення мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (вид зверху)

Розміри у міліметрах

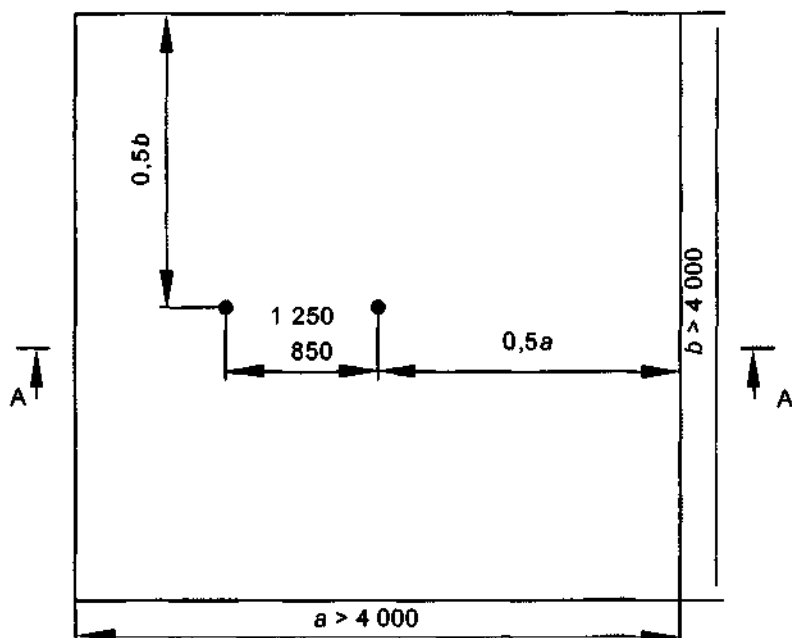
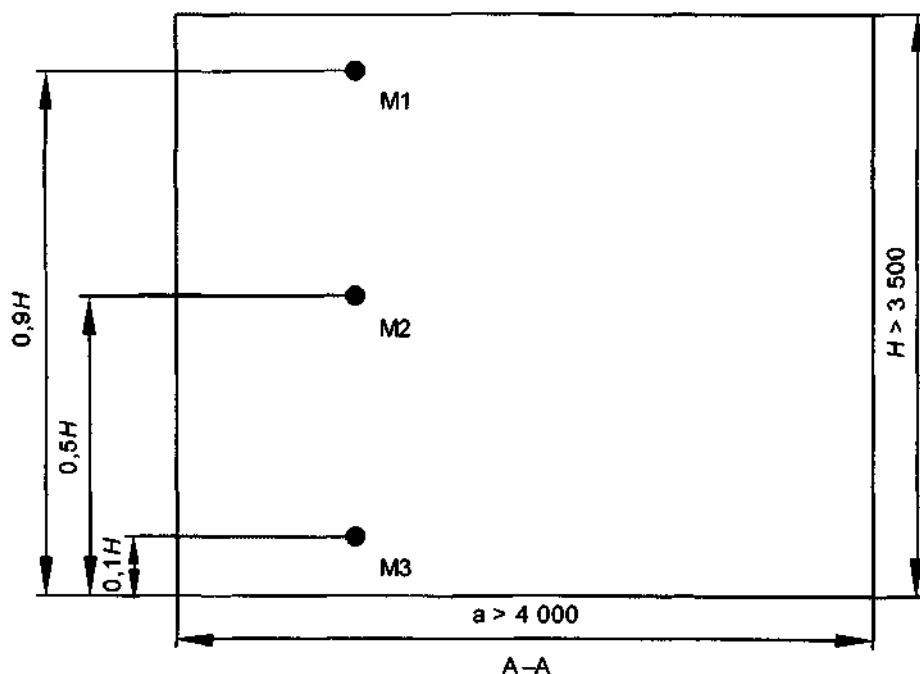


Рисунок С.2 – Розташування випробувальної апаратури мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (вид зверху)

Розміри у міліметрах



Точки вимірювання:

M1 – Реєстрація концентрації O_2 .

M2 – Реєстрація концентрації O_2 та температури.

M3 – Реєстрація концентрації O_2 .

Рисунок С.3 – Розташування по висоті випробувальної апаратури з визначання мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (вигляд збоку)

С.5.1.2.5 Температура біля насадка

Для зріджених газових вогнегасних речовин додатково треба реєструвати температуру на відстані від 10 мм до 30 мм перед насадком усередині струменя, що виходить із нього.

С.5.2 Вимоги до модельних вогнищ

С.5.2.1 Випробовувальні пальники

Випробовувальні пальники повинні бути циліндричні діаметром від 76,2 мм до 88,9 мм і висотою не менше ніж 100 мм.

С.5.2.2 Гептан

Гептан повинен бути товарного сорту і мати такі технічні характеристики:

а) дистиляція:	
1) початок кипіння	90 °С
2) температура википання 50 % горючої речовини	93 °С
3) температура википання всієї горючої речовини	96,5 °С
б) питома вага за температури (15,6 °С/15,6°С)	0,719
в) тиск насиченої пари за Рейдом	2,0 фунт/кв. дюйм
г) випробовувальне октанове число	60
е) октанове число для двигуна	50

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

У переліку б) мають на увазі густину гептану. Величина – 0,719 г/см³.

С.5.2.3 Склад і розташування модельних вогнищ

С.5.2.3.1 Випробовувальні пальники можуть містити або гептан або гептан і воду. У випадку, якщо вони мають містити гептан і воду, товщина шару гептану повинна становити не менше ніж 50 мм. Рівень гептану в пальниках повинен бути на 50 мм нижчий від верхнього краю пальника.

С.5.2.3.2 Випробовувальні пальники повинні бути розташовані на відстані до 50 мм по горизонталі від кутів модельної споруди безпосередньо за екраном (див. С.5.1.1), і на відстані до 300 мм по вертикалі від стелі або підлоги споруди, або від стелі та від підлоги, якщо приміщення дозволяє таке розташування.

С.5.3 Порядок проведення випробування

С.5.3.1 Перед початком випробування аналізують склад газової вогнегасної речовини.

С.5.3.2 Заповнені гептаном випробовувальні пальники запалюють. Тривалість вільного горіння – 30 с за відкритого положення вищезгаданих отворів, що відкриваються.

С.5.3.3 Через 30 с закривають всі отвори і ручним способом задіюють систему пожежогасіння. Під час задіювання системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більше ніж на 0,5 % нижчий за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Під час випробування концентрація кисню не повинна змінюватися більше ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Цю зміну треба визначати порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.

С.6 Випробування за максимальної висоти розташування насадка

С.6.1 Випробування з гасіння дерев'яного зрубу

С.6.1.1 Випробовувальне устаткування

С.6.1.1.1 Конструкція

Модельна споруда повинна відповідати таким вимогам:

а) модельна споруда повинна мати об'єм не менше ніж 100 м³. Висота повинна становити не менше ніж 3,5 м. Розміри підлоги повинні бути щонайменше 4 м 4 м;

б) максимальна висота модельної споруди повинна відповідати інструкціям виробника щодо монтажу;

в) модельна споруда повинна бути виготовлена з фанери для внутрішнього або зовнішнього використання мінімальної товщини 9,5 мм або з іншого еквівалентного матеріалу;

г) повинні бути передбачені засоби для скидання тиску.

С.6.1.1.2 Апаратура

С.6.1.1.2.1 Концентрація кисню

Концентрацію кисню треба вимірювати повіреним кисневим аналізатором, придатним до вимірювання відсоткового вмісту кисню з точністю принаймні до 0,1 %. Вимірювальне устаткування повинне забезпечувати безперервне вимірювання і реєстрування концентрації кисню всередині модельної споруди протягом усього часу випробовування. У приміщенні треба встановити не менше ніж три давача (див. рисунки С.4 і С.5).

Ці три давача розташовують на відстані від центру модельної споруди по горизонталі в межах від 850 мм до 1250 мм і на таких висотах від рівня підлоги (H – висота модельної споруди): $0,1H$, $0,5H$ і $0,9H$.

С.6.1.1.2.2 Концентрація діоксиду вуглецю і газової вогнегасної речовини

Крім концентрації кисню, необхідно також контролювати концентрацію діоксиду вуглецю і, у разі потреби, концентрацію газової вогнегасної речовини. Продукти горіння не повинні впливати на точність вимірювальних приладів.

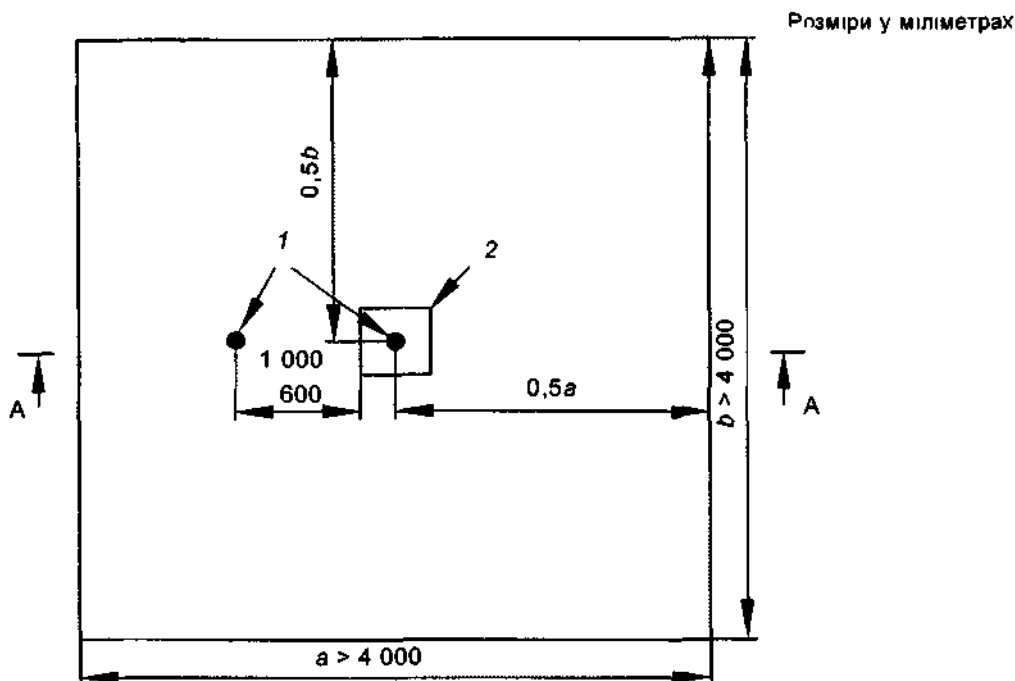
С.6.1.1.2.3 Тиск перед насадками

Необхідно реєструвати тиск перед насадками протягом випускання вогнегасної речовини з системи.

С.6.1.1.2.4 Температура в модельній споруді

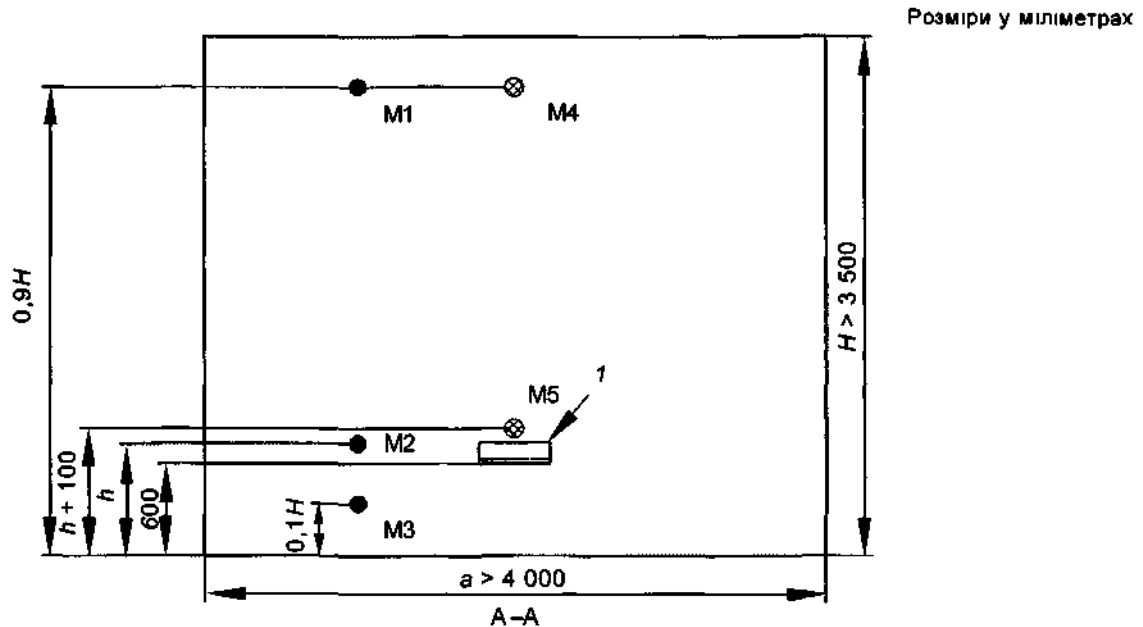
Давачі температури треба встановлювати на висоті 100 мм і $0,9H$ (H – висота модельної споруди) над об'єктом випробовування по центру модельної споруди, а третій давач – на висоті, яка дорівнює верхньому краю об'єкта випробовування і на відстані від 0,6 м до 1 м від об'єкта випробовування по горизонталі (див. рисунки С.4 і С.5). Рекомендовано використовувати термопари типу К (Ni-CrNi), діаметром 1 мм.

Процес гасіння рекомендовано спостерігати через кінокамеру інфрачервоного діапазону.



1 – точка вимірювання, 2 – об'єкт випробовування

Рисунок С.4 – Розташування випробовувальної апаратури за максимальної висоти розташування насадка (вид зверху)



1 – об'єкт випробування

Точки вимірювання:

M1 – Реєстрація концентрації O_2 ;

M2 – Реєстрація концентрації O_2 і температури;

M3 – Реєстрація концентрації O_2 ;

M4 – Реєстрація температури;

M5 – Реєстрація температури.

Рисунок С.5 – Розташовування випробувальної апаратури за максимальної висоти розташування насадка (вид збоку)

С.6.1.1.2.5 Температура біля насадка

Для зріджених газових вогнегасних речовин додатково треба реєструвати температуру в зоні на відстані 10 мм – 30 мм перед насадком усередині струменя, що виходить із нього.

С.6.1.2 Вимоги до модельного вогнища

С.6.1.2.1 Горюча речовина для запалювання дерев'яного зрубу

Дерев'яні бруски зрубу запалюють спалюванням гептану товарного сорту (відповідно до С.5.2.2) на шарі води в кількості 12,5 л у квадратному металевому декові площею $0,25 \text{ м}^2$ і висотою не менше ніж 100 мм, із товщиною стінки 6 мм (відповідно до С.6.2.2.2).

С.6.1.2.2 Конфігурація і розташовування штабеля

С.6.1.2.2.1 Дерев'яний зруб повинен містити чотири шари, в кожному по шість брусків із сухої ялини або піхти перетином 40 мм 40 мм і довжиною 450 мм, вологість яких становить від 9 % до 13 %.

Шари дерев'яних брусків розташовують під прямим кутом одне до одного. Окремі бруски розташовують рівномірно в кожному шарі, щоб вони утворили квадрат зі стороною, що дорівнює зазначеній довжині брусків. Бруски скріплюють скобами або цвяхами для створення зовнішніх граней штабеля.

С.6.1.2.2.2 Зруб із дерев'яного бруса треба підпалювати поза приміщенням на стенді, що підтримує зруб на висоті 300 мм вище дека з горючою речовиною для підпалювання.

Після закінчення періоду вільного горіння зруб переміщують у модельну споруду і розташовують у її центрі на висоті 600 мм від рівня підлоги.

С.6.1.3 Випробування

С.6.1.3.1 Порядок проведення випробування

С.6.1.3.1.1 Перед випробуванням аналізують склад газової вогнегасної речовини.

С.6.1.3.1.2 Зруб із дерев'яного бруса розташовують так, щоб його нижній край був приблизно на 300 мм вище дека в центрі випробувального стенда, сконструйованого так, щоб забезпечувався вільний доступ повітря до нижнього краю штабеля. Вільне горіння повинне відбуватися поза спорудою, за можливості в досить великому приміщенні (не менше ніж у п'ять

разів більшого об'єму, ніж об'єм модельної споруди). У будь-якому разі, на процес вільного горіння не повинні впливати погодні умови, такі як: дощ, вітер, сонце тощо. Максимальна швидкість вітру поблизу вогнища повинна становити 3 м/с. У разі потреби, можна використовувати відповідні засоби захисту проти вітру тощо. Фіксують погодні умови, а також місце вільного горіння зрубу, температуру повітря, вологість і швидкість вітру.

С.6.1.3.1.3 Гептан підпалюють і зруб із дерев'яного бруса вільно горить. 1,5 л гептану забезпечує тривалість горіння приблизно 3 хв. Після того, як гептан вигорить, зруб із дерев'яного бруса повинен вільно горіти ще протягом 3 хв. Таким чином, тривалість вільного горіння зрубу поза приміщенням для випробовування буде становити $6 \text{ хв} + 10 \text{ с}$.

С.6.1.3.1.4 Перед самим закінченням періоду вільного горіння зруб із дерев'яного бруса переміщують до модельної споруди і встановлюють на стенді так, щоб нижній край штабелю був на висоті 600 мм від рівня підлоги. Герметизують модельну споруду та задіюють систему пожежогасіння. Час, необхідний для того, щоб помістити зруб у модельній споруді і привести в дію систему пожежогасіння, не повинен перевищувати 15 с.

С.6.1.3.1.5 Під час задіювання системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більше ніж на 0,5 % нижчий за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Під час випробовування концентрація кисню не повинна змінюватися більше ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згорання. Цю зміну треба визначати порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.

С.6.1.3.1.6 Після закінчення випускання вогнегасної речовини з системи модельна споруда повинна лишатися герметична протягом 10 хв. Після закінчення цього періоду витримування зруб із дерев'яного бруса видаляють із модельної споруди і оглядають на предмет наявності достатнього залишку горючого матеріалу для стійкого горіння та ознак повторного загорання. Треба зареєструвати такі дані:

- a) наявність і розташування вуглин, що горять;
- b) наявність повторних загорянь вуглин, які жевріють, або всього штабеля;
- c) маса штабеля після випробування.

С.6.1.3.1.7 У разі потреби, коригують концентрацію вогнегасної речовини, і повторюють програму випробовувань доки не буде досягнуто трьох послідовних успішних гасінь.

С.6.1.3.2 Реєстрування результатів Після заданого періоду вільного горіння фіксують такі дані для кожного випробовування:

a) розрахункова тривалість випускання вогнегасної речовини, тобто проміжок часу, необхідний для досягнення 95 % від концентрації вогнегасної речовини, визначеної в результаті лабораторних досліджень, у секундах;

b) тривалість ефективного випускання: для зріджених газових вогнегасних речовин – загальна тривалість виходу передрідинної фази і двофазового потоку; для незріджених газових вогнегасних речовин – проміжок часу від моменту відкривання клапана резервуара до моменту закінчення випускання;

c) проміжок часу, необхідний для локалізування вогню або досягнення гасіння, в секундах;

d) загальна маса вогнегасної речовини, поданої в модельну споруду;

e) період витримування (проміжок часу від закінчення випускання вогнегасної речовини з системи до моменту відкривання приміщення);

f) температурне розподілення у зрубі з дерев'яного бруса. Для цього доцільніше використовувати кінокамеру інфрачервоного діапазону.

С.6.1.3.3 Визначання нормативної концентрації для об'ємного гасіння вогнегасною речовиною

Лабораторна мінімальна вогнегасна концентрація вогнегасної речовини – це концентрація, за якої досягається задовільне гасіння вогню під час трьох послідовних випробовувань. Нормативна концентрація для об'ємного гасіння – це лабораторна мінімальна вогнегасна концентрація, помножена на відповідний «коефіцієнт безпеки».

С.6.2 Випробовування із застосуванням дека з гептаном

С.6.2.1 Випробовувальне устаткування

С.6.2.1.1 Конструкція

Конструкція модельної споруди повинна відповідати вимогам С.6.1.1.1.

С.6.2.1.2 Вимірювальна апаратура

Вимірювальна апаратура у модельній споруді повинна відповідати вимогам С.6.1.1.2.

С.6.2.2 Вимоги до горючої речовини

С.6.2.2.1 Гептан

Гептан повинен відповідати вимогам С.5.2.2.

С.6.2.2.2 Конструкція і розташування модельного вогнища

Модельне вогнище – квадратне металеве деко площею основи 0,25 м² і висотою не менше ніж 200 мм із товщиною стінки 6 мм. Товщина шару гептану в декові повинна становити 50 мм, тобто 12,5 л. Рівень гептану в декові повинен бути на 50 мм нижчим від верхнього краю дека. Металеве деко повинне бути розташоване в центрі модельної споруди так, щоб його нижній край був на 600 мм вище рівня її підлоги.

С.6.2.3 Випробовування

С.6.2.3.1 Порядок проведення випробовування

Перед початком випробовування аналізують склад газової вогнегасної речовини.

Заповнені гептаном випробовувальні пальники запалюють. Тривалість вільного горіння – 30 с за відкритого положення вищезгаданих отворів, що відкриваються. Через 30 с закривають усі отвори і ручним способом приводять у дію систему пожежогасіння. Під час приведення в дію системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більше ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Під час випробовування концентрація кисню не повинна змінюватися більше ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Цю зміну треба визначати порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.

С.6.2.3.2 Реєстрування результатів

Результати реєструють відповідно до 3.2, за винятком пунктів е) і ф).

С.6.2.4 Визначання нормативної концентрації для об'ємного гасіння вогнегасною речовиною

Нормативну концентрацію для об'ємного гасіння вогнегасною речовиною визначають відповідно до С.6.1.3.3.

С.6.3 Випробовування із застосуванням пальників із гептаном

С.6.3.1 Випробовувальне устаткування

С.6.3.1.1 Конструкція

Конструкція модельної споруди повинна відповідати вимогам С.6.1.1.1.

С.6.3.1.2 Вимірювальна апаратура

Вимірювальна апаратура у модельній споруді повинна відповідати вимогам С.6.1.1.2.

С.6.3.2 Вимоги до горючої речовини

С.6.3.2.1 Гептан

Гептан повинен бути товарного сорту відповідно до С.5.2.2.

С.6.3.2.2 Конструкція і розташування модельних вогнищ

Пальники повинні відповідати С.5.2.1. Вимоги до заповнювання пальників і їх розташування у модельній споруді – відповідно до С.5.2.3.

С.6.3.3 Випробовування

С.6.3.3.1 Порядок проведення випробовування

Перед початком випробовування аналізують склад газової вогнегасної речовини.

Заповнені гептаном випробовувальні пальники запалюють. Тривалість вільного горіння – 30 с за відкритого положення вищезгаданих отворів, що відкриваються. Через 30 с закривають усі отвори і ручним способом приводять у дію систему пожежогасіння. Під час приведення в дію системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більше ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Під час випробовування концентрація кисню не повинна змінюватися більше ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Цю зміну треба визначати порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.

С.6.3.3.2 Реєстрування результатів

Результати реєструють відповідно до С.6.1.3.2, за винятком пунктів е) і f).

С.6.3.4 *Вимоги до випробовування*

Лабораторна мінімальна вогнегасна концентрація вогнегасної речовини – це концентрація, за якої досягають задовільного гасіння вогню під час трьох послідовних випробовувань. Нормативна концентрація для об'ємного гасіння – це лабораторна мінімальна вогнегасна концентрація, помножена на відповідний «коефіцієнт безпеки».

ДОДАТОК D

(обов'язковий)

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОЇ ФЛЕГМАТИЗУВАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПАРИ ВОГНЕГАСНОЇ РЕЧОВИНИ

D.1 Сфера застосування

У цьому додатку наведено метод для визначання мінімальної флегматизувальної або інгібувальної концентрації вогнегасної речовини, заснований на аналізованні діаграм займистості потрійних систем (горюча речовина, вогнегасна речовина, повітря).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Термін «мінімальна флегматизувальна концентрація» має відповідник англійською мовою «inerting concentration».

D.2 Порядок проведення випробовування

Суміш горючої речовини, вогнегасної речовини і повітря за тиску 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів/кв. дюйм) підпалюють за допомогою електричного розряду і вимірюють величину зростання тиску.

D.3 Вимірювальна апаратура

D.3.1 Випробовувальна камера сферичної форми місткістю $(7,90 \pm 0,25)$ л з отворами для подавання і випускання газів, термпарою і перетворювачем тиску, як наведено на рисунку D.1.

D.3.2 Пристрій для підпалювання з номінальним опором 1 Ом, який містить чотири графітові стрижні (графіт олівцевий марки «Н»), скріплені двома дротяними хомутами з обох кінців, до того ж проміжок між хомутами становить приблизно 3 мм.

D.3.3 Два конденсатори ємністю по 525 мкФ, 450 В, які долучено послідовно з пристроєм для підпалювання.

D.3.4 Внутрішній вентилятор для перемішування газової суміші, здатний витримувати температуру і надлишковий тиск вибуху.

D.4 Випробовування

D.4.1 Випробовувальна камера і всі компоненти повинні перебувати за номінальної кімнатної температури (22 ± 3) °С. Будь-які температурні відхилення поза цим діапазоном необхідно фіксувати.

D.4.2 З'єднують перетворювач тиску з відповідним реєструвальним пристроєм, придатним для вимірювання зростання тиску у випробовувальній камері до 70 Па.

D.4.3 Видаляють повітря з випробовувальної посудини.

D.4.4 Подають вогнегасну речовину до досягнення концентрації, необхідної за методом парціальних тисків; якщо вогнегасна речовина рідка, треба дати час для її випаровування.

D.4.5 Подають пару палива і повітря (відносна вологість (50 ± 5) % до досягнення концентрації, необхідної за методом парціального тиску, поки тиск у камері не буде дорівнювати 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів/кв. дюйм).

D.4.6 Вмикають вентилятор і протягом 1 хв перемішують газову суміш. Вимикають вентилятор і витримують 1 хв, щоб суміш досягла стану спокою.

D.4.7 Заряджають конденсатори до напруги постійного струму від 720 В до 740 В. До того ж енергія заряду становитиме від 68 Дж до 70 Дж.

D.4.8 Замикають вимикач і розряджають конденсатори.

Примітка. Розрядний струм конденсатора спричинює іонізацію на поверхні графітового стрижня, в результаті проскакує коронний розряд уздовж проміжку між струмопідводами.

D.4.9 Вимірюють і фіксують величину надлишкового тиску, якщо він є.

D.4.10 Внутрішню поверхню випробовувальної камери очищають за допомогою здистильованої води і матерії, щоб уникнути нашарування продуктів розкладу.

D.4.11 Залишаючи незмінним співвідношення горючої речовини і повітря, повторюють випробовування, використовуючи різні кількості вогнегасної речовини, доки не буде досягнуто умов, коли збільшення тиску буде дорівнювати 0,07 від початкового тиску.

Примітка. Прийнято таке визначення поняття концентраційної межі поширення полум'я: це такий склад, за якого підвищується тиск у 0,07 рази від початкового тиску або 1 фунт/кв. дюйм, коли початковий тиск – 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів/кв. дюйм).

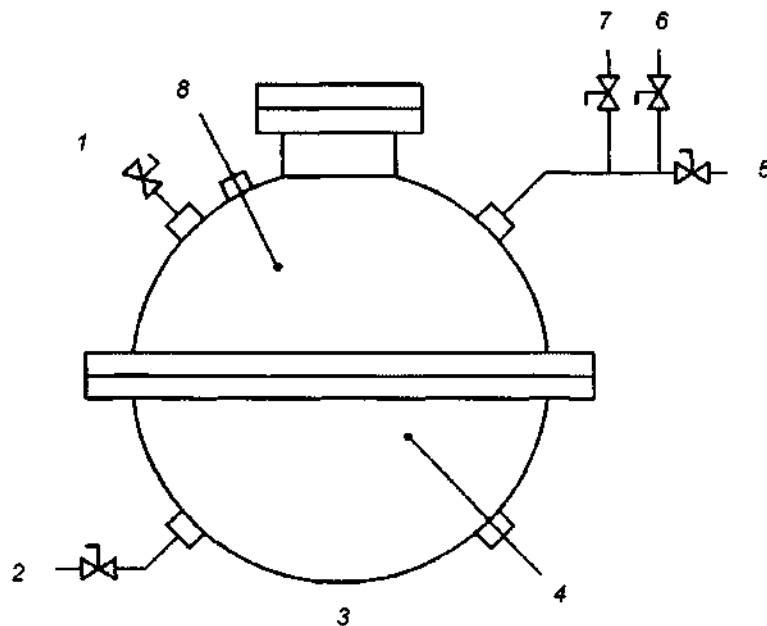
D.4.12 Випробовування повторюють, змінюючи співвідношення горюча речовина/повітря і концентрацію вогнегасної речовини, щоб визначити максимальну концентрацію пари вогнегасної речовини, необхідну для флегматизування суміші.

D.5 Мінімальна флегматизувальна концентрація

Мінімальна флегматизувальна концентрація – концентрація, встановлена відповідно до D.4.12.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Термін «мінімальна флегматизувальна концентрація» має відповідник англійською мовою «inerting concentration».



- 1 – мембрана; 2 – місце введення газу; 3 – випробовувальна камера місткістю 7,9 л;
4 – пристрій для підпалювання; 5 – пристрій для видалення газів; 6 – джерело вакууму;
7 – манометр; 8 – випробовувальна камера

Рисунок D.1 – Установка для випробовування з визначення мінімальних флегматизувальних концентрацій

ДОДАТОК Е

(обов'язковий)

ВИПРОБУВАННЯ З ДВЕРНИМ ВЕНТИЛЯТОРОМ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОЇ ТРИВАЛОСТІ ВИТРИМУВАННЯ

Е.1 Сфера застосування

У цьому додатку наведено інформацію для встановлення цілісності приміщень та інших закритих просторів та утримування концентрації вогнегасної речовини протягом потрібного часу. У цьому додатку детально наведено метод випробовування.

Е.2 Випробовування з визначення передбачуваної мінімальної тривалості витримування

Е.2.1 Метод

Вентилятор тимчасово розташовують у межах отвору вхідних дверей з метою нагнітання повітря і скидання тиску в закритому просторі. Здійснюють серію вимірювань тиску і потоку повітря, за результатами яких визначають характеристики витікань.

Передбачувану тривалість витримування визначають, використовуючи характеристики витікань за такими припущеннями:

а) витікання відбувається за найнесприятливіших умов, тобто коли половина площі нещільностей припадає на максимальну висоту закритого простору. Крізь ці нещільності до приміщення надходить повітря, а інша половина (нижня площа витікань) припадає на найнижчу частину закритого простору, і крізь ці нещільності витікають суміші вогнегасної речовини з повітрям;

б) усі ці витікання є одномірні, тобто нехтують функціями потоку;

с) витікання крізь будь-яку конкретну нещільність відбуваються лише всередину або назовні закритого простору і всередину або назовні нескінченно великого простору;

д) систему розташовано на рівні моря, за температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар.

Е.2.2 Апаратура

Е.2.2.1 Вентиляторний вузол, який складається з вмонтованої рами і ущільнює вхідний отвір закритого простору та один або більше вентиляторів зі змінною швидкістю з можливістю створювати малі потоки і здатних забезпечувати на межі закритого простору різницю тисків не менше ніж 25 Па.

Е.2.2.2 Два пристрої для вимірювання тиску: один – для вимірювання різниці тисків у закритому просторі і один – для вимірювання тиску в потоці, створюваному вентилятором.

Е.2.2.3 Система гнучких труб для під'єднання пристроїв для вимірювання тиску.

Е.2.2.4 Хімічні димові олівці і (або) генератори диму.

Е.2.2.5 Два термометри для вимірювання температури довкілля.

Е.2.2.6 Знаки з текстом «НЕ ВІДКРИВАТИ! ПРОВОДЯТЬ ВИПРОБОВУВАННЯ ПІД ТИСКОМ» і «НЕ ЗАКРИВАТИ! ПРОВОДЯТЬ ВИПРОБОВУВАННЯ ПІД ТИСКОМ».

Примітка. Може бути необхідна додаткова апаратура – мірні стрічки, факели, драбини, інструменти для пересування елементів підлоги і стелі, комп'ютер або інший обчислювальний пристрій.

Е.2.3 Повіряння (калібрування) апаратури

Е.2.3.1 Вентиляторний вузол

Вентиляторний вузол калібрують у таких інтервалах і таким методом, як рекомендує виробник. Треба вести записи і, у разі потреби, мати протоколи калібрування. Треба використовувати витратомір із точністю вимірювання до $\pm 5\%$ і прилади для вимірювання тиску з точністю вимірювання до ± 1 Па.

Е.2.3.2 Прилади для вимірювання тиску

Прилад для вимірювання тиску повинен бути повірений не раніше, ніж за 12 міс. до випробовування. Треба вести записи і, у разі потреби, мати протокол калібрування.

Якщо використовують манометри з U-подібними трубками, необхідно замінювати рідину

не більше ніж за 3 міс. перед випробовуванням. Такі манометри перед кожним випробовуванням необхідно урівнювати і виставляти на нуль.

Е.2.4 Попереднє готування

Е.2.4.1 Треба одержати від користувача опис вентиляційного устаткування і системи видалення вогнегасної речовини в даному закритому просторі.

Е.2.4.2 Треба перевірити:

- a) наявність підлог, рівень яких вищий за загальний, і просторів над підвісною стелею;
- b) наявність видимих нещільностей у закритому просторі;
- c) наявність шляхів повернення витоків із приміщення до вентиляторного вузла;
- d) можливість проведення робіт, не дозволених під час спрацювання системи, у закритому просторі та навколо нього.

Е.2.4.3 Треба надати користувачеві таку інформацію:

- a) опис випробовування;
- b) необхідну тривалість випробовування;
- c) яка допомога необхідна від персоналу користувачу;
- d) інформація відносно будь-якої необхідної зміни в будинку або його обслуговування під час випробовування (наприклад переміщення підлоги або підвісної стелі, закриття систем вентиляції, утримування дверей у відчиненому і (або) зачиненому стані).

Е.2.5 Оцінювання закритого простору

Необхідно одержати або підготувати ескізний план закритого простору, на якому треба зазначити стіни, розташування дверей та інших отворів, крізь які повітря проходитиме під час випробовування, а також розташування будь-яких трубопроводів, що проходять крізь закритий простір, і будь-яких засувок у них. Зазначають положення (відчинені або зачинені під час випускання вогнегасної речовини з системи пожежогасіння) кожних дверей, люків, засувок, а також які саме вхідні отвори мають бути використані для встановлення вентилятора.

Зазначають розташування стоків і каналізаційних труб.

Е.2.6 Вимірювання розмірів закритого простору

Необхідно виміряти об'єм захищеного простору і зафіксувати такі дані:

- a) загальна висота захищеного простору, H_0 ;
- b) висота найвищого пожежонебезпечного об'єкта у цьому просторі, H ;
- c) загальний об'єм захищеного простору, V_g .

Е.2.7 Випробовування

Е.2.7.1 Готування до проведення випробовування

Е.2.7.1.1 Повідомляють наглядовий персонал у районі проведення випробовування.

Е.2.7.1.2 Прибирають папери і предмети, що можуть бути порушені турбулентним потоком від вентилятора.

Е.2.7.1.3 Двері фіксують у відчиненому положенні поза захищуваним приміщенням, для забезпечення вільного потоку повітря від вентилятора до відкритих прорізів, до того ж треба виконувати всі вимоги до приміщення, в тому числі – вимоги безпеки, протипожежні вимоги і вимоги щодо охорони довкілля.

Е.2.7.1.4 Використовуючи схему приміщення (див. Е.2.5), встановлюють усе вентиляційне устаткування і системи видалення вогнегасної речовини в положення, в якому вони повинні перебувати під час випускання вогнегасної речовини з системи пожежогасіння, за винятком нижченаведеного:

a) устаткування рециркуляції повітря без подавання свіжого повітря, яке не призводить до підвищення тиску всередині або впливає іншим способом на точність випробовування. Устаткування треба вимикати в момент випускання вогнегасної речовини, у разі потреби, можна лишити працюючим під час випробовування, щоб запобігти нагріванню такого устаткування, як комп'ютери;

b) устаткування рециркуляції повітря без подавання свіжого повітря, яке має продовжувати працювати в момент випускання вогнегасної речовини, повинне бути вимкнене, якщо воно створює надлишковий тиск.

Е.2.7.1.5 Установлюють відповідні знаки на дверях (див. Е.2.2.6).

Е.2.7.1.6 Відкривають двері й пересувають елементи підлоги або підвісної стелі в межах захищеного системою пожежогасіння закритого простору, так, щоб захищений об'єм можна було розглядати як єдиний простір. Не треба пересувати елементи підвісної стелі, якщо об'єм над підвісною стелею не захищає вогнегасна речовина.

Е.2.7.1.7 Усі двері й вікна закритого простору зачиняють.

Е.2.7.1.8 Перевіряють заповнення рідиною уловлювачів рідини в підлозі і дренажних зливів.

Е.2.7.2 *Налагодження вентиляторного вузла*

Е.2.7.2.1 Вентиляторний вузол встановлюють у вхідному отворі, що виходить із захищеного простору в найбільше за об'ємом приміщення будівлі і замикає потік повітря від вентилятора, захищеного приміщення, через місця витоків і інший об'єм приміщення до вентилятора.

Е.2.7.2.2 Плавно нагнітають або висмоктують повітря з гнучкої системи труб так, щоб покази пристрою для вимірювання тиску пройшли по всій шкалі. Максимальний показ утримують протягом не менше ніж 10 с.

Тиск скидають, пристрій для вимірювання тиску обнулюють.

Е.2.7.2.3 Під'єднують пристрій для вимірювання різниці тиску в закритому просторі. Пересвідчуються, що відкриті кінці гнучкої системи труб біля вентилятора перебувають поза шляхом потоку повітря від нього і поза будь-якими іншими повітряними потоками, що могли б вплинути на покази пристрою.

Е.2.7.2.4 Вентилятор(и) використовують для підвищення або пониження тиску в закритому просторі приблизно на 15 Па. Усі засувки перевіряють за допомогою диму щоб пересвідчитися, що вони належним чином зачинені. Контролюють двері і люки, щоб пересвідчитись у правильності їх зачинення. Оглядають периметр стін (вище і нижче будь-якої фальш-підлоги) і плити підлоги на предмет наявності будь-яких значних витікань, до того ж фіксують їх розміри і розташування.

Е.2.7.3 *Вимірювання різниці тиску*

Е.2.7.3.1 Закривають вхідний або вихідний отвір вентиляторного вузла і за вимкнутого вентилятора спостерігають за показами пристрою для вимірювання різниці тиску в замкнутому просторі протягом не менше ніж 30 с.

Е.2.7.3.2 У випадку, якщо буде виявлено різницю тиску, за допомогою диму виявляють результувальний повітряний потік і його напрямок. Якщо існування різниці тиску підтверджене, фіксують покази пристрою для вимірювання різниці тиску, як різницевий тиск.

Е.2.7.3.3 Якщо закритий простір великий, або якщо перепад тиску значною мірою спричинений вітром або тягою, то повторюють вимірювання за одного або декількох різних відкритих вхідних отворів. Записують усі виміряні значення і використовують як різницю тисків найбільше додатнє значення (якщо отримано лише від'ємні значення, використовують значення, найближче до нуля).

Навіть різницевий тиск 0,5 Па може вплинути на точність результатів випробувань. Якщо перепад тиску має чисельне значення, що відрізняється більше ніж на 25 % від тиску суміші повітря/вогнегасна речовина, то тривалість витримування скоріш за все буде малою і в закритому просторі не зможе утримуватися задана концентрація вогнегасної речовини. Необхідно встановити джерело надлишкового різницевого тиску і, за можливості, постійно знижувати його впливання.

У випадку змінних перепадів тисків (типу тих, що створюються вітром), неможливо досягти необхідної точності кореляції під час випробовування з вентилятором. Ці змінні тиски необхідно усунути до того, як можна буде починати випробовування з вентилятором.

Е.2.7.4 *Вимірювання швидкості витікання*

Е.2.7.4.1 Вимірюють температуру повітря всередині захищеного простору, T_e , і температура повітря поза приміщенням, T_o , у декількох точках. Якщо місцезнаходження нещільностей не відоме, використовують середнє значення; в іншому разі використовують середнє значення, оцінене відповідно до відомого розташування нещільностей.

Е.2.7.4.2 Відкривають вхідний або вихідний отвір вентилятора і під'єднують пристрій для вимірювання тиску потоку, що створює вентилятор.

Е.2.7.4.3 Вентиляторний вузол використовують для максимального зниження тиску в закритому просторі, але не більше ніж на 60 Па. Дають можливість стабілізуватися показам вимірюваної різниці тисків у закритому просторі (це може тривати до 30 с) і записують значення $(P_f + P_b)$, яке повинне бути від'ємне. Випробовування повторюють не менше ніж для чотирьох значень витрати вентилятора, щоб отримати п'ять значень, які більш або менш рівномірно розташовані в діапазоні до 10 Па.

Е.2.7.4.4 Вентиляторний вузол використовують для нагнітання повітря в закритий простір і повторюють процедуру відповідно до Е.2.7.4.3. Повторно записують значення $(P_f + P_b)$, яке має бути додатнім.

Е.2.8 Розрахунки

Е.2.8.1 Позначки

Під час розрахунків застосовують такі символи фізичних величин та одиниці їх вимірювання.

Позначка	Пояснення	Одиниця вимірювання
A_e	Ефективна площа нещільностей	m^2
A_l	Фактична площа нижніх нещільностей на висоті, що не перевищує H	m^2
A_t	Фактична повна площа нещільностей	m^2
c	Проектна концентрація вогнегасної речовини у повітрі закритого простору	%
c_{min}	Мінімальна концентрація вогнегасної речовини у повітрі закритого простору	%
F	Частка нижніх нещільностей, яка дорівнює частці від ділення ефективної площі нижніх нещільностей на ефективну площу всіх нещільностей	безрозмірна величина
g_n	Пришвидшення вільного падання ($= 9,81$)	$m \cdot s^{-2}$
H	Висота найвищого об'єкта пожежної небезпеки	m
H_0	Габаритна висота закритого простору	m
k_0	Коефіцієнт витікань крізь нещільності (від 0,61 до 1,0)	безрозмірна величина
k_1	Характеристика нещільності (див. рівняння (Е. 8))	$m^3 \cdot s^{-1} \cdot Pa^{-n}$
k_2	Коефіцієнт кореляції (див. рівняння (Е. 9))	$kg^n \cdot m^{3(l-n)} \cdot (s^{-1} \cdot Pa^{-n})$
k_3	Коефіцієнт спрощення (див. рівняння (Е. 10))	$m \cdot s^{-2}$
k_4	Коефіцієнт спрощення (див. рівняння (Е. 11))	$Pa \cdot m^3 \cdot kg^{-1}$
n	Характеристика нещільності (див. рівняння (Е. 7))	безрозмірна величина
P_f	Різниця тисків, створена вентилятором	Pa
P_m	Тиск стовпа суміші повітря/вогнегасна речовина	Pa
P_b	Зміна тиску	Pa
Q	Швидкість подавання повітря	$m^3 \cdot s^{-1}$
Q_f	Виміряна витрата повітря крізь вентилятор	$m^3 \cdot s^{-1}$
Q_l	Витрата повітря з урахуванням поправки на температуру	$m^3 \cdot s^{-1}$
Q_{lm}	Середнє значення Q_l за умови $P_f = P_m$	$m^3 \cdot s^{-1}$
$Q_{lm/2}$	Середнє значення Q_l за умови $P_f = 1/2 P_m$	$m^3 \cdot s^{-1}$
T_e	Температура повітря всередині закритого простору	$^{\circ}C$
T_0	Температура повітря ззовні закритого простору	$^{\circ}C$
t	Розрахункова мінімальна тривалість витримування	s
V_a	Загальний об'єм закритого простору	m^3
ρ_a	Густина повітря (1,205 за температури 20 $^{\circ}C$ і атмосферного тиску 1,013 бар)	$kg \cdot m^{-3}$
ρ_{mf}	Густина суміші вогнегасна речовина/повітря за 80 % мінімальної проектною концентрації, температури 20 $^{\circ}C$ і атмосферного тиску 1,013 бар	$kg \cdot m^{-3}$
ρ_{mi}	Густина суміші вогнегасна речовина/повітря за проектною концентрації, температури 20 $^{\circ}C$ і атмосферного тиску 1,013 бар	$kg \cdot m^{-3}$
ρ_m	Густина суміші вогнегасна речовина/повітря	$kg \cdot m^{-3}$
ρ_e	Густина перегрітої вогнегасної речовини	$kg \cdot m^{-3}$

Е.2.8.2 Витрата повітря

За вимірними значеннями ($P_f + P_b$) і P_b розраховують значення P_f і, використовуючи дані калібрування вентилятора (див. Е.2.2.1), відповідні витрати повітря Q_f крізь вентилятор. Обчислюють відкориговані значення витрат повітря за допомогою рівнянь (Е.1) і (Е.2) відповідно:

У випадку зниження тиску

$$Q_l = Q_f \frac{T_0 + 273}{T_e + 273} \quad (\text{Е.1})$$

У випадку підвищення тиску

$$Q_l = Q_f \frac{T_e + 273}{T_0 + 273} \quad (\text{Е.2})$$

Для кожного ряду результатів випробувань із вентилятором (у разі підвищення тиску і в разі зменшення тиску) їх наводять у вигляді:

$$|Q_l| = k_1 |P_f|^n \quad (\text{Е.3})$$

і перевіряють, щоб коефіцієнти кореляції для кожного набору результатів становили не менше ніж 0,99, із використанням методу найменших квадратів. Вказані ряди результатів будуть мати різні значення k_1 і n .

Е.2.8.3 Густина суміші вогнегасна речовина/повітря

Розраховують густину суміші вогнегасна речовина/повітря за температури 20 °С і проектної концентрації за допомогою рівняння:

$$\rho_{mi} = \frac{\rho_e c}{100} + \frac{\rho_a (100 - c)}{100} \quad (\text{Е.4})$$

Для закритих просторів, у яких є можливість перемішування, густину суміші вогнегасна речовина/повітря розраховують за температури 20 °С і 80 % від мінімальної нормативної концентрації для об'ємного гасіння за допомогою рівняння:

$$\rho_{mf} = \frac{\rho_e (0,8c_{\min})}{100} + \frac{\rho_a (100 - 0,8c_{\min})}{100} \quad (\text{Е.5})$$

Розраховують тиск суміші вогнегасна речовина/повітря за умови закритого простору за допомогою рівняння:

$$P_m = g_n H_0 (\rho_{mi} - \rho_a) \quad (\text{Е.6})$$

Е.2.8.4 Характеристики нещільностей

Середні значення характеристик нещільностей k_1 і n визначають так. Розраховують середні значення (тобто дані для умов підвищення тиску і зниження тиску) Q_{lm} і $Q_{lm/2}$ відповідно:

$$n = \frac{\ln Q_{lm} - \ln Q_{lm/2}}{\ln 2} \quad (\text{Е.7})$$

$$k_1 = \exp \frac{(\ln Q_{lm}) P_m - (\ln Q_{lm/2}) (P_m - \ln 2)}{\ln 2} \quad (\text{Е.8})$$

Е.2.8.5 Коефіцієнт кореляції

Розраховують коефіцієнт кореляції k_2 за допомогою рівняння:

$$k_2 = k_1 \frac{\rho_a^n}{2} \quad (\text{Е.9})$$

Розраховують коефіцієнт спрощення k_3 за допомогою рівняння:

$$k_3 = \frac{2g_n(\rho_{mi} - \rho_a)}{\rho_{mi} + \rho_a \frac{F}{1-F}^{1/n}} \quad (\text{E. 10})$$

Розраховують коефіцієнт спрощення k_4 за допомогою рівняння:

$$k_4 = \frac{P_b}{\rho_{mi} + \rho_a \frac{F}{1-F}^{1/n}} \quad (\text{E. 11})$$

E.2.8.6 Передбачувана тривалість витримування: закриті простори без перемішування

Для закритих просторів без перемішування беруть $F = 0,5$ і розраховують мінімальну тривалість витримування t для висоти H за допомогою рівняння:

$$t = \frac{V_g}{H_0} \frac{(k_3 H_0 + k_4)^{(1-n)} - (k_3 H + k_4)^{(1-n)}}{(1-n)k_2 F k_3} \quad (\text{E. 12})$$

E.2.8.7 Розрахункова тривалість витримування з перемішуванням

Для приміщень із перемішуванням беруть $F = 0,5$ і розраховують мінімальну тривалість витримування t протягом якої вогнегасна концентрація в закритому просторі зменшиться від величини проектної концентрації до 70 % мінімальної нормативної концентрації для об'ємного гасіння (див 11.2), за рівнянням:

$$t = \frac{V_g^{\rho_{mi}}}{F k_2 \rho_{mf}} \frac{2g_n H_0 (\rho_m - \rho_a)^{(n+1)/n} + 2P_b (\rho_m - \rho_a)^{1/n - n}}{\rho_m + \rho_a \frac{F}{1-F}^{1/n}} d\rho_m \quad (\text{E. 13})$$

Рівняння розв'язують за правилом Сімпсона з використанням парної кількості інтервалів (не менше ніж 20).

E.2.9 Звіт про випробування

Готують письмовий звіт, що містить таку інформацію:

- a) характеристики потоків крізь нещільності закритого простору (тобто середні значення k_1 і n);
- b) нормативну концентрацію для об'ємного гасіння вогнегасною речовиною;
- c) загальний об'єм приміщення;
- d) кількість наданої вогнегасної речовини;
- e) висоту закритого простору;
- f) висоту найвищого пожежонебезпечного об'єкта;
- g) передбачувану мінімальну тривалість витримування та інформацію щодо відповідності цього значення рекомендаціям 7.8.2с), тобто відомості про те, чи воно менше за 10 хв або за більш високе встановлене значення;
- h) ескізний план, який використовують під час оцінювання закритого простору відповідно до 7.4;
- i) поточні дані щодо калібрування вентиляторного вузла, приладів вимірювання тиску і, за наявності, відповідні сертифікати;
- j) результати випробувань, а також записи результатів вимірювань під час

випробовування і відповідні матеріали, роздруковані за допомогою комп'ютера.

Е.3 Оброблення закритих просторів, для яких передбачена мінімальна тривалість витримування менша за рекомендоване значення

Е.3.1 Загальні відомості

Якщо передбачена мінімальна тривалість витримування, визначена відповідно до Е.2.8.6 або Е.2.8.7, є менша ніж рекомендована в 7.8.2, то треба послідовно виконувати дії відповідно до Е.3.2 і Е.3.3.

Е.3.2 Оцінювання площі нещільностей

Для того, щоб визначити масштаб проблеми, розраховують ефективну площу нещільності, A_e з рівняння:

$$A_e = \frac{Q_l}{P_f^n} \frac{\rho_a^n}{2} = k_1 \frac{\rho_a^n}{2} \quad (\text{E.14})$$

Як правило, неможливо виміряти A_e або k_0 (які перебувають у межах від 0,61 до 1,00, залежно від геометрії шляху витікання).

Е.3.3 Покращення герметизації закритих просторів

Необхідно вжити заходів щодо покращення герметизації закритого простору. Якщо герметизацію покращено і нова передбачувана мінімальна тривалість витримування не менша за рекомендоване мінімальне значення, жодні подальші дії не потрібні.

Е.3.4 Визначання кількості і розташування нещільностей

Е.3.4.1 Загальні положення

Нижчі нещільності – це ті, крізь які суміш вогнегасна речовина/повітря буде витіснятися з закритого простору. І навпаки, крізь вищі нещільності повітря буде надходити всередину. У межах цього оцінювання беруть нижчі нещільності – це ті, що розташовані нижче від найвищого об'єкта пожежної небезпеки, H , а вищі – це ті, що розташовані вище цієї точки.

Випробовування з вентилятором не дає змоги визначити розташування нещільностей або величину частки площі F нижчих нещільностей. У Е.2.8.6 і Е.2.8.7 величина F становить 0,5 до того ж усі нижчі нещільності розташовані за основи закритого простору, усі вищі нещільності (рівні за площею до нижніх нещільностей) розташовані в найвищому місці закритого простору. Це найнесприятливіший випадок, що дає мінімальну величину тривалості витримування.

Якщо деякі нижчі нещільності розташовані вище основи закритого простору або якщо деякі вищі нещільності – нижче верхньої частини приміщення, тривалість витримування буде також занижено, однак просте математичне оброблення для цього випадку неможливе.

Тривалість витримування буде також занижено, якщо F не дорівнює 0,5, і вплив цього чинника можна розрахувати.

Е.3.4.2 Другий розрахунок тривалості витримування

Виконують другий розрахунок тривалості витримування за допомогою рівнянь (Е.10) та (Е.11), а потім за рівняннями (Е.12) або (Е.13), залежно від того, яке з них підходить, приймаючи $F = 0,15$. Якщо це значення перевищує мінімальне рекомендоване, (див. 7.8.2 с)), то проводять оцінювання дійсного значення F за одним або обома методами відповідно до Е.3.4.3.

Е.3.4.3 Методи оцінювання F

Е.3.4.3.1 Перший метод

Тимчасово ущільнюють відомі або можливі нещільності, такі як великі засувки, підвісні стелі або підняті підлоги, використовуючи, наприклад, лист пластмаси та ущільнювальну стрічку, і проводять додаткові випробовування з вентилятором. Розраховують ефективну площу нещільностей за рівнянням (Е.14) порівнюють її з початковою величиною (див. Е.3.2) та оцінюють F для початкового стану.

Е.3.4.3.2 Другий метод

Детально оглядають захищений простір, використовуючи хімічний дим, щоб встановити, що немає жодних істотних нижчих та вищих нещільностей, і оцінюють F .

Е.3.5 Остаточний розрахунок тривалості витримування

Використовуючи величину F , оцінену відповідно до Е.3.4.3, яка не повинна бути більша ніж 0,5 або менша ніж 0,15, повторно розраховують тривалість витримування за допомогою рівнянь (Е.10), (Е.11) і (Е.12) або рівняння (Е.13) залежно від того, який варіант придатний.

ДОДАТОК F

(довідковий)

ПЕРЕВІРЯННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМИ

Під час перевіряння характеристик системи виконують такі роботи:

- a) кожні 3 міс.: перевіряють і технічно обслуговують все електричне устаткування і системи сигналізації відповідно до рекомендацій національних стандартів;
- b) кожні 6 міс.: виконуються такі перевіряння і оглядання:
 - 1) зовнішнім огляданням перевіряють систему трубопроводів, для визначання їх стану. Замінюють або випробовують під тиском і, у разі потреби, ремонтують трубопровід з ознаками корозії або механічних пошкоджень;
 - 2) перевіряють усі контрольні клапани на правильність роботи за ручного пускання і автоматичні клапани, додатково – під час автоматичного пускання;
 - 3) зовнішнім огляданням на наявність пошкоджень або недозволених змін перевіряють резервуари і рукави системи;
 - 4) перевіряють манометри резервуарів, до того ж тиск зрідженого газу повинен бути в межах 10 % і не зріджених газів у межах 5 % від тиску зарядки. Замінюють або дозаряджають резервуар, у якого виявлені втрати більші за означені;
 - 5) для зріджених газів правильність зарядки резервуарів перевіряють зважуванням або використовуючи показник рівня рідини. Замінюють або дозаряджають резервуар, у якого виявлено втрати вогнегасної речовини більші ніж 5 %;
- c) кожні 12 міс. перевіряють цілісність приміщення, використовуючи метод, наведений у додатку E. Якщо поміряна загальна площа нещільностей збільшилася у порівнянні з виміряною під час монтування системи, і якщо це може негативно вплинути на характеристики системи, виконують роботи по зменшенню нещільностей;
- d) в терміни, встановлені чинними нормативними документами, або у разі потреби, резервуари демонтують і виконують їх гідравлічні випробовування.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХНЄ ПОЯСНЕННЯ

1 В ISO 14520-1 «Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги» встановлено вимоги до методів випробовування з визначання мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин методом «чашкового пальника». У ДСТУ 4466-1 введено альтернативний (паралельний) метод.

Пункт (підпункт)
7.5.1.2

Модифікації
Додати Альтернативний метод визначання мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин – згідно з ДСТУ 3958.

Пояснення:

Доповнення зроблене в зв'язку з відсутністю на теперішній час в Україні сучасної випробувальної бази, яка повністю задовольняє вимоги ISO 14520-1. Застосування альтернативного (паралельного) методу випробовувань дозволить визначати цей показник із достатньою точністю, достовірністю та відтворністю результатів.

2 В ISO 14520-1 «Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги» встановлено вимоги до методів випробовування з визначання флегматизувальної концентрації пари вогнегасної речовини. У ДСТУ 4466-1 введено альтернативний (паралельний) метод.

Пункт (підпункт)
7.5.2

Модифікації
Додати Альтернативний метод визначання флегматизувальної концентрації для газових сумішей горючої речовини та окисника – згідно з ДСТУ 3958.

Пояснення:

Доповнення зроблене в зв'язку з відсутністю на теперішній час в Україні сучасної випробувальної бази, яка повністю задовольняє вимоги ISO 14520-1. Застосування альтернативного (паралельного) методу випробовувань дозволить визначати цей показник із достатньою точністю, достовірністю та відтворністю результатів.

ДОДАТОК НБ

(довідковий)

ПОРІВНЯЛЬНА ТАБЛИЦЯ ВИЗНАЧЕНЬ ТЕРМІНІВ У МІЖНАРОДНОМУ ТА НАЦІОНАЛЬНОМУ СТАНДАРТАХ

Таблиця НБ.1

Термін та його визначення у ISO 14520-1	Термін та його визначення у національному стандарті
<p>Extinguishant Неелектропровідна газова вогнегасна речовина, що не лишає після випаровування залишку (3.4)</p> <p>Design concentration Концентрація вогнегасної речовини, з урахуванням коефіцієнта безпеки, досягнення якої повинна забезпечити систему пожежогасіння (3.6.1)</p> <p>Extinguishing concentration Мінімальна концентрація вогнегасної речовини, необхідна для припинення конкретної горючої речовини за встановлених експериментальних умов, без урахування коефіцієнта безпеки (3.6.2)</p> <p>Liquefied gas Газ або газова суміш (зазвичай галогеновуглець), що перебуває в зрідженому стані під тиском у резервуарі за кімнатної температури (20 °C) (3.13)</p> <p>Modular system Система, як правило – типова, що складається з окремих резервуарів для зберігання вогнегасної речовини, кожний резервуар якої призначений для захисту конкретного об'єму в рамках допустимих обмежень, сума яких відповідає величині об'єму захищуваного приміщення (3.18)</p> <p>Total flooding system Система, призначена для заповнювання вогнегасною речовиною замкнутого простору з метою досягнення нормативної концентрації для об'ємного гасіння (3.25)</p>	<p>Вогнегасна речовина Речовина, яка за своїми властивостями придатна для припинення горіння, а також флегматизування горючих сумішей за певних умов її застосування (ДСТУ 3958, 3.3)</p> <p>Нормативна концентрація для об'ємного гасіння Значення об'ємної концентрації даної газової вогнегасної речовини, яке встановлюється нормативним документом (ДСТУ 3958, 3.16)</p> <p>Мінімальна вогнегасна концентрація Найменша об'ємна концентрація даної газової вогнегасної речовини в суміші з певним окисником, достатня для припинення горіння в ньому певної горючої речовини в умовах спеціальних випробувань (ДСТУ 3958, 3.15)</p> <p>Зріджений газ Газ, який за заданих значень температури та надлишкового тиску знаходиться в рідкому стані (ДСТУ 3958, 3.8)</p> <p>Система пожежогасіння модульного типу Система пожежогасіння, до складу якої входять один або декілька модулів пожежогасіння (ДСТУ 2273, 4.7.14)</p> <p>Система пожежогасіння об'ємним способом Система пожежогасіння, призначена для подавання і розподілення вогнегасної речовини по об'єму простору об'єкта протипожежного захисту (ДСТУ 2273, 4.7.9)</p>

ДОДАТОК НВ

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

НАПБ А.01.001-2004 Правила пожежної безпеки в Україні

ДНАОП 0.00-1.07-94 Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском

ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва

ДБН А.2.2-3-2004 Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження, та затвердження проектної документації для будівництва

ДБН В.2.5-13-98 Інженерне обладнання будинків і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд

ДСТУ 2273¹⁾ Протипожежна техніка. Терміни та визначення понять

ДСТУ 3412-96 Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації

ДСТУ 3958-2000 Газові вогнегасні речовини. Номенклатура показників якості, загальні технічні вимоги та методи випробувань

ДСТУ 4095-2002 Пожежна техніка. Установки газового пожежогасіння. Модулі та батарейне обладнання. Загальні технічні вимоги. Методи випробування

ДСТУ 4240:2003 Пожежна техніка. Установки газового пожежогасіння. Розподільні пристрої. Загальні технічні вимоги та методи випробування

ДСТУ 4312:2004 Пожежна техніка. Установки газового пожежогасіння. Резервуари ізотермічні. Загальні технічні вимоги та методи випробування

ГОСТ 12.3.046-91 Система стандартів безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования

ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

¹⁾ На розгляді.

УКНД 13.220.10

Ключові слова: системи газового пожежогасіння, проектування систем, методи випробовування, монтування, технічне обслуговування, вимоги безпеки, вогнегасна речовина.
