



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Проектування, монтування, випробування
Технічне обслуговування та безпека
Частина 1. Загальні вимоги
(ISO 14520-1:2006, MOD)

ДСТУ 4466-1:2008

Видання офіційне

БЗ № 9–2008/631



Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2010

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України (УкрНДІПБ)
РОЗРОБНИКИ: **В. Боровиков**, канд. техн. наук; **В.Дунюшкін**, канд. техн. наук; **С. Пономарьов** (науковий керівник); **О. Шкоруп**, канд. техн. наук
- 2 ПРИЙНЯТО І НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України від 3 вересня 2008 р. № 318
- 3 Національний стандарт відповідає ISO 14520-1:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 1: General requirements (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги) з поправкою ISO 14520-1:2006/Cor.1:2007, крім 7.5.1.2, 7.5.2 та Н.4.1, де є відхилення
- Ступінь відповідності — модифікований (MOD)
Переклад з англійської мови (en)
- 4 НА ЗАМІНУ ДСТУ 4466-1:2005

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

ЗМІСТ

	с.
Національний вступ	IV
Вступ до ISO 14520-1:2006	VI
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять	3
4 Використовування та обмеження	6
5 Вимоги щодо безпеки	7
6 Проектування систем	10
7 Проектування системи пожежогасіння	16
8 Введення в експлуатування та приймання	23
9 Огляд, технічне обслуговування, перевіряння та навчання	27
Додаток А Робочі документи	29
Додаток В Визначання мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин методом «чашкового пальника»	30
Додаток С Методика вогневих випробовувань із визначення захищеного простору для проєктованих і типових систем пожежогасіння	34
Додаток D Метод визначання мінімальної флегматизувальної концентрації газової вогнегасної речовини	50
Додаток E Випробовування з використанням дверного вентилятора для визначення мінімальної тривалості витримування	51
Додаток F Перевіряння функціонування системи	67
Додаток G Правила безпеки для персоналу під час роботи системи пожежогасіння	68
Додаток H Методика виконання розрахунків потоків, перевіряння розрахунків потоків і випробовування для отримання дозволів	75
Додаток HA Перелік технічних відхилів та їхнє пояснення	77
Додаток HB Зіставлення визначень термінів міжнародного та національного стандартів	78
Додаток HB Бібліографія	78

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є тотожний переклад ISO 14520-1:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 1: General requirements (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги) з поправкою ISO 14520-1:2006/Cor.1:2007 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 14520-2:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 2: CF ₃ I extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 2: Вогнегасна речовина CF ₃ I)	ДСТУ 4466-2:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 2. Вогнегасна речовина CF ₃ I (ISO 14520-2:2006, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-5:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 5: FK-5-1-12 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 5: Вогнегасна речовина FK-5-1-12)	ДСТУ 4466-5:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 5. Вогнегасна речовина FK-5-1-12 (ISO 14520-5:2006, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-6:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 6: HCFC Blend A extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 6: Вогнегасна речовина HCFC Суміш А)	ДСТУ 4466-6:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 6. Вогнегасна речовина HCFC Суміш А (ISO 14520-6:2006, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-8:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 8: HFC 125 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 8: Вогнегасна речовина HFC 125)	ДСТУ 4466-8:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 8. Вогнегасна речовина HFC 125 (ISO 14520-8:2006, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-9:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 9: HFC 227ea extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 9: Вогнегасна речовина HFC 227ea)	ДСТУ 4466-9:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 9. Вогнегасна речовина HFC 227ea (ISO 14520-9:2006, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-10:2005 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 10: HFC 23 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 10: Вогнегасна речовина HFC 23)	ДСТУ 4466-10:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 10. Вогнегасна речовина HFC 23 (ISO 14520-10:2005, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-11:2005 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 11: HFC 236fa extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 11: Вогнегасна речовина HFC 236fa)	ДСТУ 4466-11:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 11. Вогнегасна речовина HFC 236fa (ISO 14520-11:2005, MOD)	Модифікований (MOD)

Позначення МС	Позначення НС, який відповідає МС	Ступінь відповідності
гасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 11: Вогнегасна речовина HFC 236fa	гасна речовина HFC 236fa (ISO 14520-11:2005, MOD)	
ISO 14520-12:2005 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 12: IG-01 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 12: Вогнегасна речовина IG-01)	ДСТУ 4466-12:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 12. Вогнегасна речовина IG-01 (ISO 14520-12:2005, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-13:2005 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 13: IG-100 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 13: Вогнегасна речовина IG-100)	ДСТУ 4466-13:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 13. Вогнегасна речовина IG-100 (ISO 14520-13:2005, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-14:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 14: IG-55 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 14: Вогнегасна речовина IG-55)	ДСТУ 4466-14:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 14. Вогнегасна речовина IG-55 (ISO 14520-14:2006, MOD)	Модифікований (MOD)
ISO 14520-15:2006 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 15: IG-541 extinguishant (Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 15: Вогнегасна речовина IG-541)	ДСТУ 4466-15:2008 Системи газового пожежогасіння. Проектування, монтування, випробування, технічне обслуговування та безпека. Частина 15. Вогнегасна речовина IG-541 (ISO 14520-15:2006, MOD)	Модифікований (MOD)

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

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

— змінено «ця частина ISO 14520-1» на «цей стандарт»;

— змінено позначки одиниць фізичних величин:

Позначки в ISO 14520-1:2006	bar	m	mm	°	s	Pa	kg	psi (psia)	min
Позначки в цьому стандарті	бар	м	мм	град.	с	Па	кг	фунт/ кв. дюйм	хв

Позначки в ISO 14520-1:2006	l	V	J	mf	atm	ohm	volume fraction in percent
Позначки в цьому стандарті	л	В	Дж	мкФ	атм	Ом	об'ємна частка %

Позначки в ISO 14520-1:2006	litres per minute (l/min)	grams per minute	grams per litre
Позначки в цьому стандарті	л/хв	г/хв	г/л

Позначки в ISO 14520-1:2006	Hz	h	W	mg/l
Позначки в цьому стандарті	Гц	год.	Вт	мг/л

Примітка. Інші похідні 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 цього стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», «Терміни та визначення понять» та «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

— з «Передмови до ISO 14520-1:2006» у цей «Національний вступ» взято відомості про інші частини міжнародного стандарту 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 та проектування систем):

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

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

Part 5: FK-5-1-12 extinguishant (Частина 5. Вогнегасна речовина FK-5-1-12);

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

Part 8: HFC 125 extinguishant (Частина 8. Вогнегасна речовина HFC 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).

Частини 3, 4 та 7, які стосуються вогнегасних речовин FC-2-1-8, FC-3-1-10 та HCFC 124, відповідно, вилучено, оскільки ці речовини знято з виробництва.

До стандарту внесено окремі технічні відхилення, введення яких необхідне на перехідний період для проведення робіт із модернізації та створення випробовувальної бази, необхідної для забезпечення виконання випробовувань із перевіряння вимог цього стандарту та коригування чинних в Україні нормативних документів із ним взаємопов'язаних, а також для забезпечення можливості широкого його застосування. Технічні відхилення та додаткову інформацію долучено безпосередньо у пункти, яких вони стосуються, та виділено в тексті рамкою із заголовком «Національний відхил», «Національна примітка» або «Національне пояснення». Текст, змінений Поправкою ISO 14520-1:2006/Cor.1:2007, виділено подвійною рискою праворуч на березі. Перелік технічних відхилень 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.

ВСТУП ДО ISO 14520-1:2006

Системи пожежогасіння, на які поширюється цей стандарт, призначено для подавання газових вогнегасних речовин під час гасіння пожеж.

У зв'язку з тим, що в останні роки для гасіння пожеж розроблено кілька способів доправління і застосування вогнегасних речовин, є потреба у розповсюдженні інформації щодо встановлених систем і способів. Для цього було підготовлено цей стандарт.

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

Цей стандарт розроблено з урахуванням найновіших технічних даних, які були відомі робочій групі на час його підготовки. 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 проектування систем газового пожежогасіння, а також монтування, випробування, отримання дозволу на експлуатування, перевіряння, управління та технічне обслуговування систем пожежогасіння та їхніх елементів. Цей стандарт розроблено саме для таких фахівців, очікується, що вони виконуватимуть свої обов'язки щодо недопущення необґрунтованих викидів вогнегасної речовини.

Взято до уваги вимоги Монреальського Протоколу щодо речовин, які руйнують озоновий шар.

Важливо, щоб протипожежний захист будинків і споруд розглядали як єдине ціле. Системи газового пожежогасіння складають лише частину, хоча і важливу, відомих засобів пожежогасіння, але не треба вважати, що з їх упровадженням відпадає потреба розгляду додаткових заходів (забезпечення пересувними вогнегасниками або іншими рухомими засобами) для першої допомоги або для використання в критичних ситуаціях, або для застосування 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 визнано як ефективні засоби для гасіння горючих рідин, пожеж електрообладнання, 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 їхнього використання, що потребує спеціальних запобіжних заходів.

Рекомендації з цих питань можна отримати від виробника вогнегасної речовини або системи пожежогасіння. Інформація може також надаватися органами влади з питань пожежної безпеки, організаціями з охорони здоров'я й охорони праці, страховими компаніями. Крім того, у разі потреби, доцільно звертатися до інших національних стандартів і настанов конкретної держави.

Важливо, щоб проводили ретельне технічне обслуговування протипожежного обладнання для забезпечення його готовності до негайного застосування у разі потреби. Треба передбачити повсякденне технічне обслуговування, тому що йому може приділятися недостатня увага власником системи. Це загрожує життю людей, що перебувають у приміщеннях, і фінансовим втратам. Значення технічного обслуговування переоцінити неможливо. Монтування і технічне обслуговування протипожежного обладнання мають проводити лише кваліфіковані працівники.

Перевіряння доцільно доручати третій стороні й охоплювати оцінювання здатності системи пожежогасіння забезпечувати достатній рівень захисту від небезпеки (конфігурація захищуваних зон) уявлення стосовно боротьби з пожежами може змінюватися з часом.

Протокол випробовування, що міститься у додатку С цього стандарту, розроблено спеціальною робочою групою технічного комітету ISO/TC 21/SC 8. У додатку С йдеться про випробовування з визначення мінімальних вогнегасних концентрацій і працездатності системи, призначених для забезпечення власникам систем можливості їхнього експлуатування і проведення усіх дослідів із гасіння. Потреба в проведенні випробовувань, описаних у додатку С, встановлена на підставі того факту, що дослід з гасіння дерев'яного штабелю і дека, заповненого н-гептаном, а також дослід з гасіння дека, заповненого н-гептаном у приміщенні об'ємом 100 м³, які проводили раніше, не давали змоги визначити мінімальні вогнегасні концентрації, які необхідно знати для забезпечення протипожежного захисту приміщень, де обертаються горючі пластмаси. Такі приміщення можуть траплятися на об'єктах інформаційних технологій, телекомунікацій, а також управління технологічними процесами.

Враховуючи викладене, здійснено перегляд додатка С цього стандарту, про що йдеться у «Передмові».

Частини 3, 4 та 7 стандарту ISO 14520 вилучено, оскільки використання вогнегасних речовин, про які йдеться у них, виявилось не вигідним. Натомість введено частину 5 про систему пожежогасіння з використанням вогнегасної речовини FK-5-1-12 (додекафтор-2-метилпентан-3-ону).

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СИСТЕМИ ГАЗОВОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Проектування, монтування, випробування,
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 2009-07-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

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

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 пожежогасіння об'ємним способом, які застосовують для протипожежного захисту будинків, підприємств та інших спеціальних споруд. У таких системах використовують газові вогнегасні речовини, які не проводять струм, після їхнього застосування відсутній нелеткий залишок. У сьогоденні наявна достатня кількість технічних даних цих вогнегасних речовин, підтверджених відповідними незалежними органами влади. Цей стандарт не стосується систем вибухопридушення.

Цей стандарт не вказує на прийнятність відповідними органами лише перелічених у ньому вогнегасних речовин, оскільки інші вогнегасні речовини можуть бути також прийнятні. У цьому стандарті не йдеться про діоксид вуглецю, оскільки ця речовина є предметом інших міжнародних стандартів. Для прийняття конкретної вогнегасної речовини треба брати до уваги вимоги національних нормативних документів.

Цей стандарт стосується вогнегасних речовин, які наведено у таблиці 1. Треба зважати й на інші стандарти, в яких йдеться про окремі вогнегасні речовини, наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 — Вогнегасні речовини, дозволені до застосування

Вогнегасна речовина	Хімічна назва	Хімічна формула	Класифікаційний номер	Міжнародний стандарт
CF ₃ I	Трифторйодметан	CF ₃ I	2314-97-8	ISO 14520-2
FK-5-1-12	Додекафтор-2-метилпентан-3-он	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂	756-13-8	ISO 14520-5
HCFC Суміш А HCFC-123 HCFC-22 HCFC-124	Дихлортрифторетан Хлордифторметан Хлортетрафторетан Ізопропеніл-1-метилциклогексен	CHCl ₂ CF ₃ CHClF ₂ CHClF ₂ CF ₃ C ₁₀ H ₁₆	306-83-2 75-45-6 2837-89-0 5989-27-5	ISO 14520-6
HFC 125	Пентафторетан	CHF ₂ CF ₃	354-33-6	ISO 14520-8
HFC 227ea	Гептафторпропан	CF ₃ CH ₂ CF ₃	2252-84-8	ISO 14520-9
HFC 23	Трифторметан	CHF ₃	75-46-7	ISO 14520-10
HFC 236fa	Гексафторпропан	CF ₃ CH ₂ CF ₃	27070-61-7	ISO 14520-11
IG-01	Аргон	Ar	74040-37-1	ISO 14520-12
IG-100	Азот	N ₂	7727-37-9	ISO 14520-13
IG-55	Азот (50 %) Аргон (50 %)	N ₂ Ar	7727-37-9 74040-37-1	ISO 14520-14
IG-541	Азот (52 %) Аргон (40 %) Діоксид вуглецю (8 %)	N ₂ Ar CO ₂	7727-37-9 74040-37-1 124-38-9	ISO 14520-15

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Наведені нижче нормативні документи містять відомості, які через посилання в цьому тексті, складають положення цього стандарту. Якщо посилання на нормативні документи зроблено із зазначенням дати, то наступні зміни або доповнення до них не беруть до уваги. Якщо посилання наведено без зазначення дати, то беруть до уваги останню редакцію нормативного документа (з усіма змінами та доповненнями).

ISO 3941 Classification of fires

ISO 5660-1 Reaction-to-fire tests — Heat release, smoke production and mass loss rate — Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method)

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

ISO 14520-5 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 5: FK-5-1-12 extinguishant

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

ISO 14520-8 Gaseous fire-extinguishing systems — Physical properties and system design — Part 8: HFC 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

ASTM E1354-04a Standard Test Method for Heat and Visible Smoke Release Rates for Materials and Products Using an Oxygen Consumption Calorimeter.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 3941 Класифікація пожеж

ISO 5660-1 Досліди з визначання поведінки під дією полум'я. Виділення теплоти, утворення диму і швидкість втрати маси. Частина 1. Інтенсивність виділення теплоти (метод конічного калориметра)

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

ISO 14520-5 Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості та проектування систем. Частина 5. Вогнегасна речовина FK-5-1-12

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ASTM E1354-04a Стандартний метод визначання інтенсивності виділення теплоти і видимого диму з матеріалів і виробів із використанням калориметра, що забезпечує можливість поглинання кисню.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті застосовано такі терміни та визначення.

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

3.1 дозволений (*approved*)

Погоджений відповідним органом влади (див 3.2).

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

3.2 орган влади (*authority*)

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

3.3 перемикач автоматичного/ручного режимів (*automatic/manual switch*)

Засіб для переведення системи з автоматичного режиму до ручного.

Примітка. Це може бути ручний перемикач на панелі пульта управління, 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*)

Газова вогнегасна речовина, що не проводить електричний струм і не лишає після випаровування залишку (див. таблицю 1)

3.5 проміжок (*clearance*)

Повітряний простір між обладнанням, включаючи трубопровід і насадки, та відкритими або неізолюваними вузлами, що перебувають під напругою, яка відрізняється від потенціалу землі

3.6 концентрація (*concentration*)

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

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

3.6.2 максимальна концентрація (*maximum concentration*)

Концентрація, яку досягають внаслідок подавання усього запасу вогнегасної речовини у простір, який підлягає захисту, за максимальної температури навколишнього середовища

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 система, яку проектують (*engineered system*)

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

3.8 щільність завантаження (*fill density*)

Маса вогнегасної речовини в одиниці об'єму резервуара

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

Маса або об'єм вогнегасної речовини, необхідної для досягнення нормативної концентрації захищеного об'єму протягом заданого часу випускання

3.10 загальний об'єм (*nett volume*)

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

3.11 тривалість витримування (*hold time*)

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

3.12 оглядання (*inspection*)

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

Примітка. Під час оглядання перевіряють розташування системи, визначають, чи не було приведення її в дію, псування, а також відсутність видимих фізичних пошкоджень або умов, які могли б перешкодити її роботі

3.13 зріджений газ (*liquefied gas*)

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

3.14 блокувальний пристрій резервуара (*lock-off device*)

Ручний запірний клапан, який встановлюють на виході з резервуара в трубопроводі для подавання вогнегасної речовини або інший тип пристрою, що механічно перешкоджає її подаванню з резервуара.

Примітка 1. Під час спрацювання цього пристрою вмикається індикація про те, що систему заблоковано.

Примітка 2. Призначення блокувального пристрою полягає в тому, щоб запобігти випусканню вогнегасної речовини в захищений об'єм після його приведення в дію

3.15 найнижчий рівень впливу шкідливої дії, яку спостерігають, РСШВ (*lowest observed adverse effect level, LOAEL*)

Мінімальна концентрація, за якої спостерігають несприятливий токсикологічний або фізіологічний вплив

3.16 технічне обслуговування (*maintenance*)

Повне перевіряння, що охоплює ретельне оглядання і будь-які необхідні ремонт чи заміну компонентів системи для пересвідчення у тому, що система пожежогасіння буде працювати як передбачено

3.17 максимальний робочий тиск (*maximum working pressure*)

Рівноважний тиск у резервуарі за максимальної робочої температури.

Примітка 1. Для зріджених газів — за максимальної щільності завантаження може бути частково зумовлений створенням надлишкового тиску

Примітка 2. Рівноважний тиск у резервуарі під час транспортування може відрізнятися від тиску під час зберігання у приміщенні

3.18 рівень, за якого не спостерігають шкідливу дію, РНСШВ (*no observed adverse effect level, NOAEL*)

Максимальна концентрація, за якої не спостерігають шкідливого токсикологічного або фізіологічного впливу

3.19 незріджений газ (*non-liquefied gas*)

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

3.20 приміщення з постійним перебуванням людей (*normally occupied area*)

Приміщення, призначене для перебування людей

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

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

3.22 типові системи (*pre-engineered systems*)

Система, що складається з резервуарів для вогнегасної речовини певної місткості, з'єднаних із системою трубопроводів збалансованим розташуванням насадок з обмеженнями щодо максимально допустимої конфігурації.

Примітка. Не дозволено відхилити від обмежень, установлених виробником або органом влади

3.23 коефіцієнт безпеки (*safety factor*)

Коефіцієнт, на який множать мінімальну вогнегасну концентрацію газової вогнегасної речовини для визначення мінімальної нормативної концентрації

3.24 концентраційний рівень вогнегасної речовини на рівні моря (*sea level equivalent of agent*)

Концентрація вогнегасної речовини (об'ємні відсотки) на рівні моря, за якої її парціальний тиск відповідає зовнішньому парціальному тиску вогнегасної речовини на певній висоті над рівнем моря

3.25 концентраційний рівень кисню на рівні моря (*sea level equivalent of oxygen*)

Концентрація кисню (об'ємні відсотки) на рівні моря, за якої його парціальний тиск відповідає зовнішньому парціальному тиску кисню на певній висоті над рівнем моря

3.26 розподільний пристрій (*selector valve*)

Клапан, установлений на виході з випускного трубопроводу резервуара з вогнегасною речовиною і призначений для спрямування її у відповідне пожежонебезпечне приміщення.

Примітка. Клапан використовують, якщо є потреба подавати вогнегасну речовину з одного або кількох резервуарів в одне з захищуваних приміщень

3.27 створення надлишкового тиску (*superpressurization*)

Додавання газу в резервуар із вогнегасною речовиною за необхідності створення заданого тиску для нормальної роботи системи

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

Система, призначена для заповнення вогнегасною речовиною замкнутого простору задля досягнення нормативної концентрації для гасіння об'ємним способом

3.29 приміщення, в якому не можуть перебувати люди (*unoccupiable area*)

Приміщення, в якому люди не можуть перебувати через його розміри або інші обмеження.

Приклад:

Дрібні порожнини та відсіки.

4 ВИКОРИСТОВУВАННЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ

4.1 Загальні відомості

У цьому стандарті слово «потрібно» означає обов'язкову вимогу; слово «можна» рекомендоване, але не є обов'язкове.

Проектувати, монтувати, експлуатувати та технічно обслуговувати системи газового пожежогасіння повинен персонал, компетентний у сфері технологій систем пожежогасіння. Технічно обслуговувати і монтувати системи повинен лише кваліфікований персонал і компанія.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН В 1 1-7 та НАПБ А 01 001, які деталізують вимоги щодо проектування, монтування та технічного обслуговування систем пожежогасіння

Види приміщень, для протипожежного захисту яких призначено системи пожежогасіння та будь-які обмеження, пов'язані з їхнім експлуатуванням, повинні бути зазначені у рекомендаціях, що надає постачальник системи.

Системи пожежогасіння об'ємним способом використовують головним чином для захисту від пожеж у замкнутих просторах — у приміщеннях або всередині обладнання, в якому є замкнені простори, заповненням їх вогнегасною речовиною. Нижче наведено типові приклади, перелік яких не є вичерпний:

- a) електричне та електронне обладнання;
- b) засоби телекомунікацій;
- c) легкозаймисті та горючі рідини та гази;
- d) інші важливі об'єкти.

4.2 Вогнегасні речовини

Будь-яка вогнегасна речовина, яку можна визнати придатною до використання згідно з цим стандартом або долучити до нього, повинна спочатку пройти оцінювання за тією самою процедурою, яку застосовують згідно з Програмою SNAP агентства U.S. Environmental Protection Agency (EPA) для організацій, які надають дозволи на використання вогнегасних речовин і мають міжнародне визнання.

Національна примітка

Процедура оцінювання вогнегасних речовин згідно з Програмою SNAP буде застосовна після її впровадження в Україні

Вогнегасні речовини, згадані в цьому стандарті, є середовищами, які не проводять електричний струм.

Параметри вогнегасних речовин і спеціальних систем пожежогасіння наведено у відповідних частинах ISO 14520. Ці частини потрібно застосовувати у поєднанні з цим стандартом.

За винятком випадків, коли було проведено відповідні випробовування, і це задовольнило орган влади, вогнегасні речовини, про які йдеться у відповідних частинах ISO 14520, не потрібно використовувати для гасіння пожеж під час яких горять:

- a) хімічні речовини, що містять власне джерело кисню, наприклад, нітрат целюлози;
- b) суміші, що містять матеріали-окислювачі, наприклад, хлорат або нітрат натрію;
- c) хімічні речовини, здатні до реакції ізотермічного розкладання, наприклад, деякі органічні пероксиди;
- d) хімічно активні метали (наприклад, натрій, калій, магній, титан, цирконій), хімічно активні гідриди або аміди металів, деякі з них можуть активно взаємодіяти з деякими газовими вогнегасними речовинами;

е) приміщення з наявністю поверхонь, розігрітих до температур, які перевищують температуру розкладання вогнегасної речовини, які нагріваються під дією інших джерел (крім вогню).

4.3 Електростатичний розряд

Під час подавання вогнегасної речовини у потенційно вибухонебезпечну атмосферу необхідно вжити застережних заходів. Під час потрапляння вогнегасної речовини на незаземлені провідники може виникнути електростатичний розряд. Ці провідники можуть передавати заряд на інші об'єкти з енергією, достатньою для виникнення вибуху. У разі використання системи для флегматизування трубопроводів необхідно належним чином закріплювати та заземлювати.

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 використовують одночасний випуск різних вогнегасних речовин 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 випадково вмикатися. Системи, як правило, повинні бути розраховані на нормальну роботу у діапазоні від мінус 20 °С до + 50 °С, в інших випадках на них зазначають гранично-допустимий температурний діапазон експлуатування. В інших випадках він має бути вказаний відповідно до рекомендацій виробників на заводській етикетці, або, за відсутності такої етикетки, в інструкції з експлуатування, наданій виробником.

5 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

Національна примітка

В Україні чинний НАПБ А 01 001, який деталізує вимоги, наведені у цьому стандарті

5.1 Небезпека для персоналу

Конструкцією системи повинно бути унеможливлено будь-які небезпеки для персоналу, що виникають під час подавання газових вогнегасних речовин. У першу чергу необхідно враховувати небезпеки, пов'язані з конкретними вогнегасними речовинами, про які йдеться у відповідних частинах стандарту ISO 14520. Необхідно уникати впливу на людину будь-яких газових вогнегасних речовин.

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

Продукти розкладу екологічно безпечної вогнегасної речовини під впливом великої кількості тепла можуть бути небезпечні. Усі існуючі вогнегасні речовини на основі галогенопохідних вуглеводнів містять фтор. За наявності водню (який може утворюватися під час розкладу водяної пари або під час горіння) основним продуктом розкладу є фтороводень (HF).

Ці продукти розкладу мають гострий кислий запах, навіть за малої концентрації — лише в кілька часток на мільйон. Завдяки цьому можна точно встановити наявність вогнегасної речовини, але у той самий час атмосфера стає шкідливою і подразнювальною для тих, хто повинен увійти у захищене приміщення після пожежі.

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

Зрозуміло, що більш тривале витримання 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 такими, щоб

мінімізувати тривалість її перебування за підвищених температур, якщо концентрація продуктів розкладу вогнегасної речовини повинна бути мінімізована.

Під час гасіння пожежі незрідженими газовими вогнегасними речовинами не спостерігають суттєвого їхнього розкладу. 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 Вимоги щодо безпеки

5.2.1 Загальні положення

Замість положень, викладених у 4.2 і 4.3, дозволено виконувати вимоги додатку G щодо безпеки людей в умовах впливу вогнегасних речовин або рекомендації відповідних національних стандартів, які мають відношення до цього.

Вимоги щодо безпеки, викладені у цьому стандарті, не стосуються токсикологічного та фізіологічного впливу продуктів горіння, які утворюються під час пожежі. Вимоги щодо безпеки, викладені у цьому стандарті, ґрунтуються на величині гранично-допустимої тривалості експозиції 5 хв. У разі експозиції протягом більше ніж 5 хв можливий розвиток фізіологічних і токсикологічних ефектів. про які у цьому стандарті не йдеться.

5.2.2 Для приміщень із постійним перебуванням людей

Мінімум заходів безпеки повинен відповідати наведеному у таблиці 2.

Таблиця 2 — Мінімум заходів безпеки

Максимальна концентрація	Пристрій затримувача часу спрацьовування	Перемикач автоматичного/ручного режиму	Блокувальний пристрій
До РНСШВ (NOAEL) включно	Потрібен	Не потрібен	Не потрібен
Від РНСШВ (NOAEL) до РСШВ (LOAEL)	Потрібен	Потрібен	Не потрібен
РСШВ (LOAEL) і вище	Потрібен	Потрібен	Потрібен

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

5.2.3 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, під час роботи яких може бути перевищено рівень РНСШВ (NOAEL), функціювали в ручному режимі, доки у приміщенні перебувають люди.

ЗАСТОРОГА! Будь-яка зміна об'єму приміщення, додавання або вилучення встановленого обладнання, що не було передбачене проектом, змінює концентрацію вогнегасної речовини. У цьому випадку необхідно провести повторні розрахунки системи, щоб пересвідчитись у можливості досягнення заданої нормативної концентрації вогнегасної речовини для гасіння об'ємним способом і відповідності максимальної концентрації даним таблиці 2.

5.2.4 Для приміщень без перебування людей

Максимальна концентрація може перевищувати рівень РСШВ (LOAEL) для вогнегасної речовини, яку використовують, при цьому немає потреби у встановленні блокувального пристрою.

5.3 Приміщення із постійним перебуванням людей

У приміщеннях із постійним перебуванням людей, захищених системами пожежогасіння об'ємним способом, необхідно передбачити таке:

а) пристрої затримувача подавання вогнегасної речовини:

1) для приміщень, де затримувач 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 подавання вогнегасної речовини. Тривалість затримування повинна бути достатньою для того, щоб дати можливість людям покинути приміщення до початку подавання вогнегасної речовини;
- 2) пристрої затримування потрібно використовувати лише для евакуювання людей або підготовки захищеного приміщення до подавання вогнегасної речовини.
- b) у разі потреби відповідно до 5.2 — перемикач автоматичного/ручного режиму і блокувальні пристрої.
- Примітка.** Хоча блокувальні пристрої не завжди потрібні, вони важливі у деяких випадках, зокрема під час проведення певних видів робіт із технічного обслуговування.
- c) шляхи евакуювання, які повинні бути постійно вільними, а також лампи аварійного освітлення і покажчики напрямку евакуювання, щоб мінімізувати відстані руху;
- d) двері, які самі зачиняються, відчиняються назовні і можуть бути відімкнені зсередини, навіть коли замкнені ззовні;
- e) постійно діючі візуальні та звукові оповіщувачі, які повинні бути встановлені біля входів і передбачених виходів із захищеного приміщення, а також візуальні оповіщувачі за межами захищеного приміщення, які повинні працювати безупинно, доки захищене приміщення не буде приведене в безпечний стан;
- f) відповідні попереджувальні знаки та знаки керування;
- g) у разі потреби — сигналізація перед початком подавання вогнегасної речовини всередині таких приміщень, яка повинна відрізнятися від інших сигналів тривоги, і спрацьовувати після виявлення пожежі з початку проміжку часу затримування подавання вогнегасної речовини;
- h) засоби для негайного природного або примусового вентиляювання після закінчення подавання вогнегасної речовини з будь-якої причини. У багатьох випадках необхідне саме примусове вентиляювання. Необхідно вжити заходів, щоб повністю видалити назовні небезпечне газове середовище і не допускати його потрапляння 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, включаючи персонал, який проводить технічне обслуговування або будівельні роботи і може опинитись у цих приміщеннях, для забезпечення їхніх 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 й іншими частинами системи пожежогашіння, до яких можливо наближення під час технічного обслуговування, повинні бути витримані проміжки, зазначені у таблиці 3. У випадку, якщо ці проміжки не можуть бути витримані, систему необхідно забезпечити знаками безпеки, а також дотримуватися правил безпеки.

Система пожежогашіння повинна бути спроектована так, щоб усі роботи з технічного обслуговування були безпечні для оператора.

Таблиця 3 — Допустимі проміжки, які забезпечують приведення системи до дії, а також безпечного виконання робіт з оглядання, очищення, ремонтування, фарбування та технічного обслуговування

Максимальна номінальна напруга, кВ	Мінімальний проміжок від будь-якої точки на стаціонарно встановленому обладнанні або біля нього, де може перебувати людина ^{a)}	
	до найближчого неекранованого провідника під напругою (проміжок у сэкції), м	до найближчої частини незаземленого ізолятора ^{b)} , що підтримує провідник, який перебуває під напругою (відстань до землі), м
15	2,60	
33	2,75	
44	2,90	
66	3,10	
88	3,20	2,5

Кінець таблиці 3

Максимальна номінальна напруга, кВ	Мінімальний проміжок від будь-якої точки на стаціонарно встановленому обладнанні або біля нього, де може перебувати людина ^{a)}	
	до найближчого неекранованого провідника під напругою (проміжок у секції), м	до найближчої частини незаземленого ізолятора ^{b)} , що підтримує провідник, який перебуває під напругою (відстань до землі), м
110	3,35	2,5
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 надійно закріплені і заземлені для запобігання електричному заряджанню металевих частин.

5.6 Електростатичний розряд

Система пожежогасіння повинна бути належним чином закріплена і заземлена, щоб звести до мінімуму ризик виникнення електростатичного розряду.

6 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ

6.1 Загальні відомості

Цей розділ містить вимоги щодо проектування систем пожежогасіння.

Усі допоміжні системи і вузли повинні відповідати національним або міжнародним стандартам.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН А.2.2-3, ДБН В.1.1-7 та НАПБ А.01.001, які деталізують вимоги щодо 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 достатньою для протипожежного захисту найбільшого захищуваного приміщення або групи приміщень, захищуваних одночасно.

6.2.1.2 У разі потреби повинен бути передбачений резервний запас вогнегасної речовини для дублювання її випуску у кількості разів, визначеній органом влади.

6.2.1.3 У разі потреби в безперервному протипожежному захисті резервуари як з основним, так і з резервним запасом вогнегасної речовини повинні бути підключені до розподільного трубопроводу. Повинна забезпечуватися легкість перемикання.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі системи пожежогасіння відповідно до 6.2.1.2.

6.2.2 Якість

Вогнегасна речовина повинна відповідати вимогам, викладеним у відповідній частині ISO 14520.

6.2.3 Розташування резервуара

6.2.3.1 Конструкція резервуара з клапанами та допоміжними пристроями повинна забезпечувати доступність для огляду, випробовувань та іншого технічного обслуговування за необхідністю.

6.2.3.2 Резервуари повинні бути належним чином установлені та закріплені відповідно до інструкції з монтування систем, щоб забезпечити зручність обслуговування кожного резервуара і його вмісту.

6.2.3.3 Резервуари потрібно розташовувати на найменшій відстані від захищеного приміщення, бажано ззовні. Резервуари можуть бути розташовані в межах захищеного приміщення лише у випадку, якщо вони піддаються мінімальному ризику впливу вогню і вибуху.

6.2.3.4 Резервуари не повинні бути розташовані в місцях, де вони можуть піддаватися впливу несприятливих погодних умов або пошкодженню від механічних, хімічних або інших чинників. У місцях, де потенційно можливі руйнівні впливи або несанкціоноване втручання, необхідно забезпечити захисні огорожі або охорону.

Примітка. Пряме сонячне проміння може нагрівати резервуар вище температури навколишнього середовища

6.2.4 Резервуари для зберігання

6.2.4.1 Загальні відомості

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

Резервуари, які використовують у 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, батарейного обладнання та ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння — згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312 відповідно

За потреби, резервуар і запірний пристрій споряджають 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 обладнання та ізотермічних резервуарів 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

В Україні чинні ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312, які деталізують вимоги до засобів контролю тиску та маси вогнегасної речовини, що зберігається у модулях, батарейному обладнанні та ізотермічних резервуарах систем газового пожежогасіння відповідно.

6.2.4.3 Маркування

Кожен резервуар із галогенопохідним вуглеводню повинен мати постійну табличку або інше постійне маркування, яке визначає вид вогнегасної речовини, тару, масу брутто і значення надлишкового тиску (за наявності) у резервуарі. Кожен 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

В Україні чинні ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312, які деталізують вимоги щодо маркування модулів, батарейного обладнання та ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння відповідно.

6.2.4.4 Резервуари, з'єднані у колектори

Коли два або більше резервуарів з'єднано між собою в один колектор, то повинен бути передбачений автоматичний пристрій (типу зворотних клапанів) для запобігання втраті вогнегасної речовини з нього, якщо частину резервуарів знято для технічного обслуговування.

Резервуари, з'єднані в єдиний колектор у межах системи, повинні бути:

- а) однакової номінальної 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 номінальним робочим тиском.

6.2.4.5 Робочі температури

Якщо не вказано інші умови, резервуари систем пожежогасіння об'ємним способом потрібно 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 систему не призначено для роботи поза цим діапазоном, потрібно використовувати зовнішнє нагрівання або охолодження.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

В Україні чинні ДСТУ 4095 та ДСТУ 4312, які деталізують вимоги до температурних діапазонів експлуатування модулів, батарейного обладнання та ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння відповідно.

6.3 Розподілення

6.3.1 Загальні відомості

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

6.3.1.2 Перед остаточним складанням трубопроводів і з'єднувальні елементи необхідно оглянути і переконатися, що канали чисті і вільні від загорнень та іржі, не мають всередині сторонніх вкраплень, а весь їхній переріз вільний. Після збирання система повинна бути повністю продута сухим повітрям або іншим стисненим газом.

У кінці кожного трубопроводу повинен бути встановлений уловлювач бруду, який складається з трійника з закріпленим ніпелем довжиною не менше ніж 50 мм. Якщо є ймовірність конденсації води, потрібно передбачити дренажні уловлювачі, 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 (за потреби).

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

6.3.1.4 Прилади для скидання тиску, що можуть входити до розподільних пристроїв, повинні бути встановлені так, щоб випускання вогнегасної речовини у разі спрацювання системи не призводило до травмування або створення небезпеки для персоналу. За потреби, випускання вогнегасної речовини може бути спрямовано по трубопроводу у простір, де не становитиме небезпеки для персоналу.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

В Україні чинний ДСТУ 4240, який деталізує вимоги до розподільних пристроїв систем газового пожежогасіння.

6.3.1.5 У системах, де використовують резервуари, оснащені клапанами, які приводяться у дію тиском, потрібно передбачити автоматичні пристрої для видалення витікань вогнегасної речовини з резервуарів, наслідком яких може бути підвищення тиску у допоміжній системі та несанкційоване відкривання клапанів резервуарів. Пристрої для скидання тиску у разі виникнення витоків не повинні заважати роботі клапана резервуара.

6.3.1.6 Колектори перед приєднанням резервуарів і запірних пристроїв повинні бути перевірені виробником із прикладанням гідравлічного тиску, величина якого в 1,5 рази перевищує максимальний робочий тиск (див. 3.17), або відповідно до вимог національних стандартів.

6.3.1.7 Трубопровід, з'єднувальні елементи та інші металеві елементи системи, що можуть піддаватися корозії, повинні бути належним чином захищені від неї. В атмосфері з високою корозійною активністю потрібно використовувати спеціальні корозійностійкі матеріали або покриття.

6.3.2 Трубопровід

6.3.2.1 Трубопровід повинен бути виготовлений з негорючого матеріалу, фізичні й хімічні властивості якого забезпечують його цілісність під час механічних навантажень. Товщина стінки труби повинна бути розрахована згідно з вимогами відповідного національного стандарту. 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 більш високі робочі температури, то величина розрахункового тиску повинна дорівнювати величині тиску за максимальної температури. Під час виконання цього розрахунку до уваги беруть усі коефіцієнти й допуски для нарізи, нарізання пазів або зварювання. У разі використання розподільних пристроїв на ділянці перед ними (не треба прикладати максимальний робочий тиск (нижче його значення).

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

6.3.2.2 Застосовувати чавунні та неметалеві труби не дозволено.

6.3.2.3 Гнучкі трубопроводи або рукави (у тому числі з'єднувальні) повинні виконуватися з дозволених до використання матеріалів та 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, у разі його заповнення до максимально допустимої щільності завантаження для відповідної вогнегасної речовини. Для систем, у яких використовують редуктори, розташовані після них з'єднувальні елементи потрібно розраховувати на величину робочого тиску, який має бути не менший ніж величина максимального розрахункового тиску у трубопроводі після редуктора. У разі використання розподільних пристроїв на ділянці перед ними не повинен прикладатися максимальний робочий тиск (нижче його значення).

Застосовувати чавунні з'єднувальні елементи не дозволено.

6.3.3.2 Температура плавлення сплавів, які використовують під час зварювання або паяння, повинна бути більше ніж 500 °С.

6.3.3.3 Зварювання потрібно виконувати згідно з вимогами відповідних національних стандартів.

6.3.3.4 У випадку якщо трубопроводи виконані з міді, нержавкої сталі або інших матеріалів, з'єднують за допомогою з'єднувальних елементів, які монтуються пресуванням, значення тиску (температури), встановлені виробником з'єднувальних елементів, не повинні бути перевищені. Треба гарантувати герметичність з'єднань.

6.3.4 Прилади для кріплення трубопроводів і клапанів

Прилади для кріплення трубопроводів і клапанів потрібно виготовляти з негорючих матеріалів, вони повинні відповідати робочому температурному діапазону, витримувати динамічні й статичні навантаження. Повинні бути передбачені допуски для компенсації напруг, що виникають у трубопроводі у разі змінення температури. Повинен бути передбачений належний захист пристроїв для кріплення і зв'язаних із ними елементів від впливу навколишнього середовища. Відстань між пристроями для кріплення повинна відповідати даним, наведеним у таблиці 4.

Пристрої кріплення насадок 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, спричинені температурними коливаннями внаслідок впливу навколишнього середовища або подавання вогнегасної речовини, можуть бути значними, особливо для труб великої довжини. Їх треба брати до уваги під час обирання методу кріплення.

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

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 передбачуваним тискам і температурам.

6.3.5.2 Клапани повинні бути захищені від механічних, хімічних та інших пошкоджень.

6.3.5.3 В атмосфері з високою корозійною активністю потрібно використовувати спеціальні корозійностійкі матеріали або покриття.

6.3.6 Насадки

6.3.6.1 Вибір насадок та їхнє розташування

Насадки, включаючи насадки, які монтують безпосередньо на резервуарі, повинні бути дозволені для застосування і розташовані відповідно до об'ємно-планувальних рішень захищуваного приміщення.

Типорозмір і розташування насадок повинні бути такі, щоб:

а) досягалася нормативна концентрація для гасіння об'ємним способом в усіх частинах захищаного приміщення (див. також додаток С);

б) випускання вогнегасної речовини не призводило до випадкового розбризкування легкозаймистих рідин або утворення хмари пилу, що може спричинити збільшення площі пожежі, вибух або інший негативний вплив на людей;

с) швидкість випускання вогнегасної речовини не спричинювала негативного впливу на захищуване приміщення або предмети, розташовані у ньому.

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

Насадки повинні відповідати своєму призначенню, їх застосування для подавання вогнегасної речовини із зазначеними параметрами повинно бути схвалене, включаючи захищуваний об'єм і обмеження щодо висоти розташування (див. також додаток С), або бути дозволеними до використання згідно з процедурою, яку передбачено національним або міжнародним стандартами на насадки.

Насадки повинні мати необхідну міцність для застосування з розрахунковим робочим тиском, витримувати номінальні механічні перевантаження і протистояти дії очікуваних температур без деформації.

Вкладиші насадок повинні бути виконані з корозійностійких матеріалів.

6.3.6.2 Насадки, розташовані в елементах стелі

Щоб звести до мінімуму можливість піднімання або зміщення легких елементів стелі, повинні бути передбачені заходи для надійного їхнього кріплення на мінімальній відстані — 1,5 м від кожної насадки.

Примітка. Швидкість витоку вогнегасної речовини з насадок зумовлена їхньою конструкцією і може бути чинником, що призводить до зміщення елементів стелі.

6.3.6.3 Маркування

Насадки повинні мати стійке 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, необхідно встановлювати фільтр для запобігання засміченню отвору.

6.3.7 Запiрно-пусковi пристрої

Запiрно-пусковi пристрої повиннi мати стiйке маркування iз зазначенням дiаметра отвору. Це маркування повинно бути легко помітним після встановлення запiрно-пускового пристрою.

6.4 Системи виявлення, приведення в дію і контролювання

6.4.1 Загальнi вiдомості

Системи виявлення, приведення в дію і контролювання можуть бути як з автоматичним, так і з ручним запуском. В автоматичних системах повинен також бути передбачений ручний запуск.

Національна примітка

Під ручним запуском розуміють ручний місцевий та дистанційний запуск.

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

Якщо інше не вказане в національних стандартах, у системах потрібно застосовувати резервні джерела безперебійного електроживлення, розраховані на виявлення пожежі, подавання сигналу, управління і приведення системи в дію протягом 24 год.

6.4.2 Автоматичне виявлення пожежі

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

Примітка. Сповіщувачі пожежної сигналізації, встановлені на максимально допустимих відстанях від осередку пожежі, можуть стати причиною надмірної затримки випускання вогнегасної речовини, особливо за потреби спрацювання більше ніж одного сповіщувача для приведення системи пожежогасіння в дію.

Національна примітка

В Україні чинний ДБН В.2.5-13, який деталізує вимоги щодо систем виявлення, приведення в дію і контролювання.

6.4.3 Робочі пристрої

6.4.3.1 Автоматичний запуск

Автоматичні системи пожежогасіння повинні керуватися автоматичними системами виявлення пожежі або іншої небезпеки, прийнятними для застосовування у цій системі і для цього захищуваного приміщення, і повинні передбачати можливість ручного запуску.

Національна примітка

Під ручним запуском розуміють ручний місцевий та дистанційний запуск

Системи виявлення пожежі, які приводяться в дію від електричних пристроїв, повинні відповідати вимогам відповідних національних стандартів. Джерела електроживлення повинні бути незалежні від мережі електроживлення захищуваного 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, доцільно передбачати спрацювання системи після отримання сигналів від обох сповіщувачів.

6.4.3.2 Ручний запуск

У системі пожежогасіння повинен бути передбачений ручний запуск за допомогою органів управління, розташованих поза захищуваним приміщенням або біля головного виходу з нього.

Крім засобів автоматичного запуску, систему треба оснащувати:

а) одним або кількома пристроями ручного запуску, віддаленими від резервуарів;

б) пристроєм ручного запуску для безпосереднього ручного приведення в дію системи або електричною системою запуску системи пожежогасіння з ручним пристроєм, у якій апаратура управління відслідковує позаштатний стан джерела електропостачання і забезпечує подавання сигналу.

Ручний запуск повинен спричиняти одночасне спрацювання відповідних автоматичних клапанів, призначених для випускання і розподілення вогнегасної речовини.

Примітка 1. Національні стандарти можуть не містити вимог щодо необхідності ручного запуску або можуть містити вимогу про спрацювання від системи пожежної сигналізації і затримування спрацювання.

Пристрій ручного запуску повинен охоплювати пристрій подвійної дії або інший запобіжний механізм для перешкоджання випадковому спрацюванню. Пристрій повинен бути споряджений засобами запобігання випадковому спрацюванню під час технічного обслуговування системи.

Примітка 2. Вибір засобів приведення в дію залежить від виду пожежонебезпечного приміщення, яке підлягає захисту. У системах із ручним запуском звичайно передбачають автоматичні засоби виявлення пожежі та сигналізації для сповіщення про наявність вогню.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН В 2.5-13 та ГОСТ 12 3 046, які деталізують вимоги до ручного запуску.

6.4.4 Устаткування керування

6.4.4.1 Електричне устаткування керування

Електричне устаткування керування потрібно використовувати для контролю стану ланцюгів живлення сповіщувачів, ручних та автоматичних ланцюгів спрацювання, сигнальних ланцюгів, електричних пускових приладів та їхньої з'єднувальної електропроводки і, за необхідності, приведення їх у дію. Устаткування керування повинно бути придатним до роботи пусковими пристроями відповідного типорозміру.

6.4.4.2 Пневматичне устаткування керування

У разі використання пневматичного устаткування керування пневмомагістралі повинні бути захищені від перегинів і механічних ушкоджень. Там, де обладнання може працювати в умовах, що можуть призвести до втрати цілісності пневмомагістралей, повинно бути вжито спеціальних заходів безпеки, щоб гарантувати неможливість порушення їхньої цілісності.

6.4.5 Засоби тривоги та індикації

6.4.5.1 Для подавання сигналу про спрацювання системи, небезпеку для персоналу та несправність будь-якого контрольованого пристрою потрібно застосовувати засоби робочої сигналізації, індикатори або обидва типи пристроїв. Тип (звуковий, візуальний або нюховий), кількість і розташування засобів повинні бути такі, щоб задовільно виконувати свої функції. Розміри і тип сигнального або індикаторного обладнання, або те й інше, підлягають погодженню.

6.4.5.2 Звукові і візуальні сигнали тривоги перед подаванням вогнегасної речовини треба подавати в межах захищеної зони, щоб заздалегідь попереджувати про наступне її подавання. Дія приладів попереджувальної сигналізації повинна бути продовжена після початку подавання 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 з ладу контрольованих пристроїв або обладнання, 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 Блокувальні пристрої

Блокувальні пристрої, якщо вони передбачені, треба розташовувати в межах захищеної зони біля виходу з неї. Блокувальний пристрій вимагає прикладання постійного ручного зусилля для недопущення спрацювання системи. Під час блокування повинна спрацювати звукова та візуальна індикація вимкнення системи. Сигнал про спрацювання блокувального пристрою під час роботи системи в черговому режимі повинен призводити до індикації про вихід з ладу на пульті управління. Блокувальний пристрій повинен бути таким, щоб легко розпізнавати його призначення.

7 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

7.1 Загальні відомості

У цьому розділі описано вимоги щодо вихідних даних, гідравлічного розрахунку системи і концентрацій вогнегасних речовин. Його необхідно застосовувати спільно з відповідною частиною ISO 14520, що стосується конкретної вогнегасної речовини.

7.2 Вихідні дані для проектування, планування та погодження

7.2.1 Вихідні дані для проектування

Вихідні дані для проектування систем газового пожежогасіння необхідно розробляти під контролем фахівців, які мають досвід у проектуванні систем газового пожежогасіння. За потреби потрібно проводити консультації з відповідним органом влади. Вихідні дані повинні охоплювати всі пункти,

необхідні для проектування системи, такі як: вимоги органу влади; відхили від стандарту, дозволені органом влади; технічні дані, послідовність роботи системи; об'єм приймальних випробовувань, які будуть виконувати після монтування системи; вимоги до навчання її власника. Дані щодо конкретних вогнегасних речовин допущено до відповідних частин ISO 14520.

7.2.2 Робоча документація

Структура і перелік необхідних документів повинні бути подані для затвердження органом влади перед початком монтування або зміни конструкції системи. Приклад необхідної документації наведено у 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 Гідравлічний розрахунок системи

7.3.1 Загальні положення

Гідравлічний розрахунок системи потрібно виконувати за номінальної температури зберігання вогнегасної речовини 20 °С. Його повинні затвердити акредитовані органи влади за результатами відповідних випробовувань, описаних у цьому стандарті, і відповідно оформити. Проектувати систему потрібно з урахуванням обмежень, установлених виробником (див також додаток Н).

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

Примітка 2. Типові системи не вимагають гідравлічного розрахунку, якщо їх використовують з урахуванням допустимих обмежень

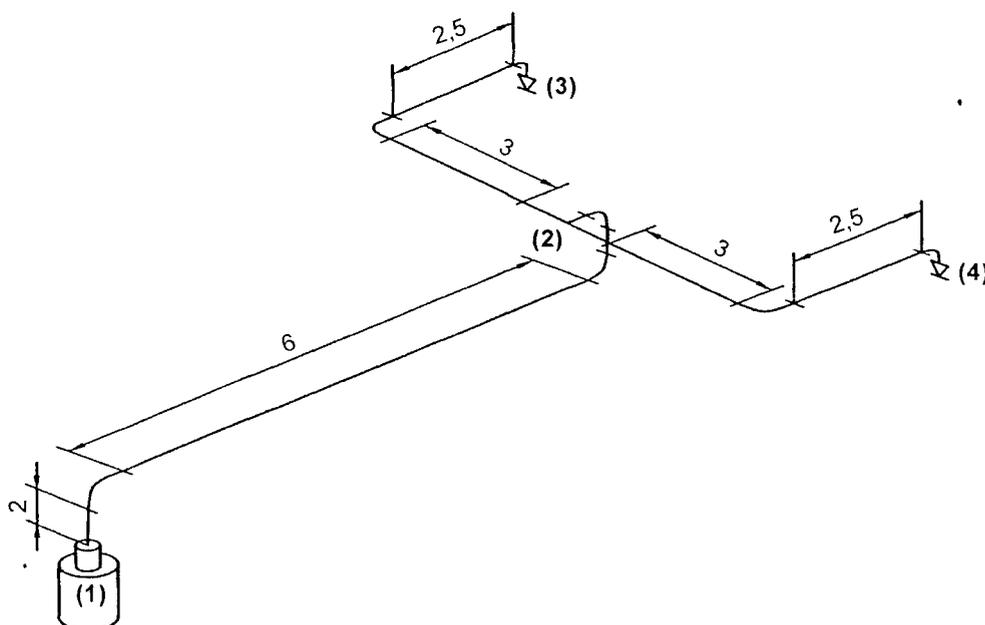
7.3.2 Збалансовані та незбалансовані системи

7.3.2.1 Збалансована система повинна задовольняти одну з таких умов:

- фактична або еквівалентна довжина трубопроводу від резервуара до кожного насадка не відрізняються одне від одного більше ніж на 10 %;
- витрата, яку забезпечує кожен насадок, однакова (див. рисунок 1).

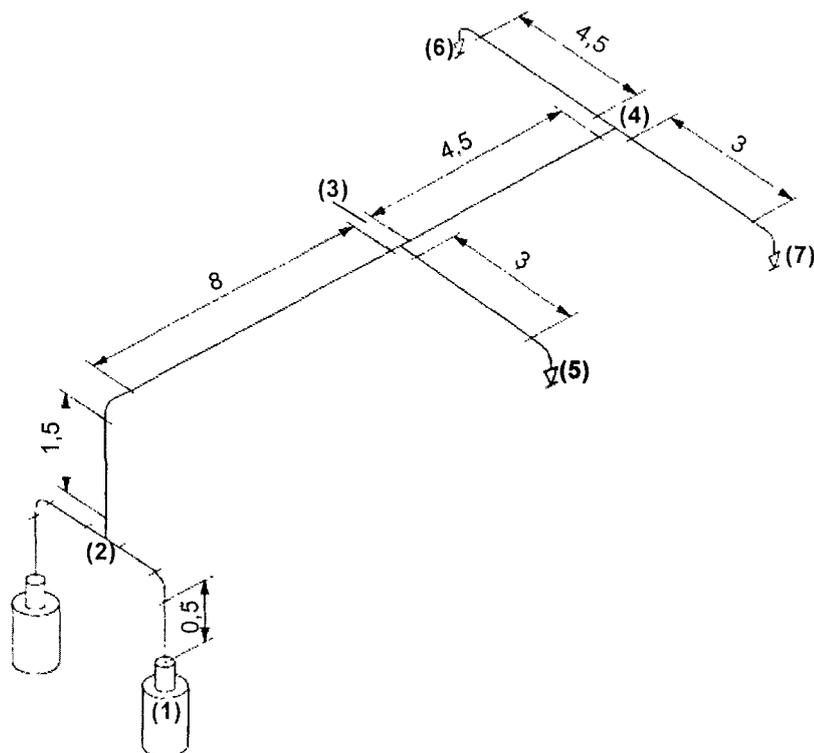
7.3.2.2 Будь-яку систему, що не відповідає цим критеріям, потрібно розглядати як незбалансовану систему (див. рисунок 2).

Розміри у метрах



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

Рисунок 1 — Типова збалансована система



Розміри у метрах

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

Рисунок 2 — Типова незбалансована система

7.3.3 Втрати на тертя

Під час розраховування повинні бути враховані втрати на тертя в трубопроводах і в резервуарних клапанах, занурювальних трубах, гнучких з'єднаннях, розподільних пристроях, приладах затримання та іншому обладнанні (наприклад, у редукторах тиску), розташованих на шляхах руху потоку.

Примітка. Було показано, що потік зрідженого газу є двофазовим, рідка фаза складається з суміші рідини і пари, співвідношення між якими залежить від тиску і температури. Падіння тиску нелінійне, до того ж падіння тиску пришвидшується у міру того, як тиск у трубопроводі зменшується за рахунок тертя в трубі.

7.3.4 Падіння тиску

Падіння тиску повинно 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 способом. 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.

7.3.5 Клапани і з'єднувальні елементи

Клапани, з'єднувальні елементи і запірні пристрої повинні бути розраховані на коефіцієнт опору або еквівалентну довжину трубопроводів або діаметр труб, з якими їх будуть використовувати. Еквівалентна довжина запірно-пускових клапанів повинна бути врахована і повинна включати сифонну трубу (за наявності), клапан, випускную головку, гнучкий з'єднувач і запірний пристрій.

7.3.6 Довжина трубопроводу

Для забезпечення належного функціонування системи довжина трубопроводу, орієнтація насадків і з'єднувальних елементів повинні відповідати вимогам виробника.

7.3.7 Креслення

Якщо остаточна конструкція системи відрізняється від підготованих креслень і розрахунків, то повинні бути підготовані нові, які відображають реальний її стан.

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, вказаних у відповідних частинах ISO 14520, які стосуються конкретних вогнегасних речовин.

7.3.8.2 Мінімальна швидкість потоку зріджених вогнегасних речовин повинна бути достатньою для підтримання швидкості, необхідної для збереження турбулентності потоку для унеможливлення його розшарування.

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

7.4 Захищувані приміщення

7.4.1 Захищувані приміщення повинні мати достатню міцність і герметичність, щоб витримати подавання 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 забезпечення належних умов утримання вогнегасної речовини неможливе, захист повинен бути поширений на прилеглі приміщення або робочі зони.

7.4.3 Система примусового вентиляювання повинна вимикатися або перекидатися автоматично, якщо продовження її роботи буде негативно впливати на роботу системи пожежогасіння або призведе до розвитку пожежі. Системи вентиляювання, необхідні для забезпечення безпеки, не обов'язково вимикати в разі спрацювання системи пожежогасіння. Щоб підтримувати нормативну концентрацію протягом часу, необхідного для захисту, треба застосовувати тривале подавання вогнегасної речовини. Під час визначення необхідної кількості вогнегасної речовини об'єм повітря, яке надходить у приміщення, і об'єм повітроводів необхідно розглядати як частину повного об'єму захищуваного приміщення.

Усі роботи у межах захищуваного приміщення (наприклад, із горючими матеріалами і з джерелами електроенергії, нагрівальними приладами, розпилення фарби), що можуть погіршити роботу системи пожежогасіння, повинні бути припинені до або водночас із початком подавання 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 гасіння об'ємним способом пожежі класу В для кожної вогнегасної речовини повинна бути визначена як величина мінімальної вогнегасної концентрації під час гасіння конкретної займистої рідини з урахуванням коефіцієнта безпеки 1,3. Мінімальну вогнегасну концентрацію треба визначати за результатами випробувань із «чашковим пальником», які проводять відповідно до методу, викладеного у додатку В, і перевіряти гасінням дека, заповненого гептаном, за методикою, описаною у С.6.2. Якщо у приміщенні обертається кілька горючих матеріалів, то треба використовувати найбільше значення нормативної концентрації. Мінімальні вогнегасні концентрації необхідно брати згідно з результатами їх визначення за методом «чашкового пальника» або досліду з гасіння дека, заповненого гептаном, залежно від того, яка величина вище.

Національний відхил

Альтернативний метод визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин — згідно з ДСТУ 3958

7.5.1.3 Мінімальну вогнегасну концентрацію для гасіння поверхневих пожеж класу А беруть як більшу з величин, визначених під час гасіння дерев'яного штабеля або полімерного листа згідно з методикою, описаною у додатку С. Мінімальну нормативну концентрацію для гасіння поверхневих пожеж класу А визначають як мінімальну вогнегасну концентрацію, помножену на коефіцієнт безпеки 1,3. У випадку гасіння твердих горючих матеріалів, що не містять целюлози, може виникнути потреба забезпечення більш високих нормативних концентрацій.

ЗАСТОРОГА! Визнано, що мінімальна вогнегасна концентрація під час гасіння штабелю з дерев'яних брусків та полімерних листів може не співпадати з необхідними мінімальними вогнегасними концентраціями для захисту об'єктів, які містять деякі горючі пластмаси (наприклад, приміщення з електричним та електронним обладнанням, згрупованими кабелями живлення або інформаційними кабелями, зокрема, машинні зали і простори під підлогою, в яких установлено обладнання для управління, засоби телекомунікації тощо). За певних умов мінімаль-

ну вогнегасну концентрацію треба брати не меншою, ніж величина, визначена відповідно до 7.5.1.3, або 95 % від величини, отриманої під час гасіння гептану згідно з процедурою, описаною у С.6.2, залежно від того, що більше. Такими умовами можуть бути:

- 1) наявність пучка кабелів діаметром більше ніж 100 мм;
- 2) наявність кабельних каналів, щільність заповнення яких перевищує 20 % від площі їхнього перерізу;
- 3) наявність горизонтальних або вертикальних груп кабельних каналів (наближених один до одного менше ніж на 250 мм);
- 4) наявність електрообладнання, на яке під час роботи системи пожежогасіння подають живлення, якщо сумарне споживання електроенергії перевищує 5 кВт.

Якщо відсутні результати експериментів із гасіння полімерних листів, то необхідно користуватися величиною, що дорівнює 95 % від тієї, що отримана під час дослідів із гасіння гептану.

Коефіцієнт безпеки 1,3 відповідає збільшенню на 30 % величини нормативної концентрації для гасіння об'ємним способом у порівнянні з мінімальною вогнегасною концентрацією, для чого буде необхідна додаткова кількість вогнегасної речовини. Обставини, які не можуть бути адекватно враховані застосуванням цього коефіцієнта (хоча за деяких умов їх враховують іншими вимогами цього стандарту) і коли може виникнути потреба у додатковій кількості вогнегасної речовини (тобто більше ніж 30 %), наведено нижче, проте їх не обмежують цим переліком:

- а) витікання вогнегасної речовини з негерметичного захищеного приміщення. Це враховано у цьому стандарті вимогами щодо випробовувань герметичності та герметизації приміщення для досягнення необхідної тривалості витримання;
- б) витікання вогнегасної речовини через відкривання дверей під час подавання вогнегасної речовини або безпосередньо після його закінчення. Це має бути передбачено робочими протоколами для індивідуальних ризиків;
- с) важливість зведення до мінімуму кількості токсичних або корозійно-активних продуктів горіння, які утворюються під час пожежі;
- д) важливість зведення до мінімуму кількості токсичних або корозійно-активних продуктів розкладу вогнегасної речовини;
- е) виникнення надмірного витікання в результаті розширення вогнегасної речовини;
- ф) можливість руйнування вогнегасної речовини і зниження її ефективності внаслідок дії гарячих поверхонь, нагрітих внаслідок дії полум'я або інших чинників;
- г) можливість дії металевих поверхонь, нагрітих внаслідок впливу полум'я, які не охолоджуються належним чином під час подавання вогнегасної речовини протягом часу витримання, як джерело запалювання.

На практиці застосування цього стандарту може призводити до використання більш високих коефіцієнтів безпеки, наприклад, за рахунок використання об'ємів бруutto замість об'ємів нетто і проектування систем, розрахованих на мінімальні температури експлуатування замість тих, що існують у реальних умовах.

ЗАСТОРОГА! За певних умов гасіння газовий струмінь може бути небезпечний. Як першочерговий захід необхідно вжити перекривання джерела газу.

7.5.2 Флегматизування

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

- 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 навколишнього середовища 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 займистих рідин і газів, визначають під час випробовувань 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 визначення мінімальної флегматизувальної концентрації для газових сумішей горючої речовини та окисника — згідно з ДСТУ 3958.

7.6 Загальна кількість вогнегасної речовини, необхідна для пожежогасіння об'ємним способом

7.6.1 Загальні положення

Кількість вогнегасної речовини, необхідну для досягнення нормативної концентрації для гасіння об'ємним способом, розраховують за рівняннями (1) чи (2), або згідно з даними таблиці 3 стандартів ISO 14520-2, ISO 14520-5, ISO 14520-8, ISO 14520-9, ISO 14520-10, ISO 14520-11, ISO 14520-12, ISO 14520-13 або ISO 14520-15 чи таблиці 4 стандарту ISO 14520-6.

Додатково до цих вимог щодо розрахованої концентрації, національні стандарти можуть вимагати додаткової кількості вогнегасної речовини для компенсації впливу 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 за формулою:

$$Q = \left(\frac{c}{100 - c} \right) \frac{V}{v} \quad (1)$$

7.6.3 Незріджені гази

Розраховують за формулою:

$$Q = \frac{V}{v} \ln \left(\frac{100}{100 - c} \right) \quad (2)$$

- де Q — кількість вогнегасної речовини, необхідна для досягнення нормативної концентрації, кг;
 c — нормативна концентрація для гасіння об'ємним способом, % (об.);
 V — загальний об'єм захищеного простору, м³ (різниця між об'ємом, обмеженим будівельними конструкціями захищеного приміщення, та об'ємом будь-яких постійно непроникних для вогнегасної речовини елементів споруди в межах цього об'єму);
 v — питомий об'єм, м³/кг, який розраховують за формулою $v = k_1 + k_2 \cdot T$:
 k_1, k_2 — константи, які залежать від вогнегасної речовини, яку використовують, і яку вказує її виробник;
 T — мінімальна очікувана температура середовища у захищеному об'ємі, °C.

Національна примітка

Запропоновано вважати правильним позначення нормативної концентрації «с» замість наведеної в ISO 14520-1 «C».

Примітка 1. У певних випадках (наприклад, під час заповнювання резервуарів) може бути зручним виражати кількість вогнегасної речовини, необхідну для досягнення нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом, як об'єм за даних вихідних (стандартних) умов. У таких випадках загальну кількість вогнегасної речовини, необхідної для досягнення нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом, розраховують за формулою:

$$Q_R = Q \cdot V_R,$$

де Q_R — кількість вогнегасної речовини, необхідна для досягнення нормативної концентрації, м³, приведена до зовнішнього тиску (1,013 бар (абс.)) і температури T_R ;

Q — кількість вогнегасної речовини, необхідна для досягнення нормативної концентрації, кг;

- V_R — питомий об'єм за даної температури, м³/кг, який розраховують за формулою $v = k_1 + k_2 \cdot T$.
 k_1, k_2 — константи, які залежать від вогнегасної речовини, яку використовують, і яку вказує її виробник;
 T_R — розрахункова температура середовища у захищуваному об'ємі, °С

7.7 Врахування висоти над рівнем моря

Нормативну кількість вогнегасної речовини треба коригувати з урахуванням атмосферного тиску, який відрізняється більше ніж на 11 % від стандартного тиску над рівнем моря (абсолютний тиск 1,013 бар), що відповідає зміні висоти приблизно на 1000 м. Зовнішній тиск залежить від висоти над рівнем моря, примусового підвищення або зниження тиску в захищуваному приміщенні, а також від зміни барометричного тиску, пов'язаного з погодними умовами. 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 газових вогнегасних речовин наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 — Поправкові коефіцієнти

Еквівалентна висота над рівнем моря, м	Поправковий коефіцієнт
-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 захисту

7.8.1 Важливо, щоб ефективна концентрація вогнегасної речовини не лише досягалася, але і підтримувалася 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 після розсіювання вогнегасної речовини.

7.8.2 Важливо визначити ймовірний проміжок часу, протягом якого у межах захищуваного простору буде підтримуватися вогнегасна концентрація. Цей проміжок називають тривалістю витримування. Передбачувану тривалість витримування потрібно визначити під час випробовування з дверним вентилятором згідно з методикою, наведеною у додатку Е, або під час випробовувань із 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 гасіння об'ємним способом;

б) на кінець витримування концентрація вогнегасної речовини на рівнях, що дорівнюють 10 %, 50 % і 90 % від висоти приміщення, повинна бути не нижче ніж 85 % від нормативної;

в) тривалість витримування повинна бути не менше ніж 10 хв, якщо інше не вказане органом влади.

7.9 Технічні характеристики системи

7.9.1 Тривалість подавання вогнегасної речовини

7.9.1.1 Зріджена вогнегасна речовина

Зріджену вогнегасну речовину потрібно подавати якнайшвидше, щоб придушити вогонь і обмежити утворення продуктів розкладу. За будь-яких обставин тривалість подавання вогнегасної речовини, необхідна для досягнення 95 % від її нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом, не повинна перевищувати 10 с за температури 20 °С, якщо інше не вимагає орган влади.

Тривалість подавання визначають як проміжок часу, необхідний для випускання з насадків 95 % від маси вогнегасної речовини, необхідної для досягнення нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом за температури 20 °С. Для зріджених вогнегасних речовин цей показник можна приблизно визначити, як проміжок часу між появою перших краплин рідини біля насадка і моментом, коли з насадка починає виходити здебільшого газоподібний струмінь. Для встановлення відповідності до вимог, викладених у цьому пункті, необхідно провести гідравлічний розрахунок відповідно до 6.3 або до затверджених інструкцій з проектування типових систем.

Національна примітка

Запропоновано вважати правильним посилання «7.3» замість наведеного в ISO 14520-1 «6 3».

7.9.1.2 Незріджена вогнегасна речовина

Тривалість подавання, необхідна для досягнення 95 % від нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом у разі використання незрідженої вогнегасної речовини, не повинна перевищувати 60 с за температури 20 °С, якщо інше не вказане органом влади. Для встановлення відповідності до вимог, викладених у цьому пункті, необхідно провести гідравлічний розрахунок відповідно до 6.3 або до затверджених інструкцій з проектування типових систем.

Національна примітка

Запропоновано вважати правильним посилання «7.3» замість наведеного в ISO 14520-1 «6.3».

7.9.2 Подовжене подавання

У разі потреби подовженого подавання його швидкість повинна бути достатньою для підтримання необхідної концентрації протягом заданого часу витримування.

8 ВВЕДЕННЯ В ЕКСПЛУАТУВАННЯ ТА ПРИЙМАННЯ**8.1 Загальні положення**

У цьому розділі викладено мінімум вимог щодо введення в експлуатування і приймання системи газового пожежогасіння.

Національна примітка

В Україні чинний ДБН В.2.5-13, який деталізує вимоги щодо введення в експлуатування 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 потрібно використовувати лише обладнання і прилади, що відповідають вимогам національних стандартів. Щоб пересвідчитися у тому, що систему належним чином змонтовано і вона буде функціонувати відповідно до проекту, необхідно провести випробовування відповідно до 7.2.2–8.2.9.

Національна примітка

Запропоновано вважати правильним посилання «8.2.2» замість наведеного в ISO 14520-1 «7.2.2».

8.2.2 Перевіряння захищеного приміщення

Захищене приміщення повинно повністю відповідати його проекту.

8.2.3 Огляд механічних вузлів

8.2.3.1 Система розподільного трубопроводу повинна бути перевірена на відповідність документам з проектування та 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 недопустимим вертикальним або боковим зміщенням під час подавання вогнегасної речовини. Насадки потрібно встановлювати так, щоб трубопровід не міг від'єднатися під час подавання вогнегасної речовини.

8.2.3.4 Під час монтажування розподільний трубопровід необхідно оглянути всередині для виявлення можливості потрапляння оливи 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 необхідно орієнтувати так, щоб вогнегасна речовина оптимально розподілялася у захищеному об'ємі.

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

8.2.3.7 Вихідні насадки, трубопровід і монтувальні скоби повинні бути встановлені так, щоб не завдавати ушкоджень персоналу. Вогнегасна речовина не повинна потрапляти безпосередньо до зони,

де може перебувати персонал за звичайних умов роботи, а також на будь-які незакріплені предмети чи полиці, верхні частини стійок та інші 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 креслень.

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

8.2.3.10 Проводити випробовування з подаванням вогнегасної речовини, як правило, не рекомендовано. Однак, якщо їх проводять, то необхідно визначити масу вогнегасної речовини зважуванням або іншими дозволеними методами. Вимірювати концентрацію вогнегасної речовини потрібно щонайменше у трьох точках, одну з яких розташовують у найвищій точці захищеного приміщення.

Для уникнення потрапляння вогнегасної речовини у навколишнє середовище можна використовувати інші способи оцінювання, наприклад, випробовування зі створенням надлишкового тиску за допомогою дверного вентилятора, описане у додатку Е. Однак випробовування з подаванням вогнегасної речовини можна проводити, якщо воно дозволено органом влади.

8.2.3.11 Важливо забезпечити таку кількість вогнегасної речовини, необхідну для досягнення потрібної концентрації. Щоб пересвідчитись у її наявності, необхідно перевірити фактичні об'єми приміщень і порівняти їх зі значеннями, наведеними на робочих кресленнях системи. Необхідно враховувати проміжок часу, необхідний для вимкнення вентилятора та закриття засувки.

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

а) усі трубопроводи з відкритими кінцями піддають пневматичним випробовуванням у закритому стані протягом 10 хв тиском 3 бар. Через 10 хв падіння тиску не повинно перевищувати 20 % від величини випробовувального тиску;

б) увесь трубопровід із закритими кінцями, а також трубопровід перед редукторами тиску необхідно піддавати гідравлічним випробовуванням під тиском, величина якого перевищує максимальний робочий тиск не менше ніж у 1,5 рази, протягом 2 хв, при цьому не повинно бути витікань. Після завершення випробовувань систему трубопроводу продувають для видалення вологи.

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

ЗАСТОРОГА! Випробовування пневматичним тиском створює потенційний ризик травмування персоналу, що перебуває в зоні випробовувань, у результаті викидання стисненого повітря у разі пошкодження трубопроводу. Перед початком пневматичних випробовувань із зони проведення випробовувань повинні бути евакуйовані люди та виконані необхідні заходи щодо безпеки для персоналу, який проводить випробовування.

8.2.3.13 Трубопровід необхідно випробовувати з використанням азоту або іншого аналогічного газу, щоб пересвідчитися, що він герметичний, а переріз трубопроводу та насадки вільні.

8.2.4 Перевіряння герметичності приміщення

Приміщення, захищене системою пожежогасіння об'ємним способом, 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 повинні бути усунені (див. також 6.4.1). Якщо відсутні інші вимоги органів влади, то необхідно провести випробовування за методикою, наведеною у додатку Е.

Національна примітка

Запропоновано вважати правильним посилання «7 4 1» замість наведеного в ISO 14520-1 «6.4.1».

8.2.5 Перевіряння електричних вузлів

8.2.5.1 Усі системи електропроводки повинні бути встановлені згідно з вимогами відповідних національних стандартів і креслень системи. Електропроводки змінного і сталого струму не повинні бути об'єднані в спільному лотокі, якщо вони не захищені належним чином і не заземлені.

8.2.5.2 Уся монтажна електропроводка повинна бути випробувана на справність заземлення і відсутність короткого замикання. Під час випробовувань монтажної електропроводки всі електронні

блоки (типу димових сповіщувачів, сповіщувачів полум'я, спеціального електронного обладнання для інших сповіщувачів або їхніх монтувальних баз) повинні бути видалені, а перемички встановлено так, щоб запобігти можливості пошкодження цих пристроїв. Після випробувань зазначені вузли повинні бути встановлені на штатні місця.

8.2.5.3 Для забезпечення роботи в частині виявлення загорянь, — сигналізація, управління і приведення в дію системи повинні мати належні характеристики і надійні основні та резервні джерела електроживлення відповідно до 5.4.

Національна примітка

Запропоновано вважати правильним посилання «б 4» замість наведеного в ISO 14520-1 «5 4»

8.2.5.4 Усі допоміжні системи (такі як звукове оповіщення про пожежу, пристрої оповіщення, дистанційні пристрої оповіщення, вимкнення системи вентилявання, вимкнення електроживлення тощо) необхідно перевірити на працездатність 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 та навколишнього середовища.

За можливості, всі пристрої для вимкнення системи вентиляції та електроживлення повинні бути такі, щоб після вимкнення живлення та його повторного увімкнення можна було зробити їхній ручний запуск.

8.2.5.5 Необхідно перевірити системи, в яких використовують аварійне вимкнення. Ця функція не повинна впливати на інші допоміжні функції системи, такі як вимкнення вентилявання та електроживлення, якщо вони повинні бути згідно з проектом.

8.2.5.6 Необхідно перевірити тип і розташування сповіщувачів і переконатися, що їхні типи і розташування відповідають кресленням системи і вимогам виробника.

8.2.5.7 Необхідно пересвідчитися у правильності монтажу пристроїв ручного подавання вогнегасної речовини, а також їхньої доступності, правильності маркування і захищеності від ушкоджень.

8.2.5.8 Необхідно пересвідчитися у можливості приведення в дію усіх пристроїв ручного подавання вогнегасної речовини лише за умови виконання двох окремих дій. Вони повинні бути правильно марковані. Особлива ретельність потрібна у випадку, коли пристрої ручного подавання вогнегасної речовини більше ніж для однієї системи розташовані поблизу один від одного й існує можливість їхнього переплутання і приведення в дію не тієї системи. У цьому випадку пристрої ручного подавання вогнегасної речовини повинні бути чітко марковані щодо системи протипожежного захисту якої небезпечної зони вони входять.

8.2.5.9 Необхідно пересвідчитися, що у системах, де передбачено основний і резервний запас, перемикач «основний/резервний» правильно установлений, легкодоступний і чітко маркований.

8.2.5.10 Необхідно пересвідчитися, що у системах із використанням блокувальних пристроїв, які вимагають постійного прикладання ручного зусилля, зазначені пристрої встановлено в легкодоступних місцях у межах захищеного приміщення і чітко помарковано.

8.2.5.11 Необхідно перевірити правильність встановлення і легкодоступність пульта управління.

8.2.6 Попередні функційні випробовування

8.2.6.1 У випадку, якщо система під'єднана до віддаленого пункту централізованого спостереження, необхідно повідомити його персонал про факт проведення випробовувань системи пожежогашіння, тобто не вимагається жодних дій з боку пожежних підрозділів. Необхідно повідомити весь задіяний у випробовуваннях персонал об'єкта про те, що їх проводитимуть, і проінструктувати його відносно послідовності дій.

8.2.6.2 Необхідно вимкнути або видалити пристрої, що забезпечують випускання вогнегасної речовини з резервуара у розподільні пристрої (за наявності), щоб у разі приведення до дії електричного пристрою випускання вогнегасної речовини не відбулося її випускання. Замість пристроїв подавання вогнегасної речовини з резервуара необхідно приєднати імітатори.

У разі використання пристроїв випускання вогнегасної речовини ці імітатори можуть вмикати лампи, розривні колби 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 Необхідно перевірити працездатність кожного сповіщувача, який підлягає відновлюванню після спрацювання.

8.2.6.4 Необхідно перевірити дотримання необхідної полярності на всіх сигнальних пристроях і допоміжних реле.

8.2.6.5 Необхідно перевірити наявність усіх кінцевих пристроїв.

8.2.6.6 Необхідно перевірити правильність подавання сигналів про несправність всіх контрольованих ланцюгів.

8.2.7 Функційні випробовування системи

8.2.7.1 Необхідно привести в дію всі ланцюги сповіщення. Усі сигнальні функції треба виконувати згідно з вимогами проекту.

8.2.7.2 За наявності резервного ланцюга системи сигналізації необхідно перевірити його спрацювання. При цьому перевіряють, чи всі функції резервної системи сигналізації виконують відповідно до вимог проекту.

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

8.2.7.4 У разі потреби перевіряють роботу блокувального пристрою на відповідність вимогам проекту. Необхідно пересвідчитися, що всі візуальні і звукові контрольні сигнали надходять на пульт управління.

8.2.7.5 Необхідно перевірити роботу всіх клапанів і побудників багаторазового використання, якщо їх випробовування не призводять до випускання вогнегасної речовини.

«Разові» клапани, в яких використовують розривні мембрани, не потрібно випробовувати.

8.2.7.6 За наявності пневматичного обладнання, необхідно перевірити його на герметичність, щоб переконатися у правильності його функціонування.

8.2.8 Перевірення дистанційного управління (за наявності)

8.2.8.1 Необхідно від'єднати основне джерело електроживлення і після цього перевірити спрацювання вхідних пристроїв (по одному кожного типу) від резервного джерела живлення. Під час цих випробовувань перевіряють одержання сигналу тривоги на пульті дистанційного керування. Після цього необхідно приєднати 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 Необхідно пересвідчитися, що пульт управління під'єднано до відповідного джерела живлення і марковано належним чином. Цей пульт повинен бути розташований у легкодоступному місці, але доступ до нього повинен бути дозволений лише персоналу, який має спеціальний дозвіл.

8.2.9.2 Необхідно перевірити 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. Необхідно відновити повністю дієздатне влаштування системи. Треба повідомити пункт централізованого спостереження і весь обслуговувальний персонал, що випробовування системи пожежогасіння закінчено, а систему повернуто в 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 креслень 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 нормативні концентрації для пожежогасіння об'ємним способом та звіти про всі додаткові випробовування, охоплюючи випробовування з дверним вентилятором, якщо їх проводили.

9 ОГЛЯД, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПЕРЕВІРЯННЯ ТА НАВЧАННЯ

9.1 Загальні положення

У цьому розділі встановлено вимоги щодо огляду, обслуговування та випробовування системи газового пожежогасіння, а також до навчання персоналу, який виконує її огляд і технічне обслуговування.

Національна примітка

В Україні чинні ДБН В 2 5-13 та НАПБ А 01 001, які деталізують вимоги щодо огляду, обслуговування та випробовувань систем газового пожежогасіння і до навчання персоналу

9.2 Огляд

9.2.1 Загальні положення

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

9.2.1.2 Протокол огляду з рекомендаціями треба зберігати у власника системи.

9.2.1.3 Не рідше одного разу на 6 місяців вміст резервуарів потрібно перевіряти так:

а) Зріджені гази: для вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеводнів, якщо в резервуарі виявлено втрату вогнегасної речовини більше ніж 5 % або падіння тиску (за даної температури) перевищує 10 %, його треба перезарядити або замінити;

б) Незріджені гази: для газових вогнегасних речовин на основі інертних газів 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 необхідно звіряти з окремим повіреним пристроєм не рідше одного разу на рік.

9.2.1.4 Усю вогнегасну речовину, видалену з резервуарів під час технічного обслуговування або ремонту, треба зібрати і повторно використати або утилізувати безпечним для довкілля методом відповідно до чинних законів та інструкцій.

Це не стосується сумішей інертних газів, які є природними складниками земної атмосфери.

9.2.1.5 Дата огляду та ім'я особи, яка провела його, повинні бути вказані на ярлику, що прикріплюють до резервуара.

9.2.2 Резервуар

Резервуари потрібно піддавати періодичним випробовуванням згідно з вимогами національних стандартів.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до випробовування модулів, батарейного обладнання та 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 перевірнням виявлено будь-який дефект, такий рукав замінюють.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Під рукавами необхідно розуміти гнучкі з'єднання систем пожежогасіння.

9.2.4 Приміщення

9.2.4.1 Потрібно перевіряти не рідше одного разу на 12 міс із метою визначити зміни об'єму або інші зміни у захищуваному приміщенні, які могли б спричинити витікання або вплинути на ефективність застосування вогнегасної речовини. Якщо ці зміни неможливо визначити візуально, то це встановлюють, повторюючи перевірвання герметичності приміщення відповідно до додатка Е.

9.2.4.2 Якщо під час перевірвання герметичності приміщення виявлено збільшення витікань, що може призвести до неможливості утримування вогнегасної речовини протягом встановленого проміжку часу, необхідно провести ремонтні роботи.

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

Рекомендовано регулярно перевіряти вид пожежонебезпечного об'єкта в межах приміщення та перевіряти приміщення, яке він займає, щоб пересвідчитись у можливості досягнення та підтримування у ньому заданої концентрації вогнегасної речовини.

9.3 Технічне обслуговування

9.3.1 Загальні положення

Користувач повинен виконувати програму огляду, встановити графік технічного обслуговування і вести записи оглядів і технічного обслуговування.

Примітка. Тривала здатність до ефективної роботи системи пожежогасіння залежить від правильності проведення процедур технічного обслуговування. Необхідно, за можливості, проводити періодичні випробування.

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

9.3.2 Програма проведення огляду користувачем

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

Програму огляду користувачем призначено для виявлення несправностей на ранніх стадіях, щоб усунути їх раніше, ніж спрацює система. Прийнятною є така програма:

а) щотижня: візуальне перевіряння пожежонебезпечного об'єкта та герметичності захищеного приміщення для виявлення змін, які могли б знизити ефективність системи. Треба провести візуальне перевіряння на предмет відсутності видимих ушкоджень трубопроводу, правильності під'єднання і неушкодженості всіх органів керування та їхніх елементів. Треба перевірити правильність показів манометрів і приладів для вимірювання маси, за їхньої наявності, і виконати відповідні дії, зазначені в інструкціях для користувача.

б) щомісяця: перевіряти, чи весь обслуговувальний персонал належним чином навчений і допущений до роботи з обладнанням або системою, і зокрема, чи нових співробітників проінструктовано щодо користування нею.

9.3.3 Графік технічного обслуговування

Графік технічного обслуговування повинен містити вимоги до періодичного огляду і випробувань повністю змонтованої системи, охоплюючи резервуари під тиском, згідно з вимогами національних стандартів.

Графік повинен бути складений компетентною особою, яка повинна надавати користувачу підписаний і датований протокол огляду, в якому повідомлено 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 оглядів, випробувань, 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, особливо з питань безпеки.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

РОБОЧІ ДОКУМЕНТИ

А.1 Загальні положення

Ці документи повинні розробляти лише особи, що мають досвід у проектуванні систем пожежо-гасіння. Відхилили від цих документів можливі лише з дозволу органів влади.

Національна примітка

В Україні чинний ДБН А 2 2-3, який деталізує вимоги щодо проектної документації, стадійності її розроблення тощо

А.2 Робочі документи

Робочі документи повинні містити такі пункти:

- a) кресленики системи розподілення вогнегасної речовини, у тому числі резервуарів, їхнє розташування, трубопроводів, насадків, клапанів і редукторів тиску (у разі їх наявності) і просторового розташування кронштейнів, що підтримують трубопровід, виконані у заданому масштабі;
- b) назва власника та користувача приміщення;
- c) розташування будинку, в якому є небезпечна зона;
- d) розташування та конструкція стін і перегородок захищеного приміщення;
- e) поперечний переріз захищеного приміщення, його повна висота або схема, яка також відображає простір під підлогою і підвісною стелею;
- f) тил вогнегасної речовини, яку використовують;
- g) мінімальна вогнегасна концентрація або мінімальна флегматизувальна концентрація для сумішей горючої речовини та окисника, нормативна концентрація для пожежогасіння об'ємним способом і максимальна концентрація вогнегасної речовини;
- h) опис функційного призначення приміщень і пожежонебезпечних захищуваних об'єктів;
- i) технічні дані резервуарів, які використовують, включаючи їхній об'єм, тиск зберігання і масу, а також масу вогнегасної речовини;
- j) опис насадків, які використовують, а також вхідний діаметр, конструкцію приєднувального штуцера, а також прохідний переріз (позначення і прохідний переріз) редукторів тиску, за наявності;
- k) опис трубопроводів, які використовують, клапанів і з'єднувальних елементів, а також дані щодо матеріалу, з якого їх виготовлено, їхній тип і діапазон допустимих тисків;
- l) паспорт або формуляр на обладнання та матеріали для кожної одиниці обладнання і приладів, в яких вказано назву приладу, виробника, модель або шифр компонента, кількість та опис;
- m) ізометричне креслення системи розподілення вогнегасної речовини з вказівкою довжини і діаметра кожного трубопроводу і номерів вузлів, які використовують під час гідравлічних розрахунків;
- n) розрахунки надлишкового тиску і вентиляції приміщення;
- o) опис систем виявлення пожежі, приведення в дію і керування.

А.3 Специфічні вимоги

А.3.1 Типові системи

Власнику типової системи потрібно надавати інформацію щодо конструкції та технічного обслуговування системи, розробленої виробником.

А.3.2 Системи, які проектують

Власнику спеціально спроектованої системи потрібно надавати проектну документацію щодо конструкції та технічного обслуговування системи, розробленої виробником.

Документація повинна містити:

- a) інформацію про вогнегасну речовину і розрахунок необхідної її кількості;
- b) тиск у резервуарі для зберігання вогнегасної речовини та її кількість;
- c) об'єм резервуара;
- d) розташування, тип і витрату, що забезпечує кожен насадок, а також еквівалентний діаметр його отвору та редукторів тиску (за наявності);
- e) розташування, розміри та еквівалентні довжини або коефіцієнти опору з'єднувальних елементів і рукавів; повинні бути чітко позначені місця зменшення розмірів труби й орієнтація розгалужень;

f) розташування й розміри приміщення для зберігання вогнегасної речовини.

Необхідно надати інформацію щодо розташування й роботи елементів системи виявлення пожежі, пристроїв управління, допоміжного обладнання та електричної схеми (за наявності). Обладнання та пристрої повинні бути марковані. Будь-які особливості необхідно докладно пояснювати. Комп'ютерну версію програми гідравлічного розрахунку системи треба роздрукувати.

ДОДАТОК В
(обов'язковий)

ВИЗНАЧАННЯ 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 визначання

Дифузійне полум'я горючих речовин, які горять у круглому пальнику (чаші), який поміщено у центрі коаксіального повітряного потоку, гасять додаванням газової вогнегасної речовини до повітря.

В.3 Вимоги щодо обладнання

В.3.1 Загальні положення

Конструкція та розміри установки типу «чашкового пальника» повинні відповідати рисунку В.1. Допустимі відхилення для всіх розмірів повинні бути у межах $\pm 5\%$, якщо не вказано інше.

В.3.2 «Чашка»

«Чашка» повинна бути круглою і виготовлена зі скла, кварцу або сталі. Її зовнішній діаметр повинен бути у межах від 28 мм до 31 мм, товщина стінки — від 1 мм до 2 мм. На верхній кромці повинна бути фаска під кутом 45° , також передбачений засіб для вимірювання температури горючої речовини всередині «чашки» на відстані від 2 мм до 5 мм нижче її верху. «Чашка» здебільшого подібна за формою до прикладу, наведеного на рисунку В.1. «Чашку», призначену для використання з газо-подібними горючими речовинами, потрібно оснащувати пристроєм для підтримування однорідного газового потоку у верхній її частині (наприклад, ущільнена вогнетривкими матеріалами).

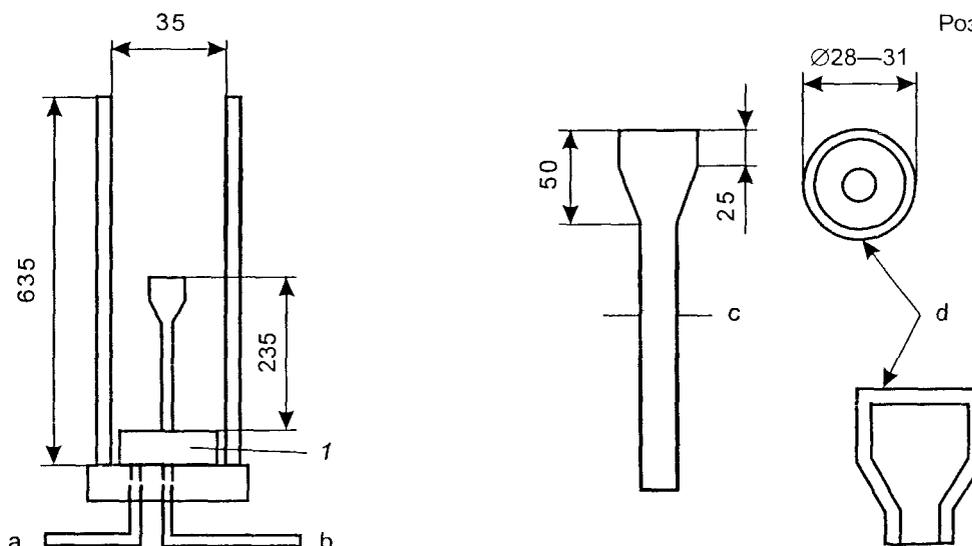
В.3.3 Газохід

Газохід повинен бути круглої форми і виготовлятися зі скла або кварцу. Його внутрішній діаметр повинен становити (5 ± 2) мм, товщина стінки від 2 мм до 5 мм, 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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, і її вимірюють повіреним давачем температури.

Розміри у міліметрах



а) вигляд у зібраному стані

б) деталі «чашки»

1 — дифузор

а Пристрій для подавання повітря та вогнегасної речовини

б Пристрій для подавання горючої речовини

с Зовнішній діаметр 12 мм, товщина стінки 1 мм,

д Шліфована внутрішня поверхня «чашки», скошена під кутом 45°

Рисунок В.1 — Установка для визначення мінімальних вогнегасних концентрацій газових вогнегасних речовин методом «чашкового пальника»

В.3.5 Пристрій для подавання горючих речовин

Пристрій для подавання рідких горючих речовин у «чашку» повинен забезпечувати їхнє подавання з підтриманням у чашці постійного та регульованого рівня рідини.

Пристрій для подавання газоподібних горючих речовин повинен забезпечувати їхнє подавання у «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 у змішувач повинен забезпечувати регулювання витрати повітря. Він має бути оснащений 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 визначення 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 у контрольованій кількості у газоподібному стані.

В.4 Вимоги до матеріалів

В.4.1 Повітря

Повітря повинне бути чисте, сухе і не містити домішок мастила. Об'ємна концентрація кисню повинна становити $(20,9 \pm 0,5) \%$. Джерело і вміст кисню в повітрі, яке використовували, необхідно фіксувати.

Примітка. Вміст кисню, що постачають у балонах високого тиску, заряджених у заводських умовах, може суттєво відрізнятися від 20,9 %

В.4.2 Горюча речовина

Вид та якість горючої речовини мають бути підтверджені сертифікатом.

В.4.3 Вогнегасна речовина

Вид вогнегасної речовини повинен бути відомий, технічні характеристики відповідати встановленим вимогам. Багатокомпонентні вогнегасні речовини потрібно надавати попередньо гомогенізованими. Зріджені вогнегасні речовини потрібно надавати у чистому вигляді, тобто без створення надлишкового тиску за допомогою азоту. Перед початком випробовувань необхідно провести аналізування газової вогнегасної речовини для визначення її складу.

В.5 Порядок проведення випробовувань для займистих рідин

В.5.1 Заливають займисту рідину у резервуар пристрою для подавання пального.

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

В.5.3 Регулюють потік повітря з таким розрахунком, щоб забезпечити витрату 40 л/хв.

В.5.4 Підпалюють горючу речовину.

В.5.5 Тривалість вільного горіння до початку подавання вогнегасної речовини повинна бути 60^{+10}_0 с. Протягом цього періоду рівень рідини в «чашці» необхідно підтримувати в межах 1 мм від її верхнього краю.

В.5.6 Розпочинають подавання вогнегасної речовини. Збільшують її витрату окремими порціями, доки полум'я не буде погашено, з фіксованої витрати вогнегасної речовини і повітря до моменту гасіння. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше ніж на 3 % від попереднього значення. Змінювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримки (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти «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 приблизну витрату вогнегасної речовини, необхідну для гасіння, а в наступних дослідіх починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, доки не буде досягнуто гасіння.

В.5.7 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7.

В.5.8 Перед подальшими випробовуваннями видаляють горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні у «чашці».

В.5.9 Повторюють дії, описані у В.5.2—В.5.8, для чотирьох послідовних дослідів (усього п'ять дослідів).

В.5.10 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію газової вогнегасної речовини відповідно до В.7 як середнє арифметичне значення результатів п'яти дослідів.

В.6 Порядок проведення випробовувань 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, «чашку», що використовують для рідких паливних, можна ущільнити 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 Встановлюють витрату повітря 40 л/хв.

В.6.4 Розпочинають подавання горючої речовини до «чашки» і регулюють її витрату так, щоб висота полум'я становила приблизно 80 мм. Температура горючої речовини повинна бути $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$.

В.6.5 Підпалюють горючу речовину.

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

В.6.7 Розпочинають подавання вогнегасної речовини. Збільшують її витрату порціями, доки полум'я не погасне, з подальшим фіксуванням витрат повітря, вогнегасної речовини і горючої речовини в момент гасіння. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше ніж на 3 % від попереднього значення. Змінювання витрати вогнегасної речовини необхідно супроводжувати періодами витримання (10 с), щоб дати можливість

суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, утвореної у змішувачі, досягти «чашки».

Примітка. У першому досліді доцільно використовувати відносно велике прирощення витрати, щоб встановити приблизну витрату вогнегасної речовини, необхідну для гасіння, а в наступних дослідіх починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, доки не буде досягнуто гасіння

В.6.8 Після гасіння полум'я припиняють подавати горючий газ.

В.6.9 Перед подальшими випробовуваннями видаляють залишки або сажу, які можуть бути в «чашці».

В.6.10 Повторюють дії В.6.3—В.6.9 для чотирьох послідовних дослідів (усього п'ять дослідів).

В.6.11 Визначають мінімальну вогнегасну концентрацію газової вогнегасної речовини відповідно до В.7 як середнє арифметичне значення результатів п'яти дослідів.

В.7 Мінімальна вогнегасна концентрація вогнегасної речовини

В.7.1 Метод, якому надають перевагу

Метод визначання мінімальної концентрації вогнегасної речовини, якому надають перевагу, у суміші з повітрям, яка забезпечує гасіння полум'я, полягає у використуванні газоаналізатора, каліброваного в діапазоні вимірюваних концентрацій у сумішах вогнегасної речовини з повітрям. Пристрій може забезпечувати безперервне відбирання зразків (наприклад, газоаналізатор безперервної дії) або дискретного типу, що аналізує окремі зразки (наприклад, газовий хроматограф). Треба віддавати перевагу безперервному вимірюванню.

Замість цього можна виміряти залишкову концентрацію кисню у 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 у цьому випадку розраховують так:

$$c_E = 100 \left(1 - \frac{c_O}{c_S} \right),$$

де c_E — концентрація вогнегасної речовини, виражена у відсотках як об'ємна частка;

c_O — концентрація кисню у суміші повітря з газовою вогнегасною речовиною, що знаходиться у газоході, виражена у відсотках як об'ємна частка;

c_S — концентрація кисню в повітрі, що подають в установку, виражена у відсотках як об'ємна частка.

В.7.2 Альтернативний метод

Концентрація вогнегасної речовини у суміші з повітрям може також бути розрахована за вимірними витратами вогнегасної речовини і повітря. Якщо застосовують пристрій для вимірювання масової витрати, одержане її значення необхідно перевести у значення об'ємної 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 галогенопохідних вуглеводнів за дійсних значень температури і тиску може відрізнятися на кілька відсотків від відповідних значень, розрахованих за законом ідеальних газів.

Приклад.

Густина пари HFC-227ea за тиску 101,3 кПа і температури 295 К приблизно на 2,4 % більше, 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 %.

За можливості, необхідно використовувати опубліковані дані щодо властивостей речовин. Якщо опублікованих даних недостатньо, можна використовувати оцінювальні методи. У протоколах випробувань необхідно вказувати джерело даних щодо значень фізичних властивостей.

Концентрацію вогнегасної речовини c , виражену у відсотках як об'ємну частку, розраховують так:

$$c_E = \frac{q_{\text{ext}}}{q_{\text{air}} + q_{\text{ext}}} \cdot 100,$$

де c_E — концентрація вогнегасної речовини, виражена у відсотках як об'ємна частка;

q_{air} — об'ємна витрата повітря, л/хв;

q_{ext} — об'ємна витрата вогнегасної речовини, л/хв.

В.8 Вимоги щодо протоколу випробовування

Протокол випробовування повинен містити принаймні такі дані:

- a) схематичне зображення установки, зокрема її розміри й опис матеріалів, які використовують;
- b) походження та результати випробувань із визначання показників якості вогнегасної речовини, горючої речовини та повітря;
- c) температура горючої речовини на початку кожного випробовування, температура горючої речовини та суміші повітря з вогнегасною речовиною в момент гасіння;
- d) витрати вогнегасної речовини, газоподібної горючої речовини і повітря в момент гасіння; якщо використовують метод, зазначений у В.7.1 — концентрація вогнегасної речовини або кисню замість витрати вогнегасної речовини;
- e) метод, який використовують для визначення мінімальної вогнегасної концентрації;
- f) концентрація вогнегасної речовини в момент гасіння у кожному досліді;
- g) аналіз похибки вимірювання.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

В Україні чинний ДСТУ 3412, який деталізує вимоги щодо оформлення протоколів сертифікаційного випробовування.

ДОДАТОК С (обов'язковий)

МЕТОДИКА ВОГНЕВИХ ВИПРОБОВУВАНЬ ІЗ ВИЗНАЧАННЯ ЗАХИЩУВАНОВОГО ПРОСТОРУ ДЛЯ ПРОЕКТОВАНИХ І ТИПОВИХ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

С.1 Вимоги

С.1.1 Проектована або типова система пожежогасіння повинна забезпечувати змішування і розподілення вогнегасної речовини, а також досягнення нормативної концентрації газової вогнегасної речовини для гасіння об'ємним способом в усьому об'ємі захищуваного приміщення під час проведення випробовувань відповідно до цього методу за максимальних проектних обмежень і найжорсткіших інструкцій з монтування (див. також С.1.2).

С.1.2 Під час проведення випробовування відповідно до С.4.1, С.4.2 і С.5.2 система пожежогасіння повинна забезпечити гасіння усього видимого полум'я протягом 30 с після закінчення подавання вогнегасної речовини. Під час випробовування відповідно до С.5.1 система пожежогасіння повинна забезпечити гасіння усього видимого полум'я і запобігти повторному займанню пожежі після витримування протягом 10 хв (від моменту закінчення подавання вогнегасної речовини). Під час проведення випробовувань згідно з описаною процедурою система пожежогасіння повинна забезпечити «збивання» полум'я протягом 60 с після закінчення подавання вогнегасної речовини (це означає, що дозволено наявність язиків полум'я лише на верхніх краях двох листів, розташованих усередині) і гасіння усього видимого полум'я протягом 3 хв з моменту завершення подавання вогнегасної речовини, а також запобігти повторному займанню пожежі після витримування протягом 10 хв (від моменту закінчення її подавання).

С.1.3 Дозволено неточність витримування величин, вказаних в описі випробовувального обладнання, у межах $\pm 5\%$, якщо не вказано інше.

С.2 Види випробовувань

Описані тут випробовування враховують передбачувані сфери застосування і обмеження, що стосуються системи пожежогасіння, особливо таких пунктів:

- a) захищений простір для кожного типу насадок;
- b) діапазон робочих температур системи;
- c) розташування насадків у захищеній зоні;
- d) максимальна довжина, розміри трубопроводу та кількість з'єднувальних елементів до кожного насадка або мінімальний тиск перед насадком;
- e) максимальна тривалість подавання вогнегасної речовини;
- f) максимальна щільність завантаження вогнегасної речовини;
- g) вогнегасні концентрації для конкретних горючих речовин.

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

Таблиця С.1 — Випробовування, які потрібно проводити

Мета випробовування	Параметри приміщення	Тип модельних вогнищ пожежі	Пункт
Перевіряння розподілу, який забезпечує насадок.			С.5
Мінімальна висота розташування насадка/ максимальний захищений простір	Відповідно до типу насадка	Випробовувальні пальники з гептаном	С.5.1
Максимальна висота розташування насадка	$\geq 100 \text{ м}^3$ Горизонтальні розміри не менше ніж 4 м. Висоту обирають відповідно до типу насадка	Випробовувальні пальники з гептаном	С.5.2
Мінімальна вогнегасна концентрація	$\geq 100 \text{ м}^3$ Горизонтальні розміри не менше ніж 4 м. Висоту обирають не менше ніж 3,5 м	a) дерев'яний штабель b) деко з гептаном c) полімерний лист: (i) ПММА; (ii) Поліпропілен, (iii) ABS-пластик	С.6.1 С.6.2 С.6.3

С.3 Система пожежогасіння

С.3.1 Для проведення випробовувань, описаних у С.5.1 і С.5.2, резервуари для зберігання вогнегасної речовини необхідно витримувати за мінімальної температури експлуатування, вказаної у технічному описі виробника.

Система пожежогасіння повинна бути змонтована так:

a) **типова система** — із використанням максимальних обмежень до трубопроводу, в частині кількості з'єднувальних елементів, довжини труби до насадків і щодо конструкції (конфігурацій) насадків, згідно з інструкціями виробника щодо проектування і монтажу;

b) **система, яку проектують** — із використанням схеми трубопроводу, що дає мінімальний розрахунковий тиск перед насадком за температури $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

С.3.2 Для проведення випробовувань із гасіння, описаних у С.6.1, С.6.2 і С.6.3, резервуари для зберігання вогнегасної речовини перед початком їхнього проведення необхідно витримати за температури $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ протягом щонайменше 16 год. Під час випробовувань струмені вогнегасної речовини, що подаються з насадків, не повинні впливати на розвиток процесу горіння.

С.3.3 Під час проведення усіх випробовувань система пожежогасіння має бути змонтована і розміщена з урахуванням такого:

У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин сумарна тривалість подавання з насадків газового потоку, що передує появі рідини, і двофазового потоку повинна становити від 8 с до 10 с. Подавання зрідженої вогнегасної речовини, якщо не створено надлишковий тиск за допомогою азоту, можна припинити у момент, коли подано від 65 % до 90 % від її загальної кількості, встановленням спеціальних пристроїв безпосередньо перед насадком.

У разі використання незріджених газових вогнегасних речовин тривалість подавання повинна становити від 50 с до 60 с, а припинятися воно має за допомогою спеціальних пристроїв. Під час

проведення випробовувань кількість поданої у захищене приміщення вогнегасної речовини має бути у межах від 65 % до 90 % від загальної її кількості, що зберігається у резервуарах.

С.4 Мінімальна вогнегасна концентрація

С.4.1 Мінімальна вогнегасна концентрація для кожного випробовування, описаного у С.5.1, С.5.2, С.6.1, С.6.2 і С.6.3, повинна становити 76,9 % (тобто 100, поділені на коефіцієнт безпеки, який дорівнює 1,3) від мінімальної нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом, зазначеної в інструкціях виробника щодо проектування та монтажу за температури повітря у захищеному просторі $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Під час проведення випробовувань відповідно до С.5.1 і С.5.2 необхідно використовувати таку саму мінімальну вогнегасну концентрацію, як і під час випробовувань, описаних у С.6.2.

Кількість зріджених і незріджених газових вогнегасних речовин, потрібних для досягнення у захищеному приміщенні необхідної концентрації, можна розрахувати за рівняннями (1) і (2), наведеними у 7.6.2 і 7.6.3.

С.4.2 Для перевірення фактичної концентрації вогнегасної речовини необхідно провести «холодні» випробовування з випуском тієї самої її кількості $(\pm 2 \%)$.

У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, їхню концентрацію потрібно визначити під час «холодних» випробовувань із випуском вогнегасної речовини.

У разі використання незріджених газових вогнегасних речовин необхідно вимірювати концентрацію газової вогнегасної речовини або (замість неї) концентрацію кисню. У такому разі концентрацію газової вогнегасної речовини, знаючи концентрацію кисню, розраховують за рівнянням:

$$c_E = 100 \left(1 - \left[\frac{c_O}{20,95} \right] \right),$$

де c_E — концентрація газової вогнегасної речовини, виражена у відсотках як об'ємна частка;

c_O — концентрація кисню, виміряна у приміщенні для проведення випробовувань, виражена у відсотках як об'ємна частка.

С.5 Випробовування з перевірення розподілу, який забезпечують насадки

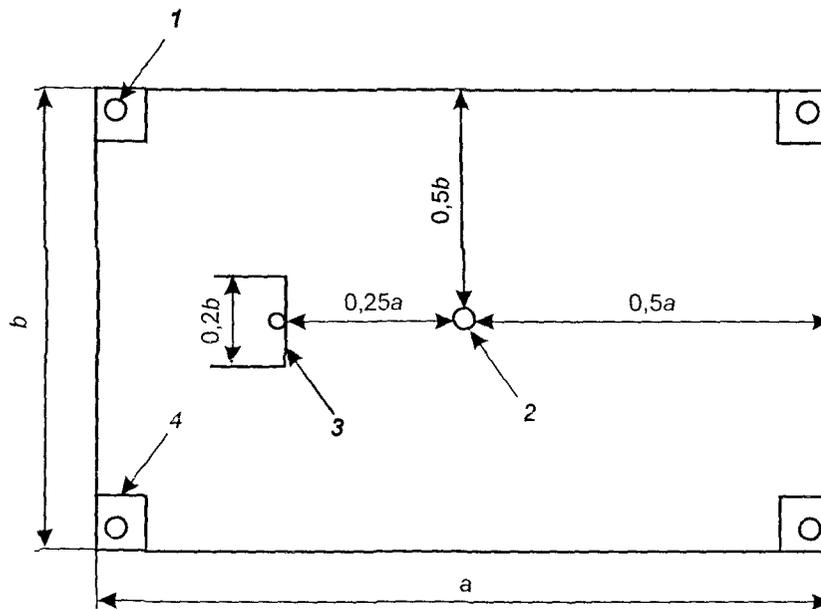
С.5.1 Випробовування з визначання мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору

С.5.1.1 Випробовувальне обладнання

С.5.1.1.1 Конструкція

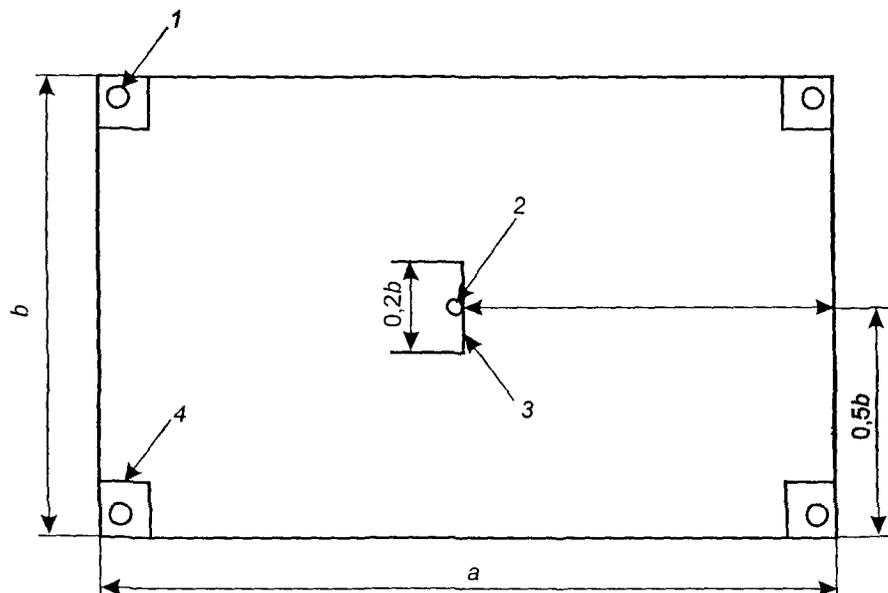
Приміщення для проведення випробовувань повинне відповідати таким вимогам:

- площа $a \times b$ (див. рисунок С.1) і висота (H) приміщення повинні відповідати максимальному простору, захищеному насадком, і мінімальній висоті його розташування, зазначеним виробником;
- повинні бути передбачені засоби для скидання тиску;
- повинні бути передбачені отвори, що закриваються безпосередньо над пальниками, щоб мати можливість вентиляції перед пуском системи;
- між підлогою і стелею має бути встановлено екран, висота якого дорівнює висоті приміщення. Його необхідно встановлювати посередині між місцем розташування насадка і стінами приміщення (див. рисунок С.1 для насадків, які забезпечують подавання вогнегасної речовини з кутом розподілення 360° і рисунок С.2 для насадків, які забезпечують подавання вогнегасної речовини з кутом розподілення 180°). Екран має бути розташований перпендикулярно напрямку лінії розташування насадка — стінок приміщення (див. рисунки С.1 і С.2), його довжина повинна становити 20 % від довжини найкоротшої стінки приміщення.



значення — див рисунок С 2

Рисунок С.1 — Приклад конфігурації приміщення для проведення випробувань із визначення мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (для насадків, які забезпечують подавання вогнегасної речовини з кутом розподілення 360°)



1 — випробувальні пальники, 2 — насадок, 3 — екран, 4 — вентиляційні отвори, $a \times b$ — максимальна площа, захищена одним насадком

Рисунок С.2 — Приклад конфігурації приміщення для проведення випробувань із визначення мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (для насадків, які забезпечують подавання вогнегасної речовини з кутом розподілення 180°)

С.5.1.1.2 Апаратура

С.5.1.1.2.1 Реєстрація результатів

Відбирати зразки і реєструвати дані щодо показів датчиків, описаних нижче, потрібно з частотою щонайменше 10 Гц.

С.5.1.1.2.2 Концентрація кисню

Концентрацію кисню потрібно вимірювати повіреним кисневим аналізатором із точністю не нижче ніж 0,1 %. Вимірювальне обладнання повинне забезпечувати безперервне вимірювання і реєстрацію концентрації кисню всередині приміщення протягом усього часу випробовувань. Жоден із продуктів горіння не повинен впливати на точність вимірювального обладнання.

У приміщенні має бути розташовано щонайменше три давачі (див. рисунки С.3 і С.4). Ці три давачі повинні бути розташовані на відстані від центру приміщення по горизонталі в межах від 850 мм до 1250 мм і на таких висотах від рівня підлоги (H — висота модельної споруди): $0,1H$, $0,5H$, $0,9H$.

Якщо висота приміщення менше ніж 0,6 м, то давачі дозволено розміщувати уздовж трьох перпендикулярних осей.

С.5.1.1.2.3 Тиск перед насадком

Під час подавання вогнегасної речовини з системи пожежогасіння необхідно реєструвати тиск у трубопроводі на відстані не більше ніж 1 м від насадка за допомогою давача тиску.

С.5.1.1.2.4 Температура у приміщенні

Необхідно вимірювати і реєструвати температуру у приміщенні. Прилад для вимірювання температури повинен бути розташований на половині висоти приміщення і на відстані від центральної точки підлоги по горизонталі від 850 мм до 1250 мм (див. рисунки С.3 і С.4).

С.5.1.1.2.5 Температура вогнегасної речовини, що виходить із насадка

У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, необхідно реєструвати температуру струменя вогнегасної речовини у безпосередній близькості від насадка.

Для одержання додаткової інформації можна встановлювати термомпари на відстані 30 мм від центральної частини кожного випробовувального пальника.

С.5.1.2 Вимоги до пального

С.5.1.2.1 Випробовувальні пальники

Випробовувальні пальники повинні бути циліндричні, діаметром (80 ± 5) мм, висотою не менше ніж 100 мм і виготовлятися з м'якої «нержавкої» сталі, товщина стінок має бути у межах від 5 мм до 6 мм.

С.5.1.2.2 Вимоги до гептану

н-гептан, який використовують, повинен мати такі технічні характеристики:

а) крива перегонки:

1) початок кипіння

не нижче ніж $90\text{ }^{\circ}\text{C}$

2) закінчення перегонки

не вище ніж $100\text{ }^{\circ}\text{C}$

б) густина (за температури $15,6\text{ }^{\circ}\text{C}$)

$(700 \pm 5,0)\text{ кг/м}^3$

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Під назвою «н-гептан» розуміють суміш насичених аліфатичних вуглеводнів, із вказаними показниками якості.

С.5.1.2.3 Вимоги до пального і пальників

У випробовувальні пальники можна заливати гептан або гептан на водяній подушці. Якщо вони містять гептан і воду, товщина шару гептану має бути не менше ніж 50 мм. Рівень гептану, що знаходиться у деках, повинен бути нижче верху їх бортів щонайменше на 50 мм.

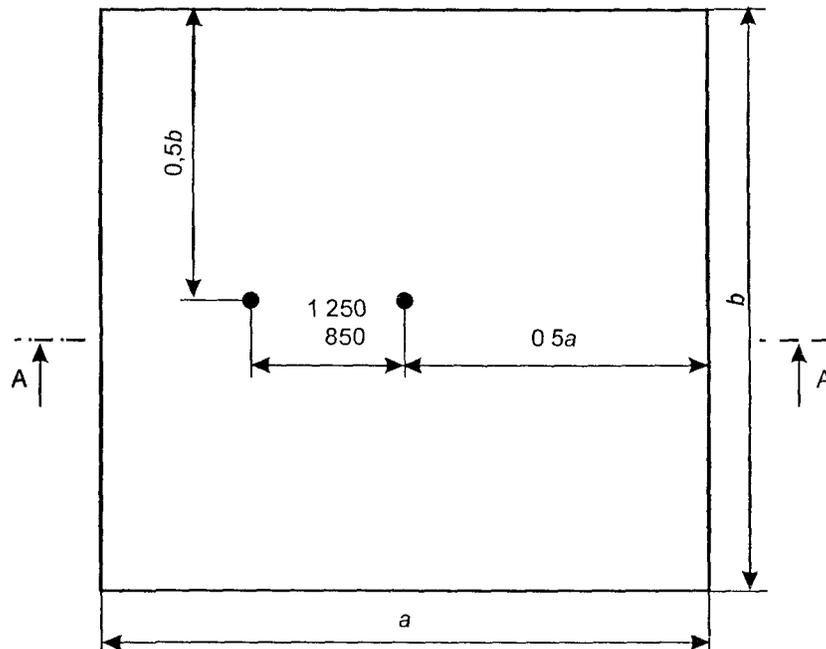
С.5.1.2.4 Розташування випробовувальних пальників

Випробовувальні пальники потрібно розміщувати в усіх кутах приміщення на відстані не більше ніж 50 мм від кутів, утворених його стінками. Крім того, залежно від висоти приміщення, один або два пальники необхідно розміщувати безпосередньо за екраном (див. рисунки С.1 і С.2). Випробовувальні пальники треба розміщувати на відстані не більше ніж 300 мм від верхньої чи нижньої частин приміщення, або верхньої та нижньої його частин, якщо конструкція приміщення дає змогу здійснити таке розташування.

С.5.1.3 Порядок проведення випробовувань

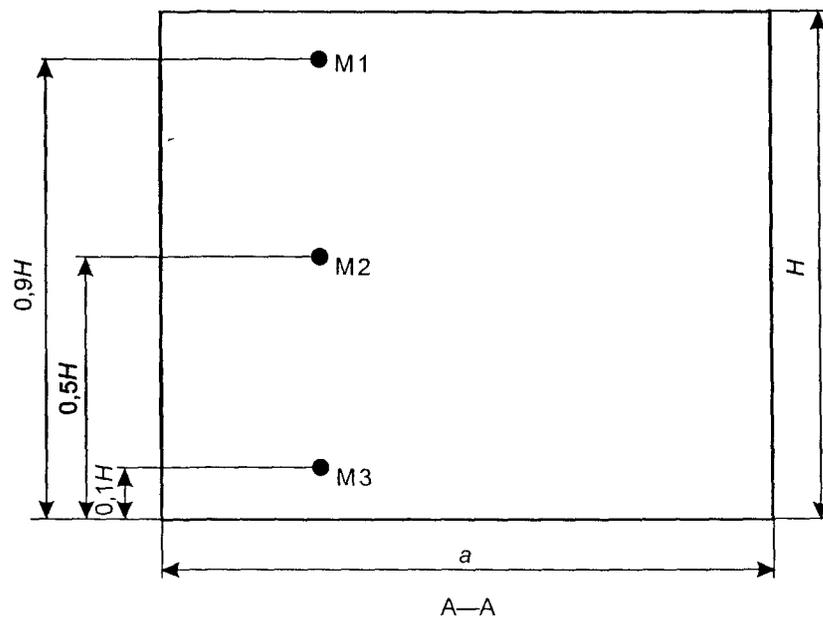
С.5.1.3.1 Перевіряння якості вогнегасної речовини

Склад газової вогнегасної речовини, яку використовують, повинен бути підтверджений сертифікатом або експериментально.



Примітка Висота приміщення H (0,3 м точки, у яких проводять вимірювання $(M_1 - M_3)$) розташовані уздовж двох або трьох осей

Рисунок С.3 — Розташування апаратури для проведення випробувань із визначання мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (вигляд зверху)



Примітка Висота приміщення H (0,3 м точки, у яких проводять вимірювання $(M_1 - M_3)$) розташовані уздовж двох або трьох осей

Рисунок С.4 — Розташування апаратури для проведення випробувань із визначання мінімальної висоти розташування насадка та максимального захищеного простору (вигляд збоку)

С.5.1.3.2 Проведення випробовувань

Заповнені гептаном випробовувальні пальники підпалюють. Тривалість вільного горіння дорівнює 30 с, під час горіння отвори, що знаходяться над пальниками, повинні бути відкритими.

Через 30 с треба закрити всі отвори і ручним способом привести до дії систему пожежогасіння. Під час приведення системи до дії вміст кисню у повітрі всередині приміщення не повинен бути більше ніж на 0,5 % (об.) нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробовувань концентрація кисню не повинна змінюватися внаслідок виділення продуктів згорання більше ніж на 1,5 % (об.). Цю зміну потрібно визначати порівнянням даних, одержаних під час проведення холодних дослідів із подаванням вогнегасної речовини, з даними, одержаними під час вимірювання концентрації кисню у цьому досліді (середнє значення для трьох давачів).

Примітка. Закінченням подавання вогнегасної речовини вважають момент фактичного припинення її подавання. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, які зберігають в умовах створення надлишкового тиску, цей момент відповідає моменту переходу потоку вогнегасної речовини у переважно газовий стан. У разі використання зріджених вогнегасних речовин, які зберігають без надлишкового тиску, а також незріджених газових вогнегасних речовин, коли застосовують механізм для примусового припинення подавання вогнегасної речовини, моментом припинення подавання вогнегасної речовини вважають момент падіння тиску перед насадком до нуля.

С.5.1.4 Реєстрація результатів

Після закінчення часу вільного горіння реєструють такі дані для кожного досліді:

а) ефективна тривалість подавання газової вогнегасної речовини. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин — це проміжок часу, що дорівнює сумі проміжку часу, що передує появі рідини, і проміжку часу виходу двофазового потоку. У разі використання незріджених газових вогнегасних речовин — це проміжок часу від моменту відкриття клапану (клапанів) резервуарів для зберігання газової вогнегасної речовини до примусового припинення її подавання. Тривалість подавання зрідженої газової вогнегасної речовини визначають за тиском перед насадком, температурою потоку газової вогнегасної речовини на виході з насадка, або за обома цими показниками;

б) проміжок часу, необхідний для досягнення гасіння, с, його визначають спостереженням або іншим прийнятним способом;

с) загальна маса газової вогнегасної речовини, поданої у приміщення для проведення випробовувань.

С.5.1.5 Випробовування з визначення рівномірності розподілу, яку забезпечує насадок

Гасіння випробовувальних дек треба досягати у проміжок часу, що не перевищує 30 с після завершення подавання вогнегасної речовини.

Замість використання сталевих дек, заповнених гептаном, концентрацію газової вогнегасної речовини (або кисню у разі використання незріджених газових вогнегасних речовин) можна визначити у місцях, призначених для встановлення цих дек. Концентрацію необхідно визначити у кожній точці, її значення має досягати щонайменше мінімальної вогнегасної концентрації через 30 с після закінчення подавання газової вогнегасної речовини.

С.5.2 Випробовування за максимальної висоти розташування насадка

С.5.2.1 Випробовувальне обладнання

С.5.2.1.1 Конструкція

Приміщення для проведення випробовувань повинне відповідати таким вимогам.

а) Мінімальний об'єм приміщення для проведення випробовувань — 10 м³. Розміри підлоги (ширина та довжина) повинні бути не менше ніж 4 м. Висота приміщення для проведення випробовувань повинна відповідати мінімальній висоті, вказаній в інструкції виробника щодо монтування системи пожежогасіння.

б) Необхідно передбачити пристій для скидання тиску.

с) Повинні бути передбачені вентиляційні отвори безпосередньо над випробовувальними пальниками для забезпечення можливості провітрювання безпосередньо перед приведенням системи пожежогасіння до дії.

д) Між підлогою і стелею повинен бути встановлений екран, висота якого дорівнює висоті приміщення. Його необхідно встановлювати посередині між місцем розташування насадка і стінами приміщення (див. рисунок С.1 для насадків, які забезпечують подавання вогнегасної речовини з кутом розподілення 360° і рисунок С.2 для насадків, які забезпечують подавання вогнегасної речовини з кутом розподілення 180°). Екран повинен бути розташований перпендикулярно напрямку подавання

вогнегасної речовини з насадка, його довжина повинна становити 20 % від довжини найкоротшої стінки.

С.5.2.1.2 Прилади

Прилади, які встановлюють у приміщенні, повинні відповідати С.5.1 1.2.

С.5.2.2 Вимоги до пального

Конструкція випробовувальних пальників, їхня форма, розташування, а також вимоги, що висувають до пального, повинні відповідати С.5.1.2.

С.5.2.3 Проведення випробовувань

С.5.2.3.1 Перевіряння якості газової вогнегасної речовини

Перед проведенням випробовувань необхідно визначити склад газової вогнегасної речовини проведенням аналізування.

С.5.2.3.2 Проведення випробовувань

Підпалюють гептан і дають йому вільно горіти протягом 30 с, під час вільного горіння вентиляційні отвори, що можуть закриватися, повинні знаходитися у відкритому положенні.

Через 30 с закривають вентиляційні отвори і приводять систему пожежогасіння до дії вручну. Під час приведення системи до дії вміст кисню у повітрі всередині приміщення не повинен бути більше ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробовування концентрація кисню не повинна змінюватися внаслідок виділення продуктів згоряння більше ніж на 1,5 %. Цю зміну треба визначити порівнянням даних, одержаних під час проведення холодних дослідів із подаванням вогнегасної речовини, з даними, одержаними під час вимірювання концентрації кисню у цьому досліді (середнє значення).

С.5.2.3.3 Реєстрація результатів

Реєстрацію результатів необхідно здійснювати відповідно до С.5.1.4.

С.5.2.4 Випробовування з визначання рівномірності розподілянням, яку забезпечує насадок

У разі подавання газової вогнегасної речовини у кількості, яка забезпечує досягнення мінімальної вогнегасної концентрації, визначеної відповідно до С.5.2, усі випробовувальні вогнища повинні бути погашені у проміжок часу не більше ніж 30 с після завершення подавання газової вогнегасної речовини.

Замість використання сталевих дек, заповнених гептаном, концентрацію газової вогнегасної речовини (або кисню у разі використання незріджених газових вогнегасних речовин) можна визначити у місцях, призначених для встановлення цих дек. Концентрацію необхідно визначити у кожній точці, її значення має досягати щонайменше мінімальної вогнегасної концентрації через 30 с після завершення подавання газової вогнегасної речовини.

С.6 Випробовування з визначання мінімальної вогнегасної концентрації

С.6.1 Випробовування з гасіння дерев'яного штабеля

С.6.1.1 Випробовувальне обладнання устаткування

С.6.1.1.1 Конструкція

Приміщення для проведення випробовувань повинне відповідати таким вимогам:

- а) об'єм приміщення повинен бути не менше ніж 100 м³. Висота повинна становити не менше ніж 3,5 м. Розміри підлоги (довжина, ширина) повинні бути щонайменше 4 м × 4 м;
- б) повинен бути передбачений засіб для скидання тиску;
- с) на початку кожного дослідів температура всередині приміщення повинна бути (20 ± 5) °С, проміжок часу між дослідів повинен бути достатній для досягнення вказаної температури.

С.6.1.1.2 Апаратура

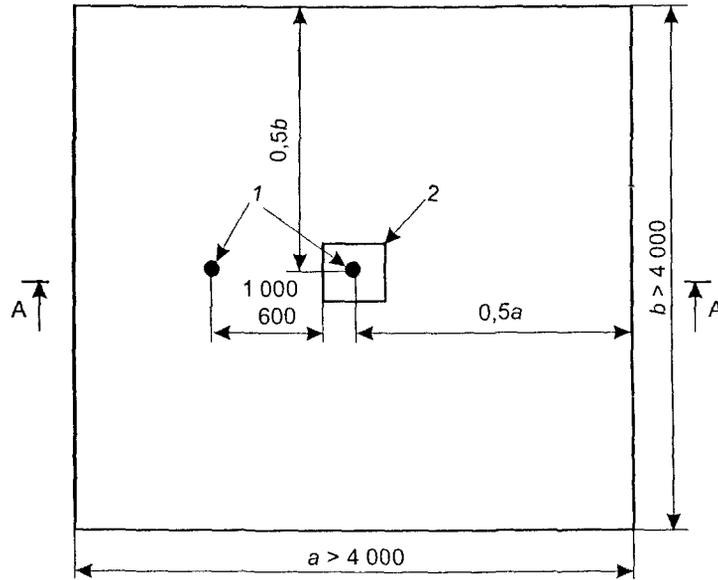
Відбирати зразки та реєструвати дані щодо показів датчиків, описаних нижче, потрібно з частотою щонайменше 10 Гц.

С.6.1.1.3 Концентрація кисню

Концентрацію кисню потрібно вимірювати повіреним кисневим аналізатором, придатним до вимірювань відсоткового вмісту кисню з точністю не нижче ніж 0,1 %. Вимірювальне обладнання повинне забезпечувати безперервне вимірювання та реєстрування концентрації кисню всередині приміщення протягом усього випробовування. Жоден із продуктів горіння не повинен впливати на точність вимірювальних приладів.

У приміщенні повинні бути встановлені не менше ніж три давачі (див. рисунки С.5 і С.6). Один із них повинен бути розташований на висоті, яка дорівнює еквівалентній відстані від підлоги до верху об'єкта, яку використовують для проведення випробовувань, відстань по горизонталі між цим об'єктом і давачем повинна бути у межах від 0,6 м до 1 м. Два інших давачі треба розміщувати на висоті $0,1H$ і $0,9H$, де H — висота приміщення (див. рисунки С.5 і С.6).

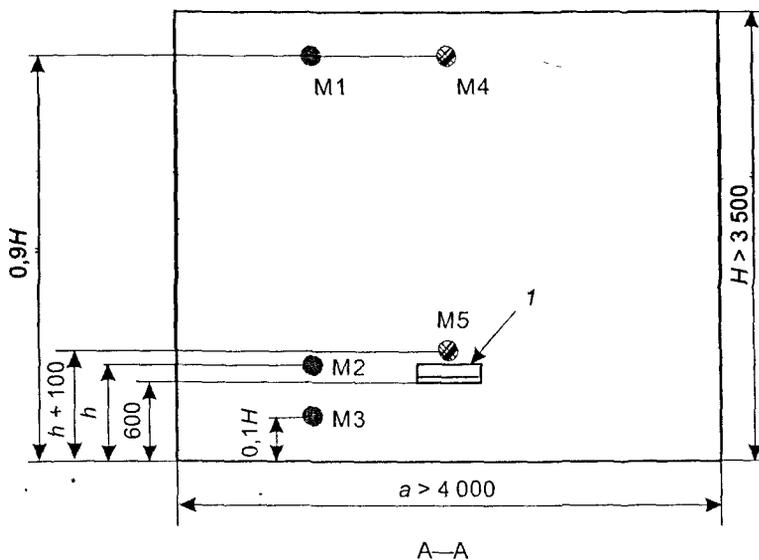
Розміри у міліметрах



1 — точка вимірювання; 2 — об'єкт, який використовують для проведення випробовувань

Рисунок С.5 — Розташування апаратури для проведення випробовувань із визначання мінімальної вогнегасної концентрації (вид зверху)

Розміри у міліметрах



1 — об'єкт, який використовують для проведення випробовувань

Рисунок С.6 — Розташування апаратури для проведення випробовувань із визначання мінімальної вогнегасної концентрації (вид збоку)

С.6.1.1.4 Тиск перед насадком

Під час подавання вогнегасної речовини з системи пожежогасіння необхідно реєструвати тиск у трубопроводі на відстані не більше ніж 1 м від насадка за допомогою давача тиску.

С.6.1.1.5 Температура у приміщенні для проведення випробовування

Давачі температури повинні бути розташовані на висоті 100 мм над центральною частиною об'єкта, який використовують для проведення випробовувань, і на висоті $0,9H$, третій давач — на висоті, яка дорівнює відстані від підлоги до верху об'єкта, який використовують для проведення випробовувань, відстань по горизонталі між цим об'єктом і давачем повинна бути у межах від 0,6 м до 1 м (див. рисунки С.5 і С.6).

С.6.1.1.6 Температура вогнегасної речовини, що виходить із насадка

У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, необхідно реєструвати температуру струменя вогнегасної речовини у безпосередній близькості від насадка.

С.6.1.2 Вимоги до горючих матеріалів**С.6.1.2.1** Горюча речовина для запалювання дерев'яного штабеля

Штабель запалюють за допомогою гептану, взятого у кількості 1,5 л (вимоги до нього наведено у С.5.1.2.2), який наливають на шар води у кількості 12,5 л, що знаходиться у квадратному сталевому деці площею $0,25 \text{ м}^2$ із висотою стінок 100 мм і товщиною стінок 6 мм (див. рисунок С.7).

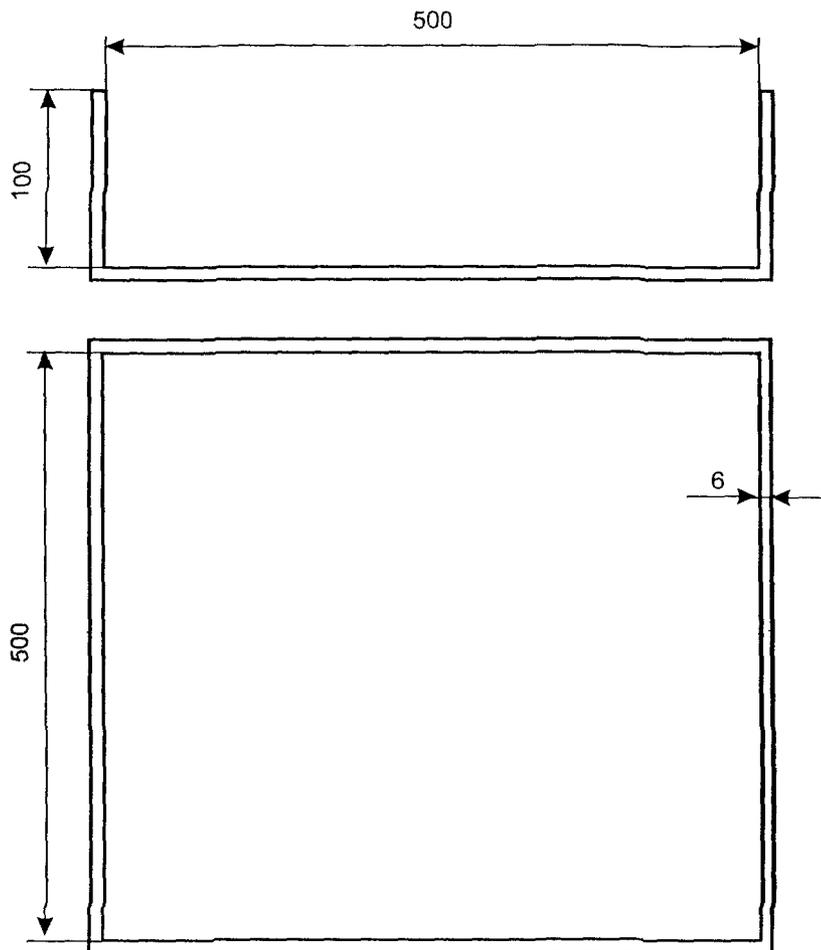


Рисунок С.7 — Геометричні розміри дека, яке використовують для підпалювання штабеля і для дослідів із використанням дек, заповнених n-гептаном

С.6.1.2.2 Конфігурація та розташування вогнища

Дерев'яний штабель повинен складатися з чотирьох шарів, у кожному по шість брусків із сухої ялини або піхти перетином приблизно $40 \text{ мм} \times 40 \text{ мм}$ і довжиною $(450 \pm 50) \text{ мм}$, вологість яких становить від 9 % до 13 %. Шари дерев'яних брусків розташовують під прямим кутом один до одного.

Окремі бруски розташовують рівномірно в кожному шарі, щоб вони утворили квадрат зі стороною, що дорівнює зазначеній довжині брусків. Бруски, які утворюють зовнішні грані штабеля, скріплюють скобами або цвяхами.

Дерев'яний штабель установлюють на стенд, який підтримує його на висоті 300 мм над деком, із горючою рідиною для підпалювання (див. С.5.1.2.1). Нижню частину штабеля треба розмішувати на висоті 600 мм від підлоги.

С.6.1.3 Проведення випробовування

С.6.1.3.1 Готування проведення випробовування

Перед початком випробовування потрібно визначити склад газової вогнегасної речовини проведенням аналізування, а також зафіксувати масу та вологість штабеля.

С.6.1.3.2 Випробовування

Дерев'яний штабель розташовують на випробовувальному стенді, сконструйованому так, щоб забезпечити вільний доступ повітря до нижнього краю штабеля і щоб його нижній край був приблизно на 300 мм вище краю дека. На процес вільного горіння не повинні впливати погодні умови, такі як дощ, вітер, сонце тощо. Максимальна швидкість вітру поблизу вогнища не повинна перевищувати 3 м/с. У разі потреби можна використовувати відповідні засоби захисту проти вітру та інших несприятливих погодних умов. Фіксують погодні умови, зокрема розташування штабеля, температуру повітря, вологість і швидкість вітру.

Підпалюють гептан і забезпечують можливість вільного горіння штабеля. Тривалість вільного горіння штабеля повинна бути $6 \text{ хв} \pm 10 \text{ с}$.

Під час приведення системи пожежогасіння до дії вміст кисню всередині споруди не повинен бути більше ніж на 0,5 % (об.) нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробовування концентрацію кисню не треба змінювати внаслідок виділення продуктів згоряння більше ніж на 1,5 % (об.). Цю зміну потрібно визначати порівнянням даних, одержаних під час проведення холодних дослідів із подаванням вогнегасної речовини, з даними, одержаними під час вимірювання концентрації кисню у цьому досліді (середнє значення). Якщо початкове значення концентрації кисню під час проведення вогневих випробовувань і холодних випробовувань із подаванням вогнегасної речовини має різні значення, це треба враховувати під час порівняння концентрацій кисню.

Після завершення подавання з системи газової вогнегасної речовини приміщення повинне лишатися закритим протягом 10 хв. Після завершення часу витримування видалити штабель із приміщення і визначити, чи лишилися горючі речовини у кількості, достатній для підтримання горіння, а також ознаки повторного займання. Зафіксувати таке:

- a) наявність і розташування тліючих вуглин;
- b) наявність займання тліючих вуглин або штабеля;
- c) маса штабеля після завершення випробовувань.

У разі потреби підвищити концентрацію газової вогнегасної речовини і повторити експерименти до моменту досягнення позитивного результату у трьох дослідях.

С.6.1.3.3 Реєстрування результатів

Після закінчення вільного горіння записують такі дані для кожного досліді:

- a) ефективну тривалість подавання газової вогнегасної речовини. У разі використовування зріджених газових вогнегасних речовин — це проміжок часу, що дорівнює сумі проміжку часу, що передус появі рідини і проміжку часу виходу двофазового потоку. У разі використовування незріджених газових вогнегасних речовин — це проміжок часу від моменту відкриття клапану (клапанів) резервуарів для зберігання газової вогнегасної речовини до примусового припинення її подавання. Тривалість подавання зрідженої газової вогнегасної речовини потрібно визначати за тиском перед насадком, температурою потоку газової вогнегасної речовини на виході з насадка, або за обома цими показниками;
- b) проміжок часу, необхідний для досягнення гасіння, с, його визначають спостереженням або іншим прийнятним способом;
- c) загальну масу газової вогнегасної речовини, поданої у приміщення для проведення випробовувань;
- d) час витримування (проміжок часу від завершення подавання системою газової вогнегасної речовини до відкриття приміщення для проведення випробовування);
- e) профіль температури у дерев'яному штабелі.

Примітка. Закінчення подавання газової вогнегасної речовини — це момент фактичного припинення її подавання. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, які знаходяться під надлишковим тиском, — це момент переходу потоку у переважно газоподібний стан. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, які зберігають без надлишкового тиску, а також незріджених газових вогнегасних речовин, якщо для припинення їх подавання використовують пристрій примусового перекривання, — це момент зниження тиску перед насадком до нуля.

С.6.1.4 *Визначання нормативної концентрації газової вогнегасної речовини для пожежогасіння об'ємним способом*

За мінімальну вогнегасну концентрацію газової вогнегасної речовини, визначену у лабораторних умовах, беруть таку її концентрацію, за якої у трьох дослідах досягають успішного гасіння полум'я (через 30 с після завершення подавання газової вогнегасної речовини відсутні повторні займання або тліючі вуглини). Замість цього у різний час можна провести три досліди з позитивними результатами і використати результати дослідів, в якому використано найбільшу масу газової вогнегасної речовини або тривалість її подавання мала найбільше значення). Нормативну концентрацію для пожежогасіння об'ємним способом визначають як мінімальну вогнегасну концентрацію, визначену у лабораторних умовах, помножену на певний «коефіцієнт безпеки».

С.6.2 *Випробовування з використуванням дека з гептаном*

С.6.2.1 *Випробовувальне обладнання устаткування*

С.6.2.1.1 Конструкція

Конструкція приміщення для проведення випробовувань повинна відповідати С.6.1.1.1.

С.6.2.1.2 Апаратура

Вимірювальна апаратура у приміщенні для проведення випробовувань повинна відповідати С.6.1.1.2 і С.6.1.1.6.

С.6.2.2 *Вимоги до горючих матеріалів*

С.6.2.2.1 Гептан

Гептан повинен відповідати вимогам С.5.1.2.2.

С.6.2.2.2 Конструкція та розташування модельного вогнища

Модельне вогнище — квадратне металеве деко площею основи $0,25 \text{ м}^2$ і висотою не менше ніж 100 мм із товщиною стінки 6 мм, як описано у С.6.1.2.1. У деко заливають 12,5 л гептану. Рівень гептану в деці повинен бути на 50 мм нижчим від його верхнього краю.

Металеве деко повинне бути розташоване в центрі приміщення для проведення випробовувань так, щоб його нижній край був на 600 мм вище рівня її підлоги.

С.6.2.3 *Проведення випробовувань*

С.6.2.3.1 Готування до проведення випробовування

Перед початком випробовування необхідно визначити склад газової вогнегасної речовини проведенням аналізування.

С.6.2.3.2 Випробовування

Гептан підпалюють. Тривалість вільного горіння становить 30 с.

Через 30 с закривають усі отвори, а систему пожежогасіння приводять до дії ручним способом. Під час приведення системи до дії вміст кисню у повітрі всередині приміщення не повинен бути більше ніж на 0,5 % (об.) нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробовувань концентрація кисню не повинна змінюватися внаслідок виділення продуктів згоряння більше ніж на 1,5 % (об.). Цю зміну потрібно визначати порівнянням даних, одержаних під час проведення холодних дослідів із подаванням вогнегасної речовини, з даними, одержаними під час вимірювання концентрації кисню у цьому досліді (середнє значення).

У разі потреби збільшують концентрацію газової вогнегасної речовини і повторюють усю процедуру проведення випробовувань, поки у трьох послідовних дослідах не буде одержано позитивних результатів гасіння.

С.6.2.3.3 Перевіряння якості вогнегасної речовини

Склад газової вогнегасної речовини, яку використовують, повинен бути підтверджений сертифікатом або результатами аналізу.

С.6.2.3.4 Реєстрування результатів

Результати потрібно реєструвати відповідно до С.6.1.3.3, за винятком переліку е).

С.6.2.4 *Визначання нормативної концентрації газової вогнегасної речовини для пожежогасіння об'ємним способом*

За мінімальну вогнегасну концентрацію газової вогнегасної речовини, визначену у лабораторних умовах, беруть таку її концентрацію, за якої у трьох дослідах досягається успішне гасіння полум'я (через 30 с після припинення подавання газової вогнегасної речовини відсутнє повторне займання). Замість цього у різний час можуть бути проведені три досліди з позитивними результатами, і використано результати досліду, в якому використано найбільшу масу газової вогнегасної речовини або тривалість її подавання мала найбільше значення). Нормативну концентрацію для пожежогасіння об'ємним способом визначають як мінімальну вогнегасну концентрацію, визначену у лабораторних умовах, помножену на певний «коефіцієнт безпеки».

С.6.3 *Випробовування з гасіння полімерного листа*

С.6.3.1 *Випробовувальне обладнання*

С.6.3.1.1 *Конструкція*

Конструкція приміщення для проведення випробовувань повинна відповідати С.5.1.1.1.

С.6.3.1.2 *Апаратура*

Вимірвальна апаратура у приміщенні для проведення випробовувань повинна відповідати С.5.1.1.2—С.6.1.1.6.

Національна примітка

Замість наведеного в ISO 14520-1 «С 6 1 1 6» правильним вважати посилання «С 5 1 1 6»

С.6.3.2 *Вимоги до горючих матеріалів*

С.6.3.2.1 *Горюча рідина для підпалювання*

Джерелом запалювання слугує деко з гептаном, виготовлене з м'якої або «неіржавої» сталі товщиною 2 мм, із внутрішніми розмірами 51 мм × 112 мм, глибиною 21 мм, встановлене на відстані 12 мм від нижнього краю комплекту пластмасових листів (див. рисунок С.8). Сторону дека довжиною 51 мм встановлюють паралельно листам горючого полімеру. У деку заливають 6 мл гептану (вимоги до нього викладено у С.5.1.2.2) на водяну подушку (40 мл води).

С.6.3.2.2 *Горючі полімери*

Випробовування проводять із використанням трьох видів горючих полімерів:

- поліметилметакрилат (ПММА);
- поліпропілен (ПП);
- акрилонітрил-бутадієн-стирольний сополімер (АБС-пластик).

Властивості полімерів наведено у таблиці С.2.

Таблиця 2 — Властивості полімерів

Випробовування у кінчному колориметрі за інтенсивності теплового впливу 25 кВт/м ² (ASTM E1354a/ISO 5660-1)								
Горюча речовина	Колір	Густина, г/см ³	Тривалість підпалювання		Середня кількість теплоти, яка виділяється протягом 180 с		Ефективна теплота згоряння	
			секунди	відхил	кВт/м ²	відхил	МДж/кг	відхил
ПММА	чорний	1,19	77	± 30 %	286	± 25 %	23,3	± 25 %
ПП	природний (білий)	0,905	91	± 30 %	225	± 25 %	39,6	± 25 %
АБС-пластик	природний (кремовий)	1,04	115	± 30 %	484	± 25 %	29,1	± 25 %

С.6.3.2.3 *Комплект горючих полімерних листів*

Комплект горючих полімерних листів містить чотири одиниці довжиною (405 ± 5) мм і шириною (200 ± 5) мм кожна. Товщина листів повинна бути така:

- поліметилметакрилат (ПММА) — (10 мм ± 1 мм);
- поліпропілен (ПП) — (10 мм ± 1 мм);
- акрилонітрил-бутадієн-стирольний сополімер (АБС-пластик) — (10 мм ± 1 мм).

Полімерні листи розміщують і розташовують відповідно до рисунків С.8 і С.9. Нижня частина горючого матеріалу повинна знаходитися на висоті 203 мм від підлоги. Листи необхідно закріплювати на заданому місці механічно. Під час проведення випробовування не повинно спостерігатися суттєвого їх прогину.

Горючий матеріал повинен бути розташований у центрі приміщення для проведення випробовувань.

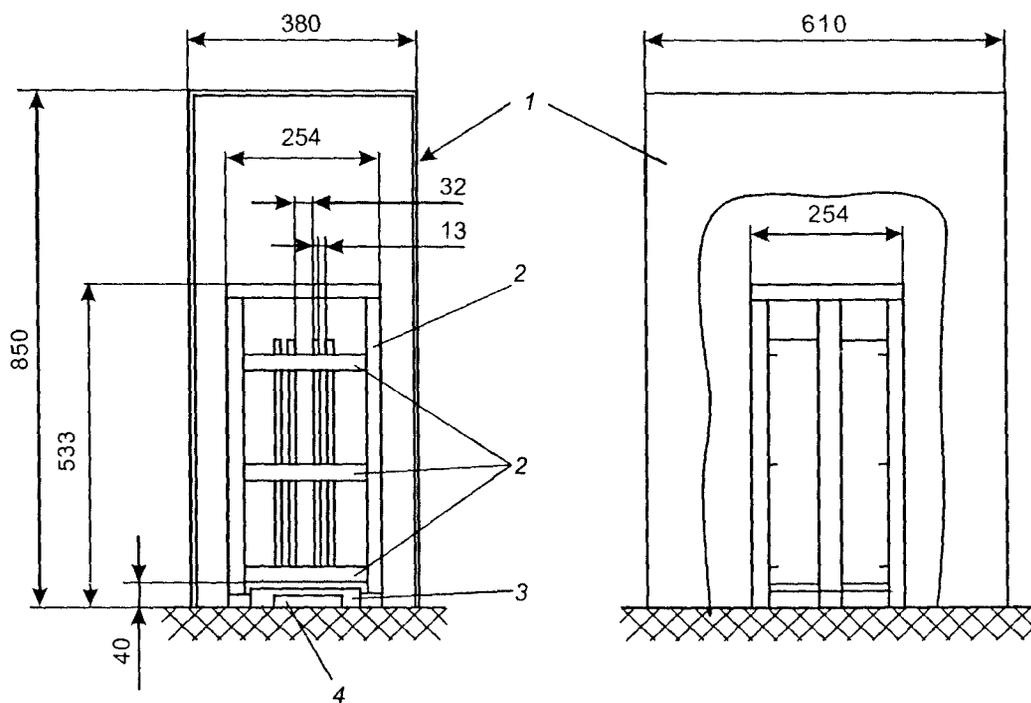
С.6.3.2.4 Екран для пального

Навколо комплекту полімерних листів потрібно встановити екран для пального, що складається з металевої рами та металевих листів, які знаходяться зверху і з двох боків (рисунки С.8 і С.9). Ширина, висота і глибина екрану повинні дорівнювати відповідно 380 мм, 850 мм і 610 мм. Сторони екрану шириною 610 мм і висотою 850 мм, а також його верх розмірами 610 мм × 380 мм виготовляють із металевих листів. Інші дві сторони і дно лишаються відкритими.

Товщина металевого листа повинна бути у межах від 2 мм до 3 мм.

Комплект полімерних листів повинен бути розташований відносно екрану так, щоб сторони горючого матеріалу, які мають довжину 200 мм, були паралельні стороні екрану довжиною 610 мм.

Розміри у міліметрах



1 — канална металева споруда, покрита металевими листами зверху і з двох боків,
2 — рама з двох металевих кутків, що має 3 опори для горючого матеріалу і 4 точки опори

Рисунок С.8 — Вогнище, що складається з полімерних листів

С.6.3.2.5 Зовнішні перегородки

Зовнішні перегородки виготовляють відповідно до рисунка С.10 і розміщують навколо зовнішньої сторони горючого матеріалу на висоті 90 мм від підлоги. Верхня перегородка може повертатися на 45° відносно нижньої перегородки.

С.6.3.3 Проведення випробовувань

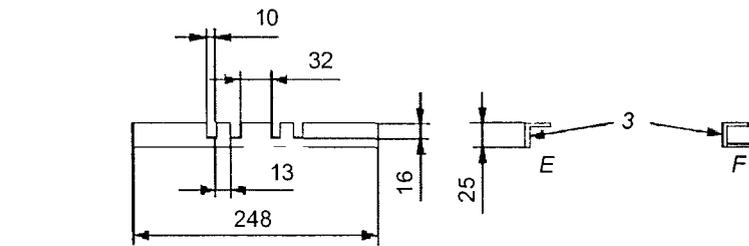
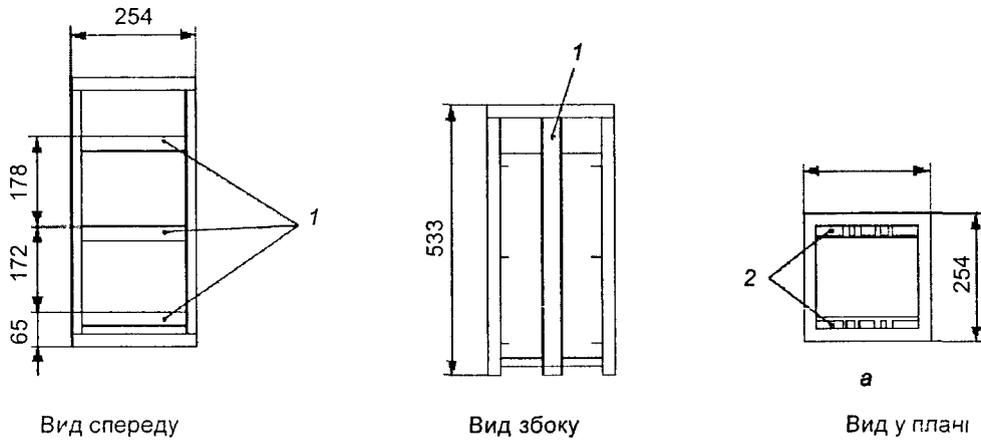
С.6.3.3.1 Готування до випробовування

Перед початком випробовувань потрібно визначити склад газової вогнегасної речовини проведенням аналізування, а також зафіксувати масу полімерних листів.

С.6.3.3.2 Випробовування

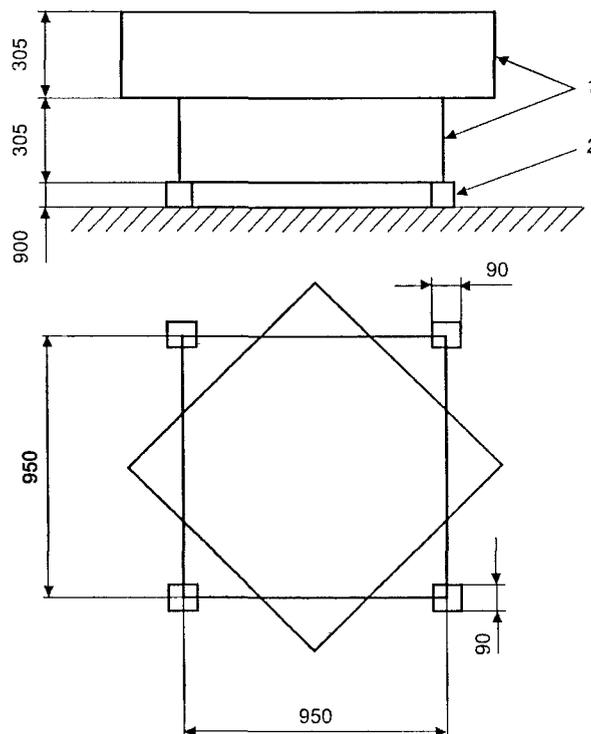
Підпалюють гептан і дають йому повністю вигоріти. Через 210 с із моменту підпалювання закривають усі отвори і приводять до дії систему пожежогасіння ручним способом.

Під час введення системи до дії вміст кисню всередині споруди не повинен бути більше ніж на 0,5 % (об.) нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробовувань кон-



1 — рама з металевих кутків, 2 — точка опори, 3 — опори для горючого матеріалу

Рисунок С.9 — Стояк для розташування полімерних листів



1 — полікарбонатні або металеві перегородки, 2 — шлакобетонний блок

Рисунок С.10 — Розташування перегородок навколо горючого полімерного матеріалу

центрація кисню не повинна змінюватися внаслідок виділення продуктів згоряння більше ніж на 1,5 % (об.). Цю зміну потрібно визначати порівнянням даних, одержаних під час проведення холодних дослідів із подаванням вогнегасної речовини, з даними, одержаними під час вимірювання концентрації кисню у цьому досліді (середнє значення).

Після завершення подавання з системи газової вогнегасної речовини приміщення повинне лишатися закритим протягом 10 хв. Після завершення часу витримування визначають, чи лишилися горючі речовини у кількості, достатній для підтримання горіння, а також ознаки повторного займання.

Фіксують:

- a) наявність і розташування палаючого матеріалу;
- b) наявність повторного займання;
- c) масу горючого матеріалу після завершення випробувань.

У разі потреби підвищують концентрацію газової вогнегасної речовини і повторюють експерименти до моменту досягнення позитивного результату у трьох дослідях.

С.6.3.3.3 Реєстрування результатів

Після закінчення часу вільного горіння записують такі дані для кожного досліді:

a) ефективну тривалість подавання газової вогнегасної речовини. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин це проміжок часу, що дорівнює сумі проміжку часу, що передуює появі рідини і проміжку часу виходу двофазового потоку. У разі використання незріджених газових вогнегасних речовин це проміжок часу від моменту відкривання клапану (клапанів) резервуарів для зберігання газової вогнегасної речовини до примусового припинення її подавання. Тривалість подавання зрідженої газової вогнегасної речовини потрібно визначати за тиском перед насадком, температурою потоку газової вогнегасної речовини на виході з насадка, або за обома цими показниками;

b) проміжок часу, необхідний для досягнення гасіння, с, його визначають спостереженням або іншим прийнятним способом;

c) загальну масу газової вогнегасної речовини, поданої у приміщення для проведення випробувань;

d) час витримування (проміжок часу від завершення подавання системою газової вогнегасної речовини до відкривання приміщення для проведення випробувань);

e) профіль температури у дерев'яному штабелі.

Примітка. Закінчення подавання газової вогнегасної речовини — це момент фактичного припинення її подавання. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, які знаходяться під надлишковим тиском, це момент переходу потоку у переважно газоподібний стан. У разі використання зріджених газових вогнегасних речовин, які зберігаються без надлишкового тиску, а також незріджених газових вогнегасних речовин, якщо для припинення їх подавання використовують пристрій примусового перекивання, це момент зниження тиску перед насадком до нуля.

С.6.3.4 Визначання нормативної концентрації газової вогнегасної речовини для пожежогасіння об'ємним способом

За мінімальну вогнегасну концентрацію газової вогнегасної речовини для гасіння кожного горючого матеріалу беруть таку її концентрацію, за якої у трьох дослідях досягається успішне гасіння полум'я (через 180 с після припинення подавання газової вогнегасної речовини наявні язички полум'я лише на верхніх частинах 2 пластмасових листів, розташованих усередині, через 60 с після припинення її подавання відсутнє горіння, а через 10 хв після припинення її подавання відсутнє повторне займання). Замість цього у різний час можуть бути проведено три досліді з позитивними результатами, і використано результати досліді, у якому використано найбільшу масу газової вогнегасної речовини або тривалість її подавання мала найбільше значення).

Мінімальну нормативну концентрацію для пожежогасіння об'ємним способом визначають як найбільше значення мінімальної вогнегасної концентрації, визначене у лабораторних умовах для трьох видів горючих речовин (див. С.6.3.2.2), помножене на певний «коефіцієнт безпеки».

ДОДАТОК D
(обов'язковий)**МЕТОД ВИЗНАЧАННЯ МІНІМАЛЬНОЇ ФЛЕГМАТИЗУВАЛЬНОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ
ГАЗОВОЇ ВОГНЕГАСНОЇ РЕЧОВИНИ****D.1 Сфера застосування**

У цьому додатку наведено метод визначання мінімальної флегматизувальної або інгібірувальної концентрації газової вогнегасної речовини, базований на аналізуванні діаграм займистості потрійних систем (горюча речовина, газова вогнегасна речовина, повітря).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

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

D.2 Принцип проведення випробувань

Суміш горючої речовини, газової вогнегасної речовини та повітря за тиску 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів/кв. дюйм) підпалюється за допомогою електричного розряду і вимірюється величина зростання тиску.

D.3 Обладнання

D.3.1 Випробовувальна камера сферичної форми місткістю (7,90 ± 0,25) л із отворами для подавання та випускання газів, термопарою і перетворювачем тиску, як показано на рисунку D.1.

D.3.2 Пристрій для підпалювання з номінальним опором 1 Ом, який складається з чотирьох графітових стрижнів (графіт олівцевий марки «Н»), скріплених двома дротяними хомутами з обох кінців, до того ж проміжок між хомутами становить приблизно 3 мм.

D.3.3 Два конденсатори ємністю 525 мкФ кожний, розраховані на напругу 450 В, які включено послідовно з пристроєм для підпалювання.

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

D.4 Проведення випробувань

D.4.1 Випробовувальна камера (D.3.1) 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 Відкачують повітря з випробовувальної камери (D.3.1).

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

D.4.5 Подають пару пального і повітря (відносна вологість (50 ± 5) % до досягнення концентрації, яку розраховано за методом парціальних тисків, доки тиск у камері не досягне 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів/кв. дюйм).

D.4.6 Вмикають вентилятор (D.3.4) і протягом 1 хв перемішують газову суміш. Вимикають вентилятор і витримують суміш 1 хв, щоб вона досягла стану спокою.

D.4.7 Заряджають конденсатори (D.3.3) до напруги постійного струму від 720 В до 740 В. При цьому енергія заряду становитиме від 68 Дж до 70 Дж.

D.4.8 Замикають вимикач і розряджають конденсатори.

Примітка. Розрядний струм конденсатора спричиняє 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 дистильованої води і тканини, щоб уникнути нашарування продуктів розкладу.

D.4.11 Лишаючи незмінним співвідношення горючої речовини та повітря, повторюють випробування, використовуючи різні кількості вогнегасної речовини, доки не будуть досягнуті умови, 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 відбувається підвищення тиску на 0,07 від значення початкового тиску або 1 фунт/кв дюйм, коли початковий тиск дорівнює 1 атм (1 бар або 14,7 фунт/кв дюйм)

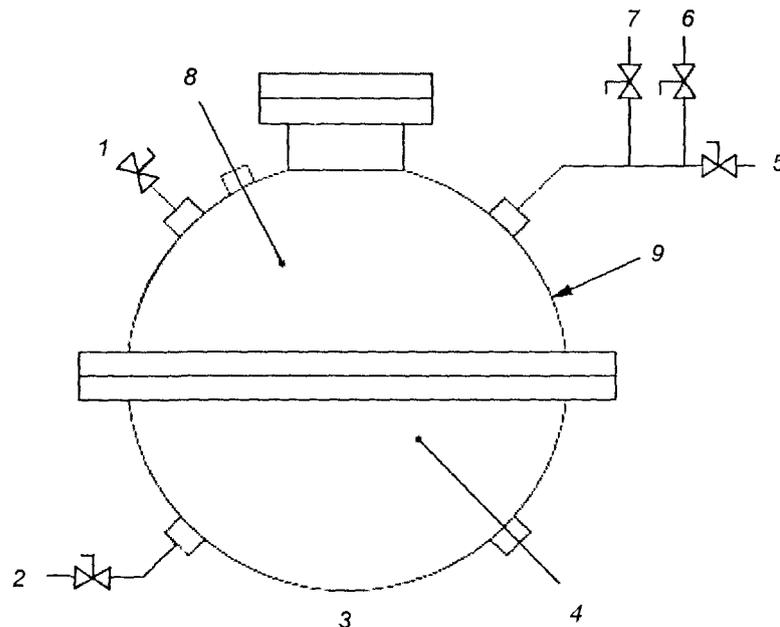
D.4.12 Випробовування повторюють, змінюючи співвідношення горюча речовина/повітря і концентрацію вогнегасної речовини, щоб визначити максимальну концентрацію вогнегасної речовини, необхідну для флегматизування суміші.

D.5 Мінімальна флегматизувальна концентрація

Мінімальна флегматизувальна концентрація — це 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 — випробувальна камера місткістю 7,9 л, 4 — пристрій для запалювання; 5 — пристрій для видалення газів, 6 — джерело вакууму, 7 — манометр, 8 — термопара, 9 — випробувальна камера

Рисунок D.1 — Установка для випробовування з визначання мінімальних флегматизувальних концентрацій

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)

**ВИПРОБОВУВАННЯ З ВИКОРИСТОВУВАННЯМ ДВЕРНОГО ВЕНТИЛЯТОРА
ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОЇ ТРИВАЛОСТІ ВИТРИМУВАННЯ**

E.1 Сфера застосування

Цей додаток містить інформацію щодо встановлення герметичності приміщень та інших закритих просторів із точки зору здатності утримувати концентрації газової вогнегасної речовини протягом необхідного проміжку часу (тривалості витримування). У ньому представлено детальний опис методу випробовувань виходячи з припущення, що вентиляторна установка не буде працювати протягом проміжку часу витримування.

Цей метод випробовування непридатний для оцінювання концентрації газової вогнегасної речовини, яка може бути досягнута у сусідніх приміщеннях.

Цей метод придатний у разі виконання таких умов:

- а) існує шлях належного рециркулювання повітря (див. Е.2.4.2 і Е.2.7.1.3);
- б) вентиляційний агрегат (агрегати) здатний створювати у захищуваному приміщенні надлишковий тиск 25 Па (він залежить від розмірів приміщення, його герметичності, а також кількості і продуктивності вентиляційних агрегатів, див. Е.2.2.1 і Е.2.7.4.3).

Методику розраховування можна застосовувати у разі використання як газових вогнегасних речовин, густина яких перевищує густину повітря, так і газових вогнегасних речовин, густина яких менше за неї. Методи розраховування, які застосовують у разі відсутності постійного перемішування повітря у приміщенні, передбачають, що захищувані приміщення можуть бути як стандартні, так і нестандартні. Стандартне захищуване приміщення — це приміщення, яке має постійну площу поперечного горизонтального перерізу і обмежено зверху і знизу горизонтальними перегородками. Нестандартне захищуване приміщення — це приміщення, яке має змінну по висоті площу поперечного горизонтального перерізу, та (або) обмежене зверху та (або) знизу перегородками, що мають нахил.

Примітка. Методику розрахунку у випадку використання сумішей газу і повітря, густина яких менша за густину повітря, було перевірено порівнянням результатів випробовувань із використанням дверного вентилятора і результатів експериментів із подавання газової вогнегасної речовини в об'єм захищуваного приміщення. Порівняння у разі використання сумішей, густина яких менша за густину повітря, досі не проводили.

Е.2 Випробовування з визначання передбачуваної тривалості витримування

Е.2.1 Метод

Вентилятор тимчасово розташовують у межах отвору вхідних дверей із метою нагнітання повітря і скидання тиску у захищуваному приміщенні. Здійснюють серію вимірювань тиску і потоку повітря, за результатами яких визначають параметри нещільностей.

Передбачувану тривалість витримування визначають, використовуючи параметри нещільностей за таких припущень:

- а) виток відбувається за найнесприятливіших умов, тобто коли половина площі нещільностей припадає на максимальну висоту захищуваного приміщення, а інша половина знаходиться у найнижчій його точці;
- б) газові потоки у захищуваному приміщенні під час витримування спрямовані донизу у разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря, і вверх у разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря;
- с) усі витоки є одномірними, тобто нехтують функціями потоку;
- д) витоки крізь будь-яку нещільність відбувають лише всередину або назовні захищуваного приміщення і у нескінченно великий простір або з нього;
- е) температура у захищуваному приміщенні та приміщеннях, сусідніх із ним, дорівнює 20 °С, атмосферний тиск дорівнює 1,013 бар.

Е.2.2 Апаратура

Е.2.2.1 Вентиляційний агрегат, який складається з рами, що вмонтована і ущільнює вхідний отвір захищуваного приміщення, та одного або більшої кількості вентиляторів зі змінною швидкістю обертання, низькою продуктивністю, які здатні забезпечувати на границі захищуваного приміщення різницю тисків не нижче ніж 25 Па.

Е.2.2.2 Два пристрої для вимірювання тиску: один — для вимірювання різниці тисків у захищуваному приміщенні і один — для вимірювання тиску в потоці, створюваному вентилятором.

Е.2.2.3 Система гнучких труб для приєднання пристроїв для вимірювання тиску.

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

Е.2.2.5 Два термометри для вимірювання температури навколишнього середовища.

Е.2.2.6 Знаки з текстом «НЕ ВІДЧИНЯТИ — ПРОВОДЯТЬ ВИПРОБОВУВАННЯ ПІД ТИСКОМ» і «НЕ ЗАЧИНЯТИ — ПРОВОДЯТЬ ВИПРОБОВУВАННЯ ПІД ТИСКОМ».

Примітка. Може бути необхідна додаткова апаратура — мірні рулетки, барометри для вимірювання атмосферного тиску, факели, драбини, інструменти для пересування елементів підлоги та стелі, комп'ютер або інший обчислювальний пристрій, відеокамера (може бути необхідною або такою, що її доцільно використовувати).

Е.2.3 Повіряння (калібрування) та точність апаратури

Е.2.3.1 Вентиляційний агрегат

Вентиляційний агрегат (Е.2.2.1) калібрують у таких інтервалах і таким методом, який рекомендує виробник. Треба вести записи і, у разі потреби, бути в наявності свідоцтва про повіряння (калібру-

вання). Витрату, яку забезпечує вентиляційний агрегат, треба підтримувати з точністю до $\pm 5\%$ щодо виміряного значення.

Е.2.3.2 Прилади для вимірювання тиску

Прилади для вимірювання тиску (Е.2.2.2) повинні забезпечувати точність вимірювання ± 1 Па і мають повірятися (калібруватися) через однакові проміжки часу. Повинні вестися записи і, у разі потреби, бути в наявності свідоцтва про калібрування. Прилад для вимірювання тиску, що створює вентилятор, може мати іншу точність за умови виконання вимог щодо точності підтримування вказаної витрати (див. Е.2.3.1). Точність вимірювання атмосферного тиску повинна бути ± 100 Па.

Якщо використовують манометри з U-подібними трубками, то рідину треба замінювати через проміжки часу, вказані виробником. Такі манометри перед кожним випробовуванням необхідно вирівняти та виставити на нуль.

Е.2.3.3 Прилади для вимірювання температури

Точність приладів для вимірювання температури повинна бути ± 1 °С.

Е.2.4 Попереднє готування

Е.2.4.1 Необхідно одержати від користувача опис вентиляційного обладнання та системи видалення вогнегасної речовини із захищеного приміщення, а також інструкцій щодо обслуговування захищеного приміщення та сусідніх приміщень.

Е.2.4.2 Треба перевірити:

- a) наявність підлог, рівень яких вищий за загальний, і просторів над підвісною стелею;
- b) наявність видимих нещільностей у захищеному приміщенні;
- c) наявність шляхів повернення витоків із приміщення до вентиляційного агрегату;
- d) можливість проведення робіт, що не дозволені під час роботи системи, у захищеному приміщенні та навколо нього;
- e) місця нещільностей в умовах витримування внаслідок візуального оглядання герметичності дверей або інших прорізів, які використовують для встановлення вентиляційного агрегату.

Е.2.4.3 Необхідно надати користувачеві таку інформацію:

- a) опис випробовування;
- b) час, необхідний для проведення випробовування;
- c) яка допомога необхідна від персоналу користувача;
- d) інформація відносно необхідності внесення будь-якої необхідної зміни до конструкції будівлі або його інженерних систем під час випробовування (наприклад: переміщення підлоги або підвісної стелі, вимкнення систем вентиляції, утримування дверей у відчиненому та / (або) зачиненому стані).

Е.2.5 Оцінювання захищеного приміщення

Е.2.5.1 Загальні положення

Необхідно одержати або підготувати ескізний план захищеного приміщення та сусідніх із ним приміщень, розташування дверей або інших прорізів, крізь які повітря проходитиме під час проведення випробовувань, а також розташування будь-яких трубопроводів, що проходять крізь захищене приміщення, і будь-яких засувок у них. Зазначають положення (відчинені, зачинені, увімкнені, вимкнені протягом часу витримування) кожної двері, люка, засувки та інших важливих елементів (наприклад, вентиляторів), а також який саме проріз (прорізи) мають бути використані для встановлення вентиляційного агрегату.

Вказують розташування стоків і каналізаційних труб.

Е.2.5.2 Перемішування під час витримування

Приміщення з постійним перемішуванням — це приміщення, де буде інтенсивне перемішування газового середовища через наявність потужних джерел теплового випромінювання або обладнання для рециркулювання та оброблення повітря, тобто не буде однорідності, і протягом усього часу проведення випробовувань буде підтримуватися однакова концентрація газової вогнегасної речовини в усьому захищеному об'ємі.

Приміщення без постійного перемішування — це приміщення, в яких під час витримування немає часткового перемішування або перемішування взагалі відсутнє, тобто склад суміші газової вогнегасної речовини з повітрям приміщення відрізняється від складу повітря, яке поступає до нього ззовні.

Якщо немає впевненості у тому, чи є у приміщенні постійне перемішування повітря, треба розрахувати тривалість витримування для обох випадків. За результат беруть менше значення тривалості витримування.

E.2.6 Вимірювання розмірів захищеного простору

E.2.6.1 Стандартні захищені приміщення без постійного перемішування

Стандартні захищені приміщення — це приміщення, які мають постійну площу поперечного горизонтального перерізу і обмежені зверху і знизу горизонтальними перегородками. У разі потреби треба виміряти розміри захищеного простору і зафіксувати таке:

- a) загальна висота захищеного простору, H_0 ;
- b) найбільша висота захищеного простору, H ;
- c) загальний об'єм захищеного простору, V .

E.2.6.2 Нестандартні захищені приміщення з відсутністю постійного перемішування

Нестандартні захищені приміщення — це приміщення, які мають змінну площу поперечного горизонтального перерізу, наприклад, приміщення, з негоризонтальними верхніми та нижніми перегородками. Треба виміряти розміри захищеного простору і зафіксувати таке:

- a) найбільша висота захищеного простору (від найнижчої до найвищої точки), H_0 ;
- b) висота, яку вимірюють від найнижчої точки захищеного простору, H ;
- c) загальний об'єм захищеного простору, V ;
- d) площа горизонтального перерізу A на різних рівнях, достатня для визначення її зміни з висотою з тим, щоб можна було визначити величини V_e і dV_e , користуючись рівняннями (E.24) та (E.25). Див. 2.8.9.3.

E.2.6.3 Захищені приміщення будь-якої конфігурації з безперервним перемішуванням

У разі потреби здійснити виміри у захищеному приміщенні та запишіть таке:

- a) найбільша висота захищеного простору (від найнижчої до найвищої точки), H_0 ;
- b) об'єм нетто захищеного простору, V .

E.2.6.4 Проріз для встановлення вентиляційного агрегату

Якщо двері або інший пристрій перекривання, що замінюють вентилятором для проведення випробовувань, має суттєві і такі, що можна виміряти, нещільності в умовах проведення випробовувань із витримування, то їх треба виміряти і зафіксувати.

E.2.7 Проведення випробовувань

E.2.7.1 Готування до проведення випробовування

E.2.7.1.1 Повідомляють наглядовий персонал у районі проведення випробовувань.

E.2.7.1.2 Прибирають папери і предмети, що можуть бути зрушені з місця внаслідок дії струменя повітря від вентилятора.

E.2.7.1.3 Фіксують у відкритому положенні двері поза захищеною зоною приміщення з метою забезпечення можливості циркулювання повітря між вентиляційним агрегатом і стінками захищеного приміщення. Усувають усі відхилення від вимог, яким повинне відповідати приміщення, зокрема вимоги безпеки, протипожежного захисту і охорони довкілля.

E.2.7.1.4 Використовуючи схему приміщення (див. E.2.5), встановлюють все вентиляційне обладнання і системи видалення вогнегасної речовини у положення, в якому вони повинні перебувати під час витримування, за винятком нижченаведеного:

a) обладнання рециркулювання повітря без подавання свіжого повітря, яке не призводить до появи градієнта тиску всередині або впливає іншим способом на точність випробовувань і повинне вимкнутися в момент початку подавання вогнегасної речовини, у разі потреби, може бути залишене працюючим протягом випробовування, якщо це необхідно, щоб запобігти нагріванню такого обладнання як комп'ютери;

b) обладнання для оброблення повітря, яке працює з підмішуванням свіжого повітря або на видалення повітря з приміщення, що має продовжувати працювати в момент випуску вогнегасної речовини, повинне бути вимкнене, оскільки воно може створити надлишковий тиск під час випробовування з визначення герметичності приміщення.

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

Е.2.7.1.6 Відчиняють двері та пересувають елементи підлоги або підвісної стелі в межах захищеної системою пожежогасіння частини приміщення так, щоб захищену системою пожежогасіння частину можна було розглядати як єдиний простір. Не треба пересувати елементи підвісної стелі, якщо об'єм над підвісною стелею не захищається подаванням туди вогнегасної речовини.

УВАГА! Видалення або підняття елементів підлоги створює серйозну небезпеку. Треба вжити необхідних заходів безпеки.

Е.2.7.1.7 Установлюють усі двері, вікна та інші прорізи захищеного приміщення у положення, яке вони будуть займати під час витримування.

Е.2.7.1.8 Перевіряють заповнення уловлювачів рідини у підлозі і дренажних зливів.

Е.2.7.1.9 Фіксують умови (захищене приміщення, сусідні приміщення та інженерні системи) під час проведення випробовування з використанням вентилятора.

Е.2.7.2 *Установлювання дверного вентиляційного агрегату*

Е.2.7.2.1 Установлюють вентиляційний агрегат у вхідному отворі, що виходить із захищеного простору в найбільше за об'ємом приміщення будівлі і замикає потік повітря від вентилятора, захищеного приміщення, через яке потік повітря від вентилятора, що проходить крізь захищене приміщення, нещільності і простір будівлі буде знову потрапляти до вентилятора.

Е.2.7.2.2 Плавна 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 встановлюють на нуль.

Е.2.7.2.3 Приєднують пристрій для вимірювання різниці тиску у захищеному приміщенні. Пересвідчуються, що відкриті кінці гнучкої системи труб біля вентилятора перебувають поза шляхом руху 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 зниження тиску у захищеному приміщенні до максимального значення, яке можна отримати за умови забезпечення умов безпеки. Усі засувки перевіряють за допомогою диму, щоб пересвідчитися, що вони належним чином закриті. Перевіряють, чи належним чином закриті двері і люки. Оглядають периметр стін (вище і нижче будь-якої фальш-підлоги) і плити підлоги на предмет наявності будь-яких значних нещільностей, та фіксують їхні розміри і розташування.

Е.2.7.2.5 Необхідно переконатись у відсутності різниці тиску між місцем встановлення вентилятора поза приміщенням і шляхами рециркулювання повітря поза ним під час проведення випробовування. Цього можна досягти візуально або вимірюванням тиску.

Е.2.7.3 *Вимірювання різниці тисків під час випробовування з використанням вентилятора (P_{bt})*

Е.2.7.3.1 Величину P_{bt} використовують із метою коригування вимірної величини різниці тисків між внутрішньою і зовнішньою частинами захищеного приміщення для розрахування характеристик витоків із нього.

Е.2.7.3.2 Закривають вхідний або вихідний отвір вентиляційного агрегату і, якщо це можливо, в умовах вимкнення вентилятора (вентиляторів) чекають стабілізації показів приладу для вимірювання різниці тисків (може зайняти до 30 с) і фіксують різницю тисків P_{bt} та напрямок його зміни. Величину P_{bt} вважають додатною, якщо величина тиску усередині приміщення перевищує його величину ззовні, і від'ємною, якщо тиск усередині приміщення нижчий за тиск ззовні. Якщо величина P_{bt} перевищує 3 Па (тобто якщо $|P_{bt}| > 3$ Па), її треба знизити перед початком випробовування з визначення герметичності.

Е.2.7.3.3 Треба зробити усе можливе для зниження статичного тиску P_{bt} вимкненням обладнання для оброблення повітря, навіть якщо воно може працювати протягом часу витримування.

Якщо обладнання для створення тиску у просторі під підлогою не можна вимкнути на час проведення випробовувань і у цьому просторі наявні нещільності, то їх величину не можна виміряти точно. Під час випробовування треба зняти таку кількість елементів полу, яка необхідна для усунення ефекту створення надлишкового тиску у просторі під підлогою, або зробити усе можливе для зменшення витоків із цього простору до величини, якою можна знехтувати.

ЗАСТОРОГА! Видалення або підняття елементів підлоги створює серйозну небезпеку. Треба вжити необхідних заходів безпеки.

Е.2.7.3.4 Якщо мають місце коливання величини P_{bt} (наприклад, внаслідок дії вітру), то досягнення необхідної точності співвідношень під час проведення дослідів із використанням вентилятора може бути неможливим. Перед проведенням прецизійних випробовувань із використанням вентилятора може виникнути потреба в зменшенні коливань герметизацією нещільностей між захищуваним приміщенням і джерелом коливання тиску.

Е.2.7.4 Вимірювання інтенсивності витоків

Е.2.7.4.1 Вимірюють температуру повітря T_e усередині захищеного приміщення і температуру повітря T_o поза ним у кількох точках. Якщо місцезнаходження нещільностей невідоме, треба використовувати середнє значення, в іншому випадку — середнє значення, визначене з урахуванням відомого знаходження нещільностей. Наприкінці випробовування перевіряють значення температур.

Е.2.7.4.2 Відкривають вхідний або вихідний отвір вентилятора і приєднують пристрій для вимірювання тиску у потоці, що створюється вентилятором.

Е.2.7.4.3 Вентиляційний агрегат використовують для максимального зниження тиску у захищеному приміщенні, але не більше ніж на 60 Па, оскільки за більшої різниці тисків характеристики витоків у місцях розташування нещільностей можуть змінитися. Чекають стабілізації показів пристрою для вимірювання різниці тисків у захищеному просторі (це може тривати до 30 с) і записують значення різниці тисків ($P_t + P_{bt}$) яка має бути від'ємною. Випробовування повторюють не менше ніж за чотирьох значень витрати вентилятора, щоб отримати п'ять значень, які більш або менш рівномірно розташовані в діапазоні до 10 Па або $10|P_{bt}|$ залежно від того, яка величина більша. За кожного значення різниці тисків вимірюють витрату повітря і падання тиску між захищуваним приміщенням і місцем розташування вентилятора. Після стабілізації режиму роботи вентилятора і приладів, якщо має місце нестабільність показів, вимірюють середнє значення, одержане за результатами вимірювань протягом щонайменше 10 с. Якщо за мінімальної різниці тисків (10 Па або $10|P_{bt}|$) не вдається досягти стабілізації показів, то необхідно знизити тиск до найнижчого значення, за якого вдається її досягти.

Е.2.7.4.4 Вентиляційний агрегат використовують для нагнітання повітря у захищене приміщення і повторюють процедуру відповідно до Е.2.7.4.3. Повторно записують значення ($P_t + P_{bt}$), яке має бути додатним.

Е.2.7.4.5 Повторюють вимірювання за нульової різниці тиску у потоці (різниці тисків P_{bt}). Якщо показ відрізняється від значення початкової різниці тисків більше ніж на 1 Па, повторюють випробовування.

Е.2.7.5 Перевіряння в умовах експлуатування.

Е.2.7.5.1 Розраховують еквівалентну площу нещільностей (середнє значення за результатами дослідів зі створенням надлишкового тиску і в умовах розріджування) за базової різниці тисків 10 Па, користуючись рівняннями (Е.30) та (Е.31). Див. Е.3.2.

Е.2.7.5.2 У листі жорсткого матеріалу товщиною не більше ніж 3 мм, на якому відсутні отвори, вирізають круглий отвір із гострими кутами для проведення калібрування. Площина отвору має бути достатньою для забезпечення легко вимірюваного збільшення витікань із захищеного приміщення, але не настільки великою, щоб для його вимірювання було необхідно змінювати діапазон роботи вентиляційного агрегату. Вірогідно, що для цього буде достатньо отвору, геометрична площа якого дорівнює 50 % від еквівалентної площі нещільностей захищеного приміщення. У разі наявності можливості треба встановити лист у тому каналі вентиляційного агрегату, який не використовують. У протилежному випадку треба встановити лист в іншому зручному прорізі, який є у захищеному приміщенні, але у цьому разі характеристики витоків із нього зміняться і калібрування в умовах експлуатування буде перевірено з меншою точністю.

Е.2.7.5.3 Закривають канал вентиляційного агрегату і отвір і повторюють вимірювання різниці тиску під час випробовування з використанням вентилятора (див. Е.2.7.3), фіксують значення P_{bt} .

Відкривають отвір для проведення калібрування і повторюють вимірювання величини витоків (див. Е.2.7.4).

Е.2.7.5.4 Розраховують еквівалентну площу нещільностей захищеного приміщення (середнє значення за результатами випробувань зі створенням надлишкового тиску і зниженням тиску) в умовах наявності отвору за базової різниці тисків (10 Па).

Е.2.7.5.5 Виміряне значення еквівалентної площі нещільності в умовах випробовувань із наявністю отвору для проведення є різницею еквівалентної площі нещільностей захищеного приміщення та отвору і еквівалентної площі нещільностей самого приміщення.

Е.2.7.5.6 Перевіряння в умовах експлуатування є прийнятним, якщо виміряне значення еквівалентної площі нещільностей знаходиться у межах $\pm 15\%$ від його геометричної площі. Якщо різниця перевищує 15% , то необхідно провести повторне калібрування вентиляційного агрегату.

Е.2.7.6 Вимірювання різниці тисків (P_{bt}) під час витримування

Національна примітка

Пропонується вважати правильним позначення « P_{bh} » замість наведеного в ISO 14520-1 « P_{bt} »

Е.2.7.6.1 P_{bh} є різницею тисків в умовах витримування, яку використовують під час проведення розрахунків тривалості витримування.

Е.2.7.6.2 Користуючись інформацією, наведеною у Е.2 5, умови у захищеному приміщенні, сусідніх приміщеннях, а також інженерні системи приводять у стан, в якому вони перебуватимуть під час витримування.

Е.2.7.6.3 Закривають вхідний або вихідний отвір вентиляційного агрегату і в умовах вимкнення вентилятора (вентиляторів) приєднують манометр для вимірювання різниці тиску P_{bh} та визначення напрямку його зміни. Для вимірювання різниці тиску беруть певну фіксовану точку усередині захищеного приміщення і а) точку, розташовану ззовні безпосередньо над нещільністю, що знаходиться на найбільшій висоті та б) точку, розташовану ззовні безпосередньо над нещільністю, що знаходиться на найменшій висоті. Чекають стабілізування показів приладу для вимірювання різниці тисків (може зайняти до 30 с) і фіксують різницю тисків P_{bh} і напрямки його зміни для обох положень. Величину P_{bh} вважають додатною, якщо величина тиску усередині приміщення перевищує його величину ззовні, і від'ємною, якщо тиск усередині приміщення нижчий за тиск ззовні.

Якщо захищене приміщення велике, то вимірювання зі створенням надлишкового тиску та розріджування проводять для декількох точок із метою визначення середнього значення P_{bh} . Треба відзначити, що значна різниця між величинами P_{bt} , одержаними для різних точок може спричинити нерівномірність витоків через нещільності і призвести до неможливості застосування рівнянь для розраховування тривалості витримування.

Значення P_{bh} для розраховування тривалості витримування газової вогнегасної речовини визначають як:

- для газових вогнегасних речовин, густина яких вища за густину повітря (ρ_a / ρ_e): $P_{bh} = P_{bh(lower)} - P_{bh(upper)}$;
- для газових вогнегасних речовин, густина яких нижча за густину повітря (ρ_a / ρ_e): $P_{bh} = P_{bh(upper)} - P_{bh(lower)}$.

Трубка, за допомогою якої манометр приєднують до точок, розташованих ззовні над нещільностями, які знаходяться на найбільшій та найменшій висоті, повинна бути заповнена повітрям, температура якого дорівнює температурі оточуючого середовища, з тим щоб на вимірюване значення P_{bh} не впливала сила тяжіння, яка діє на повітря, що знаходиться між точками розташування нещільностей на максимальній та мінімальній висоті.

Е.2.7.6.4 Якщо значення P_{bt} коливається (наприклад, внаслідок дії вітру), то неможливо точно прогнозувати значення тривалості витримування. У такому разі під час визначення можливості появи зворотних потоків (див. Е.2.8.4) треба користуватися найбільшим за величиною від'ємним значенням P_{bt} , а під час розраховування прогнозованої тривалості витримування — найбільшим за величиною додатним значенням P_{bh} (див. Е.2.8.6, Е.2.8.7, Е.2.8.8 та Е.2.8.9).

Е.2.7.6.5 Якщо абсолютне значення різниці тисків P_{bh} перевищує 25% від початкового значення тиску стовпа газової вогнегасної речовини/повітря (див. рівняння (Е.6) у Е.2.8.4), тобто якщо $|P_{bh}| > 0,25P_{m0}$, то, очевидно, тривалість витримування буде малою, і приміщення може не забезпечити витримування необхідної концентрації газової вогнегасної речовини. Необхідно виявити джерело виникнення додаткової різниці тиску (використанням інертного диму) і, якщо існує така можливість, постійно вживати заходів щодо його зниження. У разі неможливості постійного вживання заходів щодо його зниження, треба визнати можливість негативного впливу на тривалість витримування.

Е.2.8 Розрахунки

Е.2.8.1 Вибір рівняння, прийнятого для розраховування тривалості витримування

У разі відсутності у приміщенні постійного перемішування повітря, простіше розв'язати рівняння для розраховування тривалості витримування у стандартному, ніж у нестандартному приміщенні. За

певних умов може бути прийнятним застосовування рівняння для стандартних приміщень із метою розрахунку тривалості витримування у нестандартному приміщенні, хоча розв'язання рівняння для нестандартних приміщень дасть точніші результати.

У разі приміщень, площа горизонтального перерізу яких зменшується зверху вниз (наприклад, корпуси суден чи приміщення для кабельних каналів, що має рівне перекриття і вертикальні стінки), застосовування рівняння для стандартних приміщень призведе до одержання заниженого значення тривалості витримування (у верхній частині приміщення), якщо густина газової вогнегасної речовини вища за густину повітря, і завищеного її значення (у нижній частині), якщо густина газової вогнегасної речовини нижча за неї.

У разі приміщень, площа горизонтального перерізу яких збільшується зверху вниз (наприклад, приміщення, перекриття яких мають скати), застосовування рівняння для стандартних приміщень призведе до одержання завищеного значення тривалості витримування (у верхній частині приміщення), якщо густина газової вогнегасної речовини вища за густину повітря, і заниженого її значення (у нижній частині), якщо густина газової вогнегасної речовини нижча за неї.

Якщо застосовування рівняння для розраховування тривалості витримування у стандартних приміщеннях призводить до отримання завищеного її значення, то важливо застосовувати рівняння для розраховування тривалості витримування у нестандартних приміщеннях, оскільки застосовування рівняння для стандартних приміщень може дати позитивний результат для приміщення, яке насправді нездатне утримувати задану концентрацію газової вогнегасної речовини протягом нормованого проміжку часу.

Менш важливо застосовувати рівняння для нестандартних захищуваних приміщень, якщо використання рівняння для стандартних приміщень призведе до одержання заниженого значення тривалості витримування, хоча рівняння для стандартного захищеного приміщення може призвести до одержання негативного результату, у той час як насправді приміщення відповідає встановленим вимогам.

У разі виникнення сумнівів треба звернутися до фахівців із цього питання.

Е.2.8.2 Позначки

Позначки величин, а також їхні розмірності, які застосовують під час розрахунків, наведено у таблиці Е.1.

Таблиця Е.1 — Позначення, величини та розмірності

Позначки	Величина	Розмірність
A	площа горизонтального перерізу приміщення на висоті h	m^2
A_e	фактична площа нещільностей	m^2
C	концентрація газової вогнегасної речовини на висоті h	% (об.)
c_i	початкова концентрація газової вогнегасної речовини у повітрі захищеного простору на початку витримування	% (об.)
c_{min}	мінімальна концентрація газової вогнегасної речовини у повітрі на висоті H у приміщенні в кінці витримування, що має бути не нижчою за мінімальну вогнегасну концентрацію	% (об.)
ELA	еквівалентна площа нещільностей	m^2
F	частина, що припадає на нещільності, розташовані у нижній частині захищеного приміщення, тобто ефективна площа нещільностей, розташованих у нижній частині, поділена на фактичну загальну площу всіх нещільностей	1
g_n	пришвидшення сили тяжіння	m/s^2
H	висота захищеного приміщення, виміряна від найнижчої його точки	m
H_e	еквівалентна («середньозважена») висота захищеного приміщення	m
H_o	загальна висота захищеного приміщення	m

Продовження таблиці Е.1

Позначки	Величина	Розмірність
H_p	обов'язкова захищена висота — висота, на якій концентрація газової вогнегасної речовини у момент закінчення витримування має дорівнювати C_{min}	м
k_0	параметр нещільності (див. рівняння Е.1)	$m^3/(c \cdot Pa^n)$
k_1	параметр нещільності (див. рівняння Е.13)	$m^3/(c \cdot Pa^n)$
k_2	коефіцієнт кореляції (див. рівняння Е.14)	$kg^n \cdot m^{3(1-n)} / (c \cdot Pa^n)$
k_3	коефіцієнт спрощення (див. рівняння (Е.15) та (Е.16))	m/s^2
k_4	коефіцієнт спрощення (див. рівняння (Е.17) та (Е.18))	$Pa \cdot m^3/kg$
n	параметр нещільності (див. рівняння Е.11)	1
P_{bh}	різниця тисків під час витримування	Па
P_{bt}	різниця тисків під час випробовування з використанням вентилятора	Па
P_c	атмосферний тиск під час калібрування вентилятора	бар
P_t	різниця тисків, яку створює вентилятор	Па
P_m	тиск суміші газової вогнегасної речовини та повітря на початку випробовувань	Па
P_{mf}	тиск суміші газової вогнегасної речовини та повітря в кінці випробовувань	Па
P_{ref}	базова різниця тисків для еквівалентної площі нещільностей	Па
P_i	атмосферний тиск під час проведення випробовувань із використанням вентилятора	бар
Q	об'ємна витрата повітря, що потрапляє у приміщення крізь нещільності, розташовані у верхній частині захищеного приміщення, і виходить із нього крізь нещільності, розташовані у нижній його частині	m^3/s
Q_f	вимірне значення витрати повітря, яку забезпечує вентилятор	m^3/s
Q_i	витрата повітря, температура і тиск приведено до базових умов (20 °С, атмосферний тиск 1,013 бар)	m^3/s
Q_{ref}	виток повітря з приміщення за різниці тисків P_{ref}	m^3/s
t	розрахункова тривалість витримування (див. рівняння (Е.19) — (Е.23))	с
T_c	температура атмосферного повітря під час калібрування вентиляційного агрегату	°С
T_e	температура повітря всередині захищеного приміщення	°С
T_o	температура повітря поза межами захищеного приміщення	°С
V	загальний об'єм захищеного простору	m^3
V_e	об'єм газової вогнегасної речовини, що знаходиться у захищеному приміщенні (див. рівняння (Е.24))	m^3
V_{ef}	кінцеве значення V_e	m^3
V_{ei}	початкове значення V_e	m^3
ρ_a	густина повітря (1,205 за температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар)	kg/m^3

Кінець таблиці Е.1

Позначки	Величина	Розмірність
ρ_e	густина газової вогнегасної речовини за температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар	кг/м ³
ρ_m	густина суміші газової вогнегасної речовини і повітря за температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар	кг/м ³
ρ_{mf}	густина суміші газової вогнегасної речовини і повітря з концентрацією c_{min} за температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар	кг/м ³
ρ_m	густина суміші газової вогнегасної речовини і повітря з початковою концентрацією c , за температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар	кг/м ³

Національна примітка

Вважають правильною позначкою розмірності k_2 «кгⁿм³⁽¹⁻ⁿ⁾/(с·Паⁿ)» замість наведеного в ISO 14520-1 «кгⁿм³⁽¹⁻ⁿ⁾/(с·Паⁿ)».

Е.2.8.3 Параметри нецільностей під час зниження тиску та створення надлишкового тиску

Знаючи значення $(P_f + P_{bt})$ та P_{bt} , розраховують значення P_f і, використовуючи дані, отримані під час калібрування вентилятора (див. Е.2.3.1), витрату повітря Q_f , яку забезпечує вентилятор.

Для кожної серії результатів (створення надлишкового тиску і розріджування) виражають результати випробувань із використанням вентилятора у формі:

$$|Q_f| = k_0 \cdot |P_f|^n \quad (E.1)$$

Значення k_0 , n та коефіцієнтів кореляції (r або r^2) визначають, використовуючи рівняння регресії, отримане за методом найменших квадратів: $n|Q_f| = \ln k_0 + n \ln |P_f|$ для результатів. Перевіряють, щоб значення коефіцієнта кореляції для кожної серії дослідів було не меншим ніж $r = 0,99$ чи $r^2 = 0,98$. k_0 та n у двох серіях дослідів практично завжди мають різні значення.

Якщо значення коефіцієнта кореляції занадто низьке, необхідно:

- повторити випробування;
- пересвідчитися у відсутності коливань різниці тисків;
- пересвідчитися у відсутності руху демпфера/вентилятора під час випробування.

Розраховують уточнені значення k_0 відповідно до рівнянь (Е.1) або (Е.2), і позначають отримане значення як k_1 :

у разі створення розріджування

$$k_1 = k_0 \left(\frac{P_c(T_e + 273)}{P_f(T_c + 273)} \right)^{1/2} \left(\frac{T_0 + 273}{T_e + 273} \right) \left(\frac{P_f(20 + 273)}{1,013(T_0 + 273)} \right)^n \quad (E.2)$$

у разі створення надлишкового тиску

$$k_1 = k_0 \left(\frac{P_c(T_o + 273)}{P_f(T_c + 273)} \right)^{1/2} \left(\frac{T_e + 273}{T_o + 273} \right) \left(\frac{P_f(20 + 273)}{1,013(T_e + 273)} \right)^n \quad (E.3)$$

Примітка. Рівняння (Е.2) та (Е.3) дають змогу уточнити значення витрати з урахуванням зміни густини повітря зі зміною температури і тиску з урахуванням таких допущень:

- використовують витратомір звичайного типу, сигнал від якого пропорційний до густини повітря і квадрату його витрати, вираженої в одиницях об'єму;
- для певної різниці тисків всередині захищеного простору та за його межами витрата повітря, виражена в одиницях об'єму, обернено пропорційна до густини повітря у степені n .

Уточнення має наближений характер, оскільки друге припущення є наближенням, а вплив вологості та в'язкості не беруть до уваги.

Е.2.8.4 Тиски

Розраховують густину суміші газової вогнегасної речовини з повітрям за температури 20 °С та початкової концентрації за рівнянням:

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

Для приміщень із постійним перемішуванням повітря розраховують густину суміші вогнегасної речовини з повітрям за температури 2 °С та концентрації c_{\min} за рівнянням:

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

Національна примітка

Замість наведеного в ISO 14520-1 «2 °С» пропонують вважати правильним значення температури «20 °С».

Розраховують початковий тиск суміші газової вогнегасної речовини з повітрям P_{mi} за рівнянням:

$$P_{mi} = g_n H_0 |\rho_{mi} - \rho_a|. \quad (\text{E.6})$$

Для приміщень без постійного перемішування повітря, якщо c_{\min} не перевищує 0,5 c_i , еквівалентну висоту захищеного приміщення H_e беруть такою, що дорівнює H . У іншому випадку H_e розраховують так.

Для газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$H_e = H_0 - (H_0 - H) \frac{c_i}{2c_{\min}}. \quad (\text{E.7})$$

Для газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$H_e = H \frac{c_i}{2c_{\min}}. \quad (\text{E.8})$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря, а $c_{\min} \geq c_i$, значення H_e має бути у межах $0,5H_0 \leq H_e \leq H_0$, у разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря, а $c_{\min} \geq 0,5c_i$, значення H_e має бути у межах $0H_0 \leq H_e \leq H_0$. Якщо ці умови не виконуються, то рівняння для розрахування H_e і тривалості витримування непридатні (оскільки у захищеному приміщенні не лишиться суміші газової вогнегасної речовини з повітрям із початковою концентрацією).

Національна примітка

Замість наведеного в ISO 14520-1 « $0H_0 \leq H_e \leq 0,5H_0$ » пропонують вважати правильним інтервал висот « $0H_0 \leq H_e \leq H_0$ ».

Для усіх приміщень розраховують кінцеве значення тиску P_{mf} .

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a > \rho_e$), у приміщеннях без постійного перемішування:

$$P_{mf} = g_n H_e |\rho_{mi} - \rho_a|. \quad (\text{E.9})$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$), у приміщеннях без постійного перемішування:

$$P_{mf} = g_n (H_0 - H_e) |\rho_{mi} - \rho_a|. \quad (\text{E.10})$$

У разі використання будь-яких газових вогнегасних речовин у приміщеннях без постійного перемішування:

$$P_{mf} = g_n H_0 |\rho_{mf} - \rho_a|. \quad (\text{E.11})$$

Для усіх приміщень, якщо P_{bh} має від'ємне значення, необхідно пересвідчитися, що P_{mf} перевищує абсолютне значення P_{bh} . Якщо ця умова не виконується, то рівняння для розрахування тривалості витримування непридатні (оскільки різниця тисків спричинить змінювання напрямку потоку).

E.2.8.5 Середні параметри нещільностей

Розраховують середні значення параметрів нещільностей k_1 та n , як описано нижче.

Розраховують середні значення $Q_1 = k_1 |P_1|^n$ (за даними, одержаними під час проведення дослідів зі створенням надлишкового тиску та розріджуванням) для значень P_i , які дорівнюють P_{mi} , і значень P_i , які дорівнюють $0,5P_{mi}$. Ці величини позначають як Q_{im1} і Q_{im2} відповідно.

$$n = \frac{\ln Q_{lm} - \ln Q_{lm/2}}{\ln 2}. \quad (E.12)$$

$$k_1 = \exp \left[\frac{(\ln Q_{lm/2})(\ln P_{mi} - \ln Q_{lm})(\ln P_{mi} - \ln 2)}{\ln 2} \right]. \quad (E.13)$$

Якщо площу нещільностей (*leakage opening area*) було визначено відповідно до Е.2.6.4, то для подальших розрахунків k_1 множать на коефіцієнт, який дорівнює

$$\frac{ELA + \textit{leakage opening area}}{ELA},$$

де ELA — значення для захищеного приміщення, визначене відповідно до Е.2.7 за рівняннями (Е.30) та (Е.32), а площу нещільностей (*leakage opening area*) визначено відповідно до Е.2.6.4.

Е.2.8.6 Коефіцієнти кореляції та спрощення

Коефіцієнт k_2 розраховують за рівнянням:

$$k_2 = k_1 \left(\frac{\rho_a}{2} \right)^n. \quad (E.14)$$

Коефіцієнт спрощення k_3 розраховують за такими рівняннями.

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$k_3 = \frac{2g_n |\rho_{mi} - \rho_a|}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}}. \quad (E.15)$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a > \rho_e$):

$$k_3 = \frac{2g_n |\rho_{mi} - \rho_a|}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{1-F}{F} \right)^{1/n}}. \quad (E.16)$$

Розраховують коефіцієнт спрощення k_4 за такими рівняннями.

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$k_4 = \frac{2P_{bh}}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}}. \quad (E.17)$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a > \rho_e$):

$$k_4 = \frac{2P_{bh}}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{1-F}{F} \right)^{1/n}}. \quad (E.18)$$

Е.2.8.7 Очікувана тривалість витримування: стандартні захищені приміщення без постійного перемішування

Для стандартних захищених приміщень без постійного перемішування повітря очікувана тривалість витримування t , протягом якої концентрація газової вогнегасної речовини на висоті H знизиться зі значення c_i до c_{min} , можна розрахувати виходячи з припущення про розподіл вогнегасної речовини у захищеному приміщенні, а також розрахунку тривалості витримування для еквівалентної висоти

захищеного приміщення, яка забезпечить таке саме значення тиску і швидкість втрати вогнегасної речовини, як і у випадку її дійсного розподілу.

Під час реалізування цієї методики розрахунків виходять із таких припущень:

а) захищуване приміщення є стандартним;

б) у разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря, концентрація газової вогнегасної речовини від нижньої точки захищеного приміщення до певної висоти у кожний момент дорівнює початковій концентрації c_0 , а вище вказаної відмітки лінійно знижується до нуля у верхній точці захищеного приміщення; у разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря, концентрація газової вогнегасної речовини від верхньої точки захищеного приміщення до певної висоти у кожний момент дорівнює початковій концентрації c_0 , а нижче вказаної відмітки лінійно знижується до нуля у нижній точці захищеного приміщення.

Припускаючи, що $F = 0,5$, розраховують очікувану тривалість витримування таким чином.

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$t = \frac{V}{H_0} \left(\frac{(k_3 H_0 + k_4)^{1-n} - (k_3 H_e + k_4)^{1-n}}{(1-n)k_2 F k_3} \right). \quad (E.19)$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a > \rho_e$):

$$t = \frac{V}{H_0} \left(\frac{(k_3 H_0 + k_4)^{1-n} - (k_3 (H_0 - H_e) + k_4)^{1-n}}{(1-n)k_2 (1-F)k_3} \right). \quad (E.20)$$

E.2.8.8 Очікувана тривалість витримування: захищені приміщення будь-якої форми з постійним перемішуванням

Для стандартних захищуваних приміщень із постійним перемішуванням припускають, що $F = 0,5$, і розраховують очікувану тривалість витримування газової вогнегасної речовини t , протягом якої її концентрація у захищеному приміщенні знизиться від початкового значення c_0 до концентрації c_{min} (див. 7.8), за такими рівняннями.

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$t = \frac{V}{F k_2} \int_{\rho_{mf}}^{\rho_m} \left(\frac{2g_n H_0 (\rho_m - \rho_a)^{(n+1)/n} + 2P_{bh} (\rho_m - \rho_a)^{1/n}}{\rho_m + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \right)^{-n} d\rho_m. \quad (E.21)$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a > \rho_e$):

$$t = \frac{V}{(1-F)k_2} \int_{\rho_{mf}}^{\rho_{mi}} \left(\frac{2g_n H_0 (\rho_m - \rho_a)^{(n+1)/n} + 2P_{bh} (\rho_m - \rho_a)^{1/n}}{\rho_m + \rho_a \left(\frac{1-F}{F} \right)^{1/n}} \right)^{-n} d\rho_m. \quad (E.22)$$

Розв'язують рівняння методом наближень, наприклад, використовуючи Правило Сімпсона і парне (не менше ніж 20) число інтервалів.

E.2.8.9 Очікувана тривалість витримування для нестандартних захищуваних приміщень без постійного перемішування повітря

Е.2.8.9.1 Визначають зміну площі горизонтального перерізу захищуваного приміщення з висотою.

Е.2.8.9.2 Під час проведення розрахунків за цією методикою виходять із припущення про те, що у разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря, концентрація газової вогнегасної речовини від нижньої точки захищуваного приміщення до певної висоти у кожний момент дорівнює початковій концентрації c_i , а вище вказаної відмітки лінійно знижується до нуля у верхній точці захищуваного приміщення. У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря, концентрація газової вогнегасної речовини від верхньої точки захищуваного приміщення до певної висоти у кожний момент дорівнює початковій концентрації c_i , а нижче вказаної відмітки лінійно знижується до нуля у нижній точці захищуваного приміщення.

Е.2.8.9.3 Беруть $F = 0,5$ і аналітичними або чисельними методами розв'язують таке рівняння розрахунку очікуваної тривалості витримування t :

$$t = \frac{100}{c_i} \int_{V_{er}}^{V_{ef}} \frac{1}{Q} dV_e. \quad (\text{E.23})$$

Роблять такі заміни:

$$V_e = \int_0^{H_0} \frac{acd h}{100}. \quad (\text{E.24})$$

$$dV_e = \frac{acd h}{100}. \quad (\text{E.25})$$

Примітка. Величина «а» залежить від величини «h» і еквівалентної висоти захищуваного приміщення.

$$P_m = g_n |\rho_e - \rho_a| \int_0^{H_0} \frac{c}{100} dh. \quad (\text{E.26})$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря ($\rho_a < \rho_e$):

$$Q = Fk_2 \left(\frac{2P_m + 2P_{bh}}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{F}{1-F} \right)^{1/n}} \right)^n. \quad (\text{E.27})$$

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря ($\rho_a > \rho_e$), виходячи з припущення про відсутність потоків від систем кондиціонування повітря, розраховують за формулою:

$$Q = (1-F)k_2 \left(\frac{2P_m + 2P_{bh}}{\rho_{mi} + \rho_a \left(\frac{1-F}{F} \right)^{1/n}} \right)^n. \quad (\text{E.28})$$

Приблизне значення тривалості витримування можна знайти, зробивши припущення під час розв'язання рівняння (Е.23). Отримане наближене значення буде меншим або дорівнюватиме значенню, яке можна отримати під час точного розв'язання рівняння. З метою визначення наближеного значення тривалості витримування роблять припущення про те, що початкове значення P_m (коли $c = c_i$ в усьому об'ємі захищуваного приміщення) не змінюється, і розраховують значення величини Q . Підставляючи одержане стале значення Q у рівняння (Е.23), матимемо:

$$t = 100 \left(\frac{V_{ef} - V_{er}}{c_i Q} \right). \quad (\text{E.29})$$

Е.3 Оброблення захищуваних приміщень, для яких очікувана тривалість витримування менша за рекомендоване значення

Е.3.1 Загальні положення

Якщо очікувана тривалість витримування, розрахована відповідно до Е.2, має менше значення, ніж рекомендовано відповідно до 7.8.2с), то за потреби можуть бути виконані дії, описані у Е.3.2—Е.3.4.

Е.3.2 Місця розташування нещільностей

З метою оцінювання масштабів проблеми розраховують ефективну площу місць витоків A_e за рівнянням:

$$A_e = Q_{ref} \left(\frac{P_a}{2P_{ref}} \right)^{1/2} = k_1 P_{ref}^{n-0,5} \left(\frac{P_a}{2} \right)^{1/2}. \quad (E.30)$$

За температури 20 °С і тиску 1,013 бар рівняння (Е.29) набуде спрощеного вигляду:

$$A_e = 0,7762 k_1 P_{ref}^{n-0,5}. \quad (E.31)$$

Національна примітка

Замість наведеного в ISO 14520-1 «Е.29» пропонують вважати правильним посилання «Е 30»

Ефективну площу нещільностей (ELA) можна розрахувати за рівнянням:

$$ELA = \frac{A_e}{0,61}. \quad (E.32)$$

Величину ELA використовують під час перевіряння правильності калібрування вентилятора та визначання існуючих нещільностей. Це площа круглого отвору з гострими кромками, для якого величина A_e має таке саме значення, як і для існуючої нещільності за заданого значення різниці тисків.

Е.3.3 Покращення ізоляції захищеного приміщення

Треба приділити увагу покращенню ізоляції захищеного приміщення. Якщо здійснено покращення ізоляції і нове значення очікуваної тривалості витримування, отримане за результатами випробувань із використанням вентилятора відповідно до Е.2.7.4, перевищує мінімальне рекомендоване значення, то будь-які подальші дії не потрібні.

Е.3.4 Визначання кількості та розташування нещільностей

Е.3.4.1 Загальні положення

У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря, виток суміші газової вогнегасної речовини з повітрям буде відбуватися крізь нещільності, розташовані знизу, а свіже повітря буде потрапляти до приміщення крізь нещільності, розташовані зверху. У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких нижча за густину повітря, виток суміші газової вогнегасної речовини з повітрям буде відбуватися крізь нещільності, розташовані зверху, а свіже повітря буде потрапляти до приміщення крізь нещільності, розташовані знизу. У захищеному приміщенні без перепаду тиску «нейтральна площина» (між місцями потраплення повітря у приміщення і виток повітря з нього) може бути взята як середина його висоти. У разі такого припущення, за нещільності, розташовані у нижній частині, беруть такі, що розташовані нижче нейтральної площини, а за нещільності, розташовані у верхній частині — ті, що знаходяться вище за неї.

Проведення випробувань із використанням вентилятора не дає змоги визначити місця розташування нещільностей чи визначити частку нещільностей, розташованих у нижній частині захищеного приміщення F . У Е.2.8.7—Е.2.8.9 зроблено припущення, що значення F дорівнює 0,5, усі нещільності, розташовані у нижній частині захищеного приміщення, знаходяться на рівні його підлоги, а усі нещільності, розташовані у верхній частині захищеного приміщення — на рівні його стелі. Це найгірший випадок, який дає мінімальне значення тривалості витримування.

Якщо частина нещільностей, розташованих у нижній частині захищеного приміщення, знаходяться вище рівня підлоги або частина нещільностей, розташованих у верхній частині захищеного приміщення, знаходяться нижче рівня стелі, то під час розрахунків буде отримано занижене значення тривалості витримування, але просте математичне оброблення такого випадку неможливе.

Значення тривалості витримування також буде заниженим, якщо величина F відрізняється від 0,5, до того ж вплив цього чинника може бути розрахований.

Е.3.4.2 Повторне розраховування тривалості витримування

Виконують повторне розраховування тривалості витримування t , беручи $F = 0,5$. Якщо це значення перевищує мінімальне рекомендоване (див. 7.8.2с)), то проводять оцінювання дійсного значення F за методом, описаним у Е.3.4.3.

Е.3.4.3 Метод оцінювання F

Тимчасово ізолюють усі нещільності, розташовані у верхній частині захищуваного приміщення, такі як великі засувки, які можна виявити використовуючи дим. Повторюють випробовування з використанням вентилятора і розраховують зменшене значення еквівалентної площі нещільностей ELA_2 за рівняннями (Е.30)—(Е.32).

Видаляють ізолювальні матеріали із нещільностей, розташованих у верхній частині захищуваного приміщення, і тимчасово ізолюють усі нещільності, розташовані у нижній його частині, які можна виявити використовуючи дим. Повторюють випробовування з використанням вентилятора і розраховують зменшене значення еквівалентної площі нещільностей ELA_3 за рівняннями (Е.30)—(Е.32).

У такий спосіб оцінюють площу тимчасово ізольованих нещільностей, розташованих у верхній та нижній частинах захищуваного приміщення, а стосовно решти отворів роблять припущення, що 50 % із них розташовані у верхній частині приміщення, а решта 50 % — у нижній його частині. Розраховують нове значення F , використовуючи ELA_1 як початковий результат визначення ELA :

$$F = 0,5 \frac{ELA_1 + ELA_2 - ELA_3}{ELA_1} \quad (E.33)$$

Національна примітка

Замість наведених в ISO 14520-1 « ELA_1 , ELA_2 та ELA_3 » пропонують вважати правильним позначення « ELA_1 , ELA_2 та ELA_3 »

Е.3.4.4 Остаточне розраховування тривалості витримування

Використовуючи величину F , оцінену відповідно до Е.3.4.3, повторно розраховують тривалість витримування t . У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких більша за густину повітря, величина F повинна бути більшою ніж 0,5 або меншою ніж 0,15. Якщо її значення менше ніж 0,15, беруть $F = 0,15$, а у випадку, якщо її значення більше ніж 0,5, беруть $F = 0,5$. У разі використання газових вогнегасних речовин, густина яких менша за густину повітря, величина F повинна бути меншою ніж 0,5 або більшою ніж 0,85. Якщо її значення менше ніж 0,5, беруть $F = 0,5$, а у випадку, якщо її значення більше ніж 0,85, беруть $F = 0,85$.

Використовування екстремальних значень F , близьких до 0 чи 1, може призвести до одержання нереально великих значень очікуваної тривалості витримування. Якщо площа нещільностей (розташованих у нижній чи верхній частині захищуваного приміщення залежно від того, чи густина газової вогнегасної речовини більша чи менша за густину повітря) значна, то як потрапляння повітря у приміщення, так і виток суміші повітря з вогнегасною речовиною із нього можуть відбуватися крізь одні й ті самі нещільності. У такому випадку рівняння для розраховування тривалості витримування стають недійсними.

Е.4 Звіт про випробовування

Готують письмовий звіт, що містить таку інформацію:

- параметри нещільностей (тобто середні значення k_1 і n);
- початкова концентрація вогнегасної речовини, мінімальна концентрація і назва вогнегасної речовини, яку треба використовувати;
- кількість вогнегасної речовини, поданої у захищуваний простір;
- загальний об'єм захищуваного простору;
- висота захищуваного приміщення та, у випадку нестандартних захищуваних приміщень, необхідні розміри;
- для захищуваного приміщення без постійного перемішування повітря — необхідна захищувана висота;
- передбачувана тривалість витримування та інформація щодо відповідності цього значення рекомендаціям 7.8.2с), тобто відомості про те, чи воно менше за 10 хв або за більш високе значення, якщо його вказано;

- h) інформація про компонування і призначення захищеного приміщення, сусідніх приміщень та інженерні системи відповідно до Е.2.5 та Е.2.7.1.4;
- і) поточні дані щодо калібрування вентиляційного агрегату та приладів вимірювання тиску і, за наявності, відповідні сертифікати, а також про результати перевіряння правильності калібрування в умовах експлуатування;
- ї) результати випробувань, включаючи записи результатів вимірювань під час випробувань і належні розрахунки;
- к) розміри та розташування нещільностей, якщо їх виявлено.

ДОДАТОК F
(довідковий)

ПЕРЕВІРЯННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ

Під час перевіряння функціонування системи виконують такі роботи:

- а) **кожні 3 місяці** проводять перевіряння і технічне обслуговування усього електричного обладнання і систем сигналізації відповідно до рекомендацій національних стандартів.
- б) **кожні 6 місяців** виконують такі перевіряння і огляди:
 - 1) зовнішнім огляданням перевіряють систему трубопроводів для визначення їхнього стану. Замінюють або випробовують під тиском і, за потреби, виконують ремонт трубопроводу з ознаками корозії або механічних пошкоджень.
 - 2) перевіряють правильність роботи усіх контрольних клапанів в умовах ручного запуску, а автоматичні клапани також в умовах автоматичного запуску.
 - 3) зовнішнім огляданням на наявність пошкоджень або недозволених змін перевіряють резервуари і рукави системи.
 - 4) перевіряють манометри резервуарів, до того ж відхил від номінального значення величини тиску зріджених газових вогнегасних речовин повинен бути у межах 10 %, а відхил від номінального значення величини тиску зріджених газових вогнегасних речовин — у межах 5 % від номінального тиску зарядки. Замінюють або дозаряджають резервуар, в якому втрати більше ніж зазначені.
 - 5) у разі використання зріджених газових вогнегасних речовин правильність зарядки резервуарів перевіряють зважуванням або з використанням показчика рівня рідини. Замінюють або дозаряджають резервуар, у якому виявлено втрати вогнегасної речовини більше ніж 5 %.
- с) **кожні 12 місяців**:

Виконують перевіряння щільності приміщення, використовуючи метод, наведений у 9.2.4.1. Якщо визначена загальна площа нещільностей збільшилася у порівнянні з виміряною під час монтажу системи, і це може негативно вплинути на функціонування системи, виконуються роботи щодо зменшення нещільностей.
- д) **у терміни, встановлені нормативними документами**, або у разі потреби, резервуари демонтують і виконують їхні гідравлічні випробування.

ДОДАТОК G
(довідковий)**ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ДЛЯ ПЕРСОНАЛУ
ПІД ЧАС РОБОТИ СИСТЕМИ ПОЖЕЖОГАСІННЯ****G.1 Сфера застосування**

Цей додаток містить інформацію, необхідну для розроблення заходів, спрямованих на попередження надмірного впливу на персонал атмосфери, яка утворюється під час подавання у захищене приміщення газових вогнегасних речовин, про які йдеться у цьому стандарті, а також після його завершення.

Вимоги безпеки, викладені у цьому стандарті, не стосуються токсикологічних та фізіологічних ефектів, пов'язаних із виділенням продуктів згоряння під час пожежі. Згідно з цим стандартом, максимальна тривалість впливу на людину атмосфери, за якої не спостерігається шкідливого впливу, становить 5 хв. У разі перевищення цього показника можливий розвиток фізіологічних або токсикологічних ефектів, про які у цьому стандарті не йдеться. Цим додатком треба користуватися під час виконання вимог, викладених у 4.2 і 4.3 цього стандарту стосовно монтування і використання пристроїв затримувача, перемикачів автоматичного/ручного режиму, а також блокувальних пристроїв.

G.2 Безпека

Будь-яка газова вогнегасна речовина, яка може бути визнана придатною до використання згідно з цим стандартом або включена у нього, повинна спочатку пройти оцінювання згідно з тією самою процедурою, яку застосовують згідно з Програмою SNAP агентства U.S. Environmental Protection Agency (EPA) для організацій, які займаються наданням дозволів на використання вогнегасних речовин і мають міжнародне визнання.

G.3 Небезпека для персоналу. Потенційні джерела небезпеки**G.3.1 Вогнегасна речовина**

Подавання вогнегасної речовини системами газового пожежогасіння з метою гасіння полум'я може являти небезпеку для персоналу внаслідок дії самої вогнегасної речовини або продуктів її розкладу, які утворюються під час дії на вогнегасну речовину полум'я або гарячих поверхонь. Надмірного впливу на персонал як самої вогнегасної речовини, так і продуктів її розкладу треба уникати.

G.3.2 Шум

Подавання системою газової вогнегасної речовини може бути причиною шуму, достатнього для переляку, але звичайно недостатнього для спричинення травм.

G.3.3 Турбулентні потоки

Газова вогнегасна речовина може подаватися з насадків зі швидкістю, достатньою для зрушення з місця досить важких предметів, які знаходяться безпосередньо під дією потоків. Робота системи може призвести до появи у захищеному приміщенні турбулентних потоків, здатних зрушити з місця незакріплений папір та легкі предмети.

G.3.4 Низька температура

Безпосередній контакт зі зрідженими газовими вогнегасними речовинами, що подаються системою пожежогасіння, призводить до значного охолодження предметів і може призвести до обмороження шкіри. Рідка фаза під час змішування з повітрям випаровується швидко, завдяки чому небезпечною лишається лише зона, безпосередньо наближена до місця, куди подається вогнегасна речовина. Якщо атмосфера має високу вологість, то можливе незначне короточасне зниження видимості внаслідок конденсації водяної пари.

G.4 Вогнегасні речовини на основі галогенопохідних вуглеводнів**G.4.1 Токсичність галогенопохідних вуглеводнів (зріджених газів)**

G.4.1.1 У таблиці G.1 подано інформацію щодо токсикологічного впливу газових вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеводнів, про які йдеться у цьому стандарті. РНШВ (NOAEL) — це максимальна концентрація, за якої не спостерігається шкідливого токсикологічного або фізіологічного впливу. РСШВ (LOAEL) — це мінімальна концентрація, за якої спостерігається несприятливий токсикологічний або фізіологічний вплив.

Г.4.1.2 Зазвичай проводять дослідження, змінюючи концентрацію невеликими кроками у межах від РНСШВ (NOAEL) до РСШВ (LOAEL) із таким розрахунком, щоб вони були прийнятними для компетентної регуляторної організації. EPA враховує цей аспект (точність) під час складання протоколу оцінки згідно зі SNAP.

Таблиця Г.1 — Інформація про токсикологічні властивості ознобезпечних газових вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеців

Газова вогнегасна речовина	LC ₅₀ (ЛК ₅₀) або ALC (АЛК), %	РНСШВ (NOAEL), %	РСШВ (LOAEL), %
CF ₃ I	> 12,8	0,2	0,4
FK-5-1-12	> 10	10	> 10
HCFC Суміш А	64	10,0	> 10,0
HFC-125	> 70	7,5	10
HFC-227ea	> 80	9,0	10,5
HFC-23	> 65	50	> 50
HFC-236fa	> 18,9	10	15

Примітка 1. LC₅₀ (ЛК₅₀) — це концентрація, смертельна для 50 % пацюків в умовах впливу протягом 4 год. ALC (АЛК) — це приблизна летальна концентрація.

Примітка 2. Концентрації, за яких спостерігається збудження серцевої діяльності, визначено на підставі результатів спостереження за наявності або відсутності значної аритмії у собаки. Зазвичай зміна рівня епінефрину спостерігається у разі дії протягом більше ніж 5 хв.

Примітка 3. Високі значення концентрацій отримано в умовах додавання кисню для попередження ядухи.

Г.4.1.3 Дані щодо РНСШВ (NOAEL) та РСШВ (LOAEL) для галогенопохідних вуглеводнів, включених у цей додаток, одержано на підставі результатів визначення токсикологічного ефекту, відомого як збудження серцевої діяльності. Воно настає, якщо хімічна речовина спричиняє підвищену чутливість серця до адреналіну, природної речовини, яка продукується в організмі під час стресу, що може призвести до раптової появи нерегулярного серцебиття і навіть серцевого нападу. Збудження серцевої діяльності вивчають на собаках після піддавання їх впливу вогнегасної речовини на основі галогеновуглеців протягом 5 хв. Протягом цих 5 хв вводять додаткову дозу адреналіну (епінефрину), і фіксують появу збудження серцевої діяльності у собаки. Результати експериментів із визначення можливості збудження серцевої діяльності у собаки треба дуже обережно переносити на людину. Це зумовлено декількома чинниками, основними з яких є два такі:

a) під час дослідів собакам вводять адреналін у дуже високих дозах (вони перевищують найбільші концентрації, які можуть виникати в організмі людини в умовах найсильнішого стресу, більше ніж у 10 разів);

b) якщо адреналін не вводять додатково, то навіть в умовах штучного створення стресової ситуації чи переляку у піддослідних собак кількість галогенопохідних вуглеводнів, необхідних для збудження серцевої діяльності, більше у 4—10 разів.

Г.4.1.4 Оскільки можливість збудження серцевої діяльності вивчають на собаках, спосіб оцінювання адекватності перенесення результатів визначення концентрацій, за якої воно спостерігається РСШВ (LOAEL), на людину ґрунтується на фізіологічно обґрунтованому фармакокінетичному моделюванні (ФОФМ) (РВРК), яке обґрунтовано результатами фізіологічних дослідів.

Г.4.2 (ФОФМ) (РВРК) модель

Г.4.2.1 Фармакокінетична модель є комп'ютерною програмою, що описує залежності розподілу хімічної речовини від часу у біологічних системах. Вона дає математичний опис поглинання організмом галогенопохідного вуглеводню, а також його наступного розподілу у тих частинах організму, на які вони можуть справляти шкідливий вплив. Наприклад, модель описує частоту дихання і поглинання галогенопохідного вуглеводню через легені. Виходячи з цього та процесів руху крові через легені, модель описує рух галогенопохідного вуглеводню з легеневого простору у кров, що тече артеріями і потрапляє безпосередньо до серця та життєво важливих органів тіла.

G.4.2.2 Саме придатність моделі до опису концентрації галогенопохідних вуглеводнів у крові, що циркулює артеріями людського організму, дає змогу переносити результати дослідів із визначання збудження серцевої діяльності у собак на людей, які випадково зазнали впливу вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеводнів. Концентрація галогенопохідного вуглеводню в артеріальній крові собаки у момент настання збудження серцевої діяльності (після експозиції протягом 5 хв) є критичною концентрацією речовини в артеріальній крові, і саме ця величина є ключовою для перенесення результатів цих дослідів на людей. Якщо визначено критичну концентрацію в артеріальній крові собак, то за допомогою фармакокінетичної моделі, схваленої ЕРА, розраховують час, необхідний для того, щоб концентрація цієї речовини в артеріальній крові людини досягла критичного значення у разі вдихання повітря, яке містить вогнегасну речовину на основі галогенопохідних вуглеводнів у певній концентрації. Вплив вогнегасної речовини на людину вважають безпечним до моменту досягнення критичної її концентрації в артеріальній крові. Вдихання повітря, яке містить вогнегасну речовину у концентраціях, які можуть призвести до його появи в артеріальній крові у концентраціях, що дорівнюють критичній концентрації або перевищують її, вважають небезпечним, оскільки воно може перевищити концентрацію, за якою спостерігається збудження серцевої діяльності у піддослідних собак. У разі такого моделювання використання критичних концентрацій галогенопохідних вуглеводнів в артеріальній крові собак як гранично-допустимих для артеріальної крові людини дає змогу передбачити їх дію за різних обставин.

G.4.2.3 Поріг збудження серцевої діяльності у собак під час дії галону 1301, який виявився таким, що дорівнює 25,7 мг/л, визначено в умовах дії речовини у концентрації, що дорівнює РСШВ (LOAEL) 7,5 % протягом 5 хв із внутрішньовенним введенням адреналіну. Фармакокінетична модель дає змогу передбачити, через який час концентрація галону 1301 дорівнюватиме 25,7 мг/л у результаті вдихання повітря, яке містить цю речовину у вказаних концентраціях. Користуючись цією моделлю можна показати, що у деяких випадках критична концентрація речовини у крові не досягається ніколи, тобто збудження серцевої діяльності не настане. Відповідно, час у таблицях G.2—G.5 довільно обмежено 5 хв, оскільки в оригінальних протоколах дослідів на собаках вказано час дії 5 хв.

G.4.2.4 Час, розрахований за моделлю, яку перевірено або схвалено ЕРА, або за еквівалентною їй моделлю, дорівнює часові, необхідному для того, щоб концентрація галогенопохідного вуглеводню в артеріальній крові людини досягла значення, яке дорівнює його концентрації в артеріальній крові собаки, підданої дії вогнегасної речовини у концентрації, що дорівнює РСШВ (LOAEL), протягом 5 хв. Наприклад, якщо систему розраховано на забезпечення максимальної концентрації HFC-125, що дорівнює 12,5 %, то персонал можна піддавати дії вогнегасної речовини протягом не більше ніж 1,67 хв. Як шляхи досягнення цього можна назвати використання автономних дихальних апаратів, а також планування евакуаційних шляхів і навчання користуванню ними.

G.4.2.5 Вимога щодо передбачення пристроїв, які подають сигнали перед початком подавання вогнегасної речовини і пристроїв затримування, зумовлена унеможливленням впливу вогнегасних речовин на людей під час гасіння пожежі. Оскільки не можна цілком унеможливити малоймовірні випадки несанкціонованого подавання галогенопохідних вуглеводнів, існують обмеження щодо використання деяких вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеводнів, про які йдеться у цьому стандарті, розроблених на підставі інформації, одержаної з використанням фармакокінетичної моделі. У разі використання таких вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеводнів треба вжити заходів щодо обмеження їх концентрацій і тривалості впливу на людей до значень, вказаних у таблицях G.2—G.5, у жодному разі не перевищуючи 5 хв. Ці концентрації і проміжки часу подано для того, щоб не допустити перевищення вмісту відповідних речовин в артеріальній крові людини до значень, які дорівнюють критичним, які спричиняють збудження серцевої діяльності, або перевищують їх. Якщо інформація щодо певної вогнегасної речовини відсутня, то обмеження щодо її використання ґрунтуються на тому, чи звичайно знаходяться люди у захищеному приміщенні і як швидко можна їх евакуювати. Приміщення з постійним перебуванням людей — це приміщення, призначені для їх перебування. Приміщення без постійного перебування людей — це приміщення, в яких люди постійно не знаходяться, але можуть перебувати протягом коротких проміжків часу. Тому порівняння величин нормативної концентрації з концентрацією, здатною спричинити збудження серцевої діяльності, дає змогу визначити придатність певної вогнегасної речовини на основі галогенопохідних вуглеводнів до використання у системах, які захищають приміщення з постійним перебуванням людей, а також приміщень без постійного їх перебування. (Щоб підтримати концентрацію

кисню вище 16 % (еквівалент рівня моря), тобто концентрацію, нижче якої можливе виникнення нападів у ослаблених осіб, жодна вогнегасна речовина на основі галогенопохідних вуглеводнів, про які йдеться у цьому стандарті, не повинна використовуватися для протипожежного захисту приміщень із постійним перебуванням людей, у концентраціях вище ніж 24 %).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі концентрацію кисню на еквівалентній висоті над рівнем моря.

Г.4.3 Умови безпечного впливу галогенопохідних вуглеводнів

Г.4.3.1 Треба уникати будь-якого впливу озонобезпечних вогнегасних речовин на основі галогенопохідних вуглеводнів, навіть у концентраціях РНСШВ (NOAEL), а також впливу продуктів їхнього розкладу. Вимога щодо передбачення пристроїв, які подають сигнали перед початком подавання вогнегасної речовини і пристроїв затримування зумовлена потребою унеможливлення впливу вогнегасних речовин на людей. З метою недопущення неефективності цих заходів безпеки необхідно вжити додаткових заходів, описаних нижче.

Г.4.3.2 Системи пожежогасіння з використанням галогенопохідних вуглеводнів, призначені для протипожежного захисту приміщень із постійним перебуванням людей, якщо нормативна концентрація для пожежогасіння об'ємним способом не перевищує РНСШВ (NOAEL) (див. таблицю Г.1), дозволено застосовувати за умови, що максимальна тривалість експозиції не перевищує 5 хв, тобто якщо усі особи, які перебувають у захищеному приміщенні, вийдуть із нього не більше ніж через 5 хв.

Г.4.3.3 Системи пожежогасіння з використанням галогенопохідних вуглеводнів, призначені для протипожежного захисту приміщень із постійним перебуванням людей, якщо нормативна концентрація для пожежогасіння об'ємним способом перевищує РНСШВ (NOAEL), але не перевищує РСШВ (LOAEL) (див. таблицю Г.1, а також ISO 14520-2, ISO 14520-5, ISO 14520-6, а також ISO 14520-8—ISO 14520-14), дозволено застосовувати за умови, що максимальна тривалість експозиції не перевищує значень, вказаних у таблицях Г.2—Г.5 за даної нормативної концентрації для пожежогасіння об'ємним способом.

Г.4.3.4 Системи пожежогасіння з використанням галогенопохідних вуглеводнів, призначені для протипожежного захисту приміщень із постійним перебуванням людей, якщо нормативна концентрація для пожежогасіння об'ємним способом перевищує РСШВ (LOAEL) (див. таблицю Г.1) та ймовірна дія вогнегасної речовини на персонал, то максимальна тривалість експозиції не повинна перевищувати значень, вказаних у таблицях Г.2—Г.5.

Г.4.3.5 За відсутності інформації, необхідної для забезпечення виконання умов, описаних у Г.4.3.3 та Г.4.3.4, у разі протипожежного захисту приміщень із постійним перебуванням людей треба вжити таких заходів:

а) якщо тривалість евакуювання перевищує 30 с, але не перевищує 1 хв, то застосовувати вогнегасні речовини на основі галогенопохідних вуглеводнів у концентраціях, що перевищують РСШВ (LOAEL), не дозволено;

б) застосовувати вогнегасні речовини у концентраціях, які перевищують РСШВ (LOAEL), дозволено лише у приміщеннях без постійного перебування людей, з яких можливе евакуювання протягом 30 с; під час подавання вогнегасної речовини не дозволено входити у захищене приміщення людям без засобів захисту.

Таблиця Г.2 — Тривалість безпечної дії на людей вогнегасної речовини HFC-125 за деяких концентрацій

Концентрація вогнегасної речовини HFC-125		Тривалість дії на людину, хв
% (об)	ppm	
7,5	75000	5,00
8,0	80000	5,00
8,5	85000	5,00
9,0	90000	5,00
9,5	95 000	5,00

Кінець таблиці G.2

Концентрація вогнегасної речовини HFC-125		Тривалість дії на людину, хв
% (об)	ppm	
10,0	100000	5,00
10,5	105000	5,00
11,0	110000	5,00
11,5	115000	5,00
12,0	120000	1,67
12,5	125000	0,69
13,0	130000	0,54
13,5	135000	0,49

Примітка 1. Результати отримано з використанням фармакокінетичної моделі, попередньо перевіреної та схваленої ЕРА, або еквівалентної їй моделі.
Примітка 2. Базоване на підставі того, що РСШВ (LOAEL) для піддослідних собак спостерігається за концентрації 10 %.

Таблиця G.3 — Тривалість безпечної дії на людей вогнегасної речовини HFC-227ea за вказаних концентрацій

Концентрація вогнегасної речовини HFC-227ea		Тривалість дії на людину, хв
% (об)	ppm	
9,0	90000	5,00
9,5	95000	5,00
10,0	100000	5,00
10,5	105000	5,00
11,0	110000	1,13
11,5	115000	0,60
12,0	120000	0,49

Примітка 1. Результати отримано з використанням фармакокінетичної моделі, попередньо перевіреної та схваленої ЕРА, або еквівалентної їй моделі.
Примітка 2. Базоване на підставі того, що РСШВ (LOAEL) для піддослідних собак спостерігається за концентрації 10,5 %.

Таблиця G.4 — Тривалість безпечної дії на людей вогнегасної речовини HFC-236fa за вказаних концентрацій

Концентрація вогнегасної речовини HFC-236fa		Тривалість дії на людину, хв
% (об)	ppm	
10,0	100000	5,00
10,5	105000	5,00
11,0	110000	5,00
11,5	115000	5,00
12,0	120000	5,00
12,5	125000	5,00
13,0	130000	1,65
13,5	135000	0,92

Кінець таблиці G.4

Концентрація вогнегасної речовини HFC-236fa		Тривалість дії на людину, хв
% (об)	ppm	
14,0	140000	0,79
14,5	145000	0,64
15,0	150000	0,49

Примітка 1. Результати отримано з використанням фармакокінетичної моделі, попередньо перевіреної та схваленої ЕРА, або еквівалентної їй моделі.

Примітка 2. Базоване на підставі того, що РСШВ (LOAEL) для піддослідних собак спостерігається за концентрації 15 %

Таблиця G.5 — Тривалість безпечної дії на людей вогнегасної речовини FIC-13/1 за вказаних концентрацій

Концентрація вогнегасної речовини FIC-13/1		Тривалість дії на людину, хв
% (об)	ppm	
0,20	2000	5,00
0,25	2500	5,00
0,30	3000	5,00
0,35	3500	4,30
0,40	4000	0,85
0,45	4500	0,49
0,50	5000	0,35

Примітка 1. Результати отримано з використанням фармакокінетичної моделі, попередньо перевіреної та схваленої ЕРА, або еквівалентної їй моделі.

Примітка 2. Базоване на підставі того, що РСШВ (LOAEL) для піддослідних собак спостерігається за концентрації 0,4 %.

G.5 Газові вогнегасні речовини на основі інертних газів (незріджені газові вогнегасні речовини)**G.5.1 Фізіологічний вплив вогнегасних речовин на основі інертних газів**

G.5.1.1 У таблиці G.6 подано інформацію щодо фізіологічного впливу вогнегасних речовин на основі інертних газів, про які йдеться у цьому стандарті. Шкідливий вплив озонобезпечних газових вогнегасних речовин на основі інертних газів на організм людей може полягати у появі ядухи чи кисневого голодування внаслідок занижених концентрацій кисню. Найнижча допустима концентрація кисню у приміщеннях із постійним перебуванням людей (еквівалент рівня моря) дорівнює 12 %. Це відповідає концентрації вогнегасної речовини не вище ніж 43 %.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі концентрацію кисню на еквівалентній висоті над рівнем моря.

Таблиця G.6 — Фізіологічний вплив вогнегасних речовин на основі інертних газів

Вогнегасна речовина	Концентрація, за якої не спостерігається вплив ^a , %	Концентрація, за якої спостерігається незначний вплив ^a , %
IG-01	43	52
IG-100	43	52
IG-55	43	52
IG-541	43	52

^a Базована на фізіологічних ефектах, що спостерігаються в організмі людини за занижених концентрацій кисню. Ці величини є функційними еквівалентами значень РНСШВ (NOAEL) та РСШВ (LOAEL) і відповідають мінімальній концентрації кисню 12 % у разі відсутності впливу і мінімальній концентрації кисню 10 % у разі незначного впливу.

G.5.1.2 До складу вогнегасної речовини IG-541 входить діоксид вуглецю, наявність якого стимулює поглиблене дихання в атмосфері, збідненій на кисень, із метою захисту персоналу. Треба приділяти увагу недопущенню проектування систем пожежогасіння з використанням газових вогнегасних речовин на основі інертних газів із метою протипожежного захисту приміщень із постійним перебуванням людей, у яких нормативна концентрація для пожежогасіння об'ємним способом перевищує величину, вказану в інструкції виробника щодо застосування системи пожежогасіння для захисту приміщення, яку погоджено в установленому порядку.

G.5.1.3 Під час гасіння пожежі не спостерігається суттєвого розкладу вогнегасних речовин на основі інертних газів. Токсичні та корозійно активні продукти відсутні як такі. Однак теплота і продукти розкладу, які утворюються внаслідок пожежі, можуть виділятися у значній кількості, внаслідок чого приміщення може стати непридатним для перебування людей.

G.5.2 Умови безпечного впливу вогнегасних речовин на основі інертних газів

G.5.2.1 Треба уникати надмірного впливу атмосфер зі зниженим вмістом кисню, які можуть утворюватися під час роботи систем пожежогасіння з використанням газових вогнегасних речовин на основі інертних газів. Вимога щодо передбачення пристроїв, які подають сигнали перед початком подавання вогнегасної речовини і пристроїв затримування, зумовлена потребою унеможливлення впливу вогнегасних речовин на людей. З метою недопущення неефективності цих заходів безпеки необхідно вжити додаткових заходів, описаних у G.5.2.2 — G.5.2.5.

G.5.2.2 Застосовувати системи пожежогасіння з використанням газових вогнегасних речовин на основі інертних газів, під час роботи яких досягається концентрація газової вогнегасної речовини не більше ніж 43 % (відповідає концентрації кисню 12 %, еквівалент концентрації кисню на рівні моря) дозволено у разі виконання таких умов:

- a) у захищуваному просторі постійно перебувають люди;
- b) передбачено заходи щодо недопущення впливу протягом більше ніж 5 хв.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі концентрацію кисню на еквівалентній висоті над рівнем моря.

G.5.2.3 Застосовувати системи пожежогасіння з використанням газових вогнегасних речовин на основі інертних газів, під час роботи яких досягається концентрація газової вогнегасної речовини від 43 % до 52 % (відповідає концентрації кисню від 12 % до 10 %, еквівалент концентрації кисню на рівні моря) дозволено у разі виконання таких умов:

- a) у захищуваному просторі постійно перебувають люди;
- b) передбачено заходи щодо недопущення впливу протягом більше ніж 3 хв.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі концентрацію кисню на еквівалентній висоті над рівнем моря.

G.5.2.4 Застосовувати системи пожежогасіння з використанням газових вогнегасних речовин на основі інертних газів, під час роботи яких досягається концентрація газової вогнегасної речовини від 52 % до 62 % (відповідає концентрації кисню від 10 % до 8 %, еквівалент концентрації кисню на рівні моря) дозволено у разі виконання таких умов:

- a) у захищуваному просторі люди постійно не перебувають;
- b) у разі, якщо можливий вплив атмосфери на персонал, передбачено заходи щодо недопущення впливу протягом більше ніж 30 с.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі концентрацію кисню на еквівалентній висоті над рівнем моря.

G.5.2.5 Застосовувати системи пожежогасіння з використанням газових вогнегасних речовин на основі інертних газів, під час роботи яких досягається концентрація газової вогнегасної речовини більше ніж 62 % (відповідає концентрації кисню 8 % або нижче, еквівалент концентрації кисню на рівні моря) дозволено лише для протипожежного захисту приміщень без постійного перебування людей, де

персонал не може бути підданий впливу атмосфери, яку настільки збіднено на кисень (поправкові коефіцієнти наведено у розділі 7, таблиця 5).

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Мають на увазі концентрацію кисню на еквівалентній висоті над рівнем моря.

ДОДАТОК Н
(довідковий)

МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКІВ ПОТОКІВ, ПЕРЕВІРЯННЯ РОЗРАХУНКІВ ПОТОКІВ І ВИПРОБОВУВАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ДОЗВОЛІВ

Н.1 Сфера застосування

У цьому додатку наведено рекомендовані вимоги для розроблення методики розрахунку очікуваних критичних параметрів потоків і прийнятний ступінь точності.

Н.2 Реалізація методу розрахунків

Під час розроблення методики (комп'ютерної програми) розрахунку потоків треба брати до уваги такі параметри:

- a) вміст вогнегасної речовини у трубопроводі;
- b) мінімальну відстань від резервуарів для зберігання вогнегасної речовини;
- c) мінімальну і максимальну тривалість подавання вогнегасної речовини;
- d) мінімальну та максимальну витрату вогнегасної речовини у трубопроводі;
- e) мінімальну та максимальну швидкість руху вогнегасної речовини трубами;
- f) різницю об'ємів трубопроводів до місць розташування кожного з насадків;
- g) максимальну різницю тисків перед насадками (у межах трубопроводу);
- h) максимальне та мінімальне співвідношення площ отворів редукторів тиску та вхідних отворів трубопроводів;
- i) максимальну різницю тривалості досягнення вогнегасною речовиною насадків і максимальну різницю тривалості подавання вогнегасної речовини з них;
- j) типи розгалужень і пов'язані критичні значення довжини, які відносяться до них;
- k) розташування розгалужень;
- l) мінімальне та максимальне значення витрат після розділення потоку вогнегасної речовини;
- m) типи трубопроводів та з'єднувальних елементів;
- n) зміни висоти;
- o) температурний діапазон, на який розраховано систему;
- p) температурний діапазон експлуатування системи.

Н.3 Рекомендації щодо мінімально допустимої точності

Н.3.1 Фізичні величини

a) тривалість подавання вогнегасної речовини системою: ± 1 с, або $\pm 10\%$ від тривалості подавання (для зріджених газових вогнегасних речовин), якщо її значення перевищує 10 с; ± 10 с у разі подавання вогнегасної речовини протягом більше ніж 60 с (для незріджених газових вогнегасних речовин);

b) середнє значення тиску перед насадками: $\pm 10\%$;

c) кількість вогнегасної речовини, що подається з кожного насадка: $\pm 10\%$.

Крім того, стандартний відхил відсоткової різниці між виміряною та очікуваною кількістю вогнегасної речовини відносно нуля не повинен перевищувати 5%.

Н.3.2 Рекомендовані проектні межі, які необхідно враховувати у методиці (комп'ютерній програмі) розраховування потоків

У методиці (програмі) розраховування потоків треба враховувати такі проектні межі, які треба перевіряти експериментально:

a) об'єм резервуара, щільність завантаження, і тиск, під яким зберігається вогнегасна речовина;

- b) співвідношення вихідних отворів насадків (з урахуванням їхніх типів і розмірів);
- c) тиск перед насадками;
- d) тривалість подавання вогнегасної речовини системою пожежогасіння;
- e) співвідношення, в якому відбувається розщеплення потоків (основне й бокові розгалуження);
- f) орієнтація розгалужень;
- g) критичні відстані від розгалужень до трубопроводів;
- h) ступінь нерівномірності розподіляння вогнегасної речовини між насадками;

Примітка. Її можна визначити як різницю у тривалості досягнення рідиною насадків чи різницю тривалості виходу вогнегасної речовини з насадків, як різницю об'ємів трубопроводів або іншим способом, який використовують для контролювання нерівномірності компонування трубопроводів.

- i) мінімальна та максимальна швидкість руху/витрата вогнегасної речовини;
- j) об'єм трубопроводів системи пожежогасіння;
- к) типи і схеми розташування трубопроводів та розташування трубопроводів та з'єднувальних елементів;
- l) температура, за якої перебуває система пожежогасіння.

Н.4 Рекомендована процедура підтвердження придатності методики (комп'ютерної програми) розрахування потоків, які забезпечує система пожежогасіння

Н.4.1 Загальні положення

a) Необхідно спроектувати і змонтувати 5 систем, до складу яких входять 3 або 4 насадки, та випробувати їх із подаванням вогнегасної речовини. Під час проектування треба користуватися методом розрахування потоків, який підлягає перевірці з метою підтвердження придатності, а випробування має організувати виробник систем пожежогасіння;

b) звіт про випробування, який містить результати випробувань і розрахункові величини, треба надіслати на розгляд до уповноваженого органу влади;

c) у разі позитивних результатів розгляду звіту про результати випробувань, уповноважений орган влади може приступити до випробувань;

d) для підтвердження результатів, наданих на розгляд до уповноваженого органу влади, треба провести два випробування, а також здійснити подавання вогнегасної речовини з системи пожежогасіння (їх організує виробник систем);

e) уповноважений орган влади має право вимагати проведення щонайменше трьох додаткових випробувань, які мають охоплювати певні проектні межі (відповідно до Н.2), встановлені виробником;

f) випробування повинні бути заплановані, зорганізовані та проведені (з подаванням вогнегасної речовини) у присутності представників уповноваженого органу влади;

g) проведення усіх цих випробувань повинне відповідати вимогам, викладеним у Н.5;

h) система, яка підлягає випробуванням, повинна піддаватися технічному обслуговуванню за розрахункової температури (зазвичай 21 °С), але випробування можна проводити за різних температур із відповідними розрахунками, під час яких коригують температури;

i) у випадку, якщо передбачено застосовувати комп'ютерну програму для проведення розрахунків за температур, які відрізняються від розрахункової температури (зазвичай 21 °С), необхідно провести випробування з метою перевірки її правильності в усьому вказаному температурному діапазоні.

Національний відхил

Для організацій, що виконують лише проектні роботи дозволено підтверджувати розроблену методику (комп'ютерну програму) проведенням випробувань систем пожежогасіння під час їх приймання на захищеному об'єкті.

Н.4.2 Проектування системи для проведення випробувань

Система, яка підлягає випробуванням, має бути спроектована з урахуванням можливостей комп'ютерної програми розрахування, а також обмежень, зумовлених технічним забезпеченням.

Під час проектування трубопроводів системи, яка підлягає випробуванням для перевіряння методики розрахування потоків, треба врахувати обмеження, які стосуються таких параметрів:

- a) об'єм резервуара, щільність завантаження, і тиск, під яким зберігається вогнегасна речовина;
- b) співвідношення вихідних отворів насадків (з урахуванням їхніх типів і розмірів);
- c) тиск перед насадками;
- d) тривалість подавання вогнегасної речовини системою пожежогасіння;
- e) співвідношення, в якому відбувається розщеплення потоків (основне і бокові розгалуження);

- f) орієнтація розгалужень;
- g) критичні відстані від розгалужень до трубопроводів;
- h) ступінь нерівномірності розподілення вогнегасної речовини між насадками;

Примітка. Її можна визначити як різницю у тривалості досягнення рідиною насадків чи різницю тривалості виходу вогнегасної речовини з насадків, як різницю об'ємів трубопроводів або іншим способом, який використовують для контролювання нерівномірності компонування трубопроводів.

- i) мінімальна та максимальна швидкість руху/витрата вогнегасної речовини;
- j) об'єм трубопроводів системи пожежогасіння;
- к) типи і схеми розташування трубопроводів та розташування трубопроводів та з'єднувальних елементів;
- l) температура, за якої перебуває система пожежогасіння.

Н.5 Критерії підтвердження (непідтвердження) придатності методики

Під час випробовувань із подаванням вогнегасної речовини треба визначити тривалість подавання вогнегасної речовини системою пожежогасіння, середнє значення тиску перед насадками, а також кількість вогнегасної речовини, яка подається з кожного насадка.

Результати цих випробувань треба порівняти з очікуваними значеннями, отриманими із застосуванням методики комп'ютерної програми розрахування. Критерії підтвердження (непідтвердження) придатності методики такі:

- тривалість подавання вогнегасної речовини системою пожежогасіння;
- середнє значення тиску перед насадками — $\pm 10\%$;
- кількість вогнегасної речовини, поданої системою пожежогасіння — $\pm 10\%$;
- стандартний відхил відсоткової різниці між виміряною та очікуваною кількістю вогнегасної речовини відносно нуля не повинен перевищувати 5 %;
- проектні межі;
- треба перевірити відповідно до Н.3.1.

ДОДАТОК НА
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХНЄ ПОЯСНЕННЯ

Пункт (підпункт)	Модифікації
7.5.1.2	Додати Альтернативний метод визначання мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин — згідно з ДСТУ 3958.
7.5.2	Додати Альтернативний метод визначання мінімальної флегматизувальної концентрації для газових сумішей горючої речовини та окисника — згідно з ДСТУ 3958.

Пояснення:

Доповнення зроблене у зв'язку з відсутністю на теперішній час в Україні сучасної випробувальної бази, яка повністю задовольняє вимоги ISO 14520-1:2006. Застосування альтернативного (паралельного) методу випробовувань дозволить визначити цей показник із достатньою точністю, достовірністю та відтворюваністю результатів.

Пункт (підпункт)	Модифікації
Н.4.1	Додати Для організацій, що виконують лише проектні роботи дозволено підтверджувати розроблену методику (комп'ютерну програму) проведенням випробовувань систем пожежогасіння під час їхнього приймання на захищаному об'єкті.

Пояснення:

Доповнення зроблене у зв'язку з відсутністю у проектних організацій виробничої та випробувальної бази.

ДОДАТОК НБ
(довідковий)

**ЗІСТАВЛЕННЯ ВИЗНАЧЕНЬ ТЕРМІНІВ МІЖНАРОДНОГО
ТА НАЦІОНАЛЬНОГО СТАНДАРТІВ**

Таблиця НБ.1

Термін та його визначення у ISO 14520-1:2006	Термін та його визначення у національних стандартах
Extinguishant Газова вогнегасна речовина, що не проводить електричний струм і не лишає після випаровування залишку. (3.4)	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)
Design concentration Концентрація вогнегасної речовини, з урахуванням коефіцієнта безпеки, досягнення якої повинна забезпечити система пожежогасіння. (3.6.1)	Нормативна концентрація для гасіння об'ємним способом Значення об'ємної концентрації даної газової вогнегасної речовини, яке встановлено нормативним документом. (ДСТУ 3958, 3.16)
Extinguishing concentration Мінімальна концентрація вогнегасної речовини, яка необхідна для припинення горіння конкретної горючої речовини за встановлених експериментальних умов, без урахування коефіцієнта безпеки. (3.6.3)	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)
Liquefied gas Газ або газова суміш (зазвичай галогенопохідне вуглеводню), що перебуває у зрідженому стані під тиском у резервуарі за кімнатної температури (20 °C). (3.13)	Зріджений газ Газ, який за заданих значень температури та надлишкового тиску перебуває в рідкому стані. (ДСТУ 3958, 3.8)
Total flooding system Система, призначена для заповнення вогнегасною речовиною замкнутого простору для досягнення нормативної концентрації для гасіння об'ємним способом. (3.28)	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)

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 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних 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 випробовування

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

ГОСТ 12.3.046–91 Система стандартів безпеки труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования

ГОСТ 27331–87 Пожарная техника. Классификация пожаров.

Код УКНД 13.220.10

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

Редактор **С. Мельниченко**
Технічний редактор **О. Касіч**
Коректор **О. Рождественська**
Верстальник **В. Перекрест**

Підписано до друку 27.10.2010. Формат 60×84 1/8.
Ум. друк. арк. 9,76. Обл.-вид. арк. 7,68. Зам. **2359** Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647