

---

---

## НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

---

### **Пожежна техніка.**

#### **Системи газового пожежогасіння.**

**Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробовувань,  
технічного обслуговування та безпеки**

**Частина 1:**

**Загальні вимоги**

### **Пожарная техника.**

#### **Системы газового пожаротушения.**

**Общие требования к проектированию, монтажу, испытаниям,  
техническому обслуживанию и безопасности**

**Часть 1:**

**Общие требования**

**Gaseous fire-extinguishing systems –  
Physical properties and system design –**

**Part 1:**

**General requirements**

---

---

Чинний від \_\_\_\_\_

### **ВСТУП**

Системи пожежогасіння, на які поширюється ця частина ISO 14520, призначено для здійснення подавання газових вогнегасних речовин для ліквідації пожежі.

В зв'язку з тим, що в останні роки для ліквідації пожеж розроблено декілька способів доставлення і застосування вогнегасної речовини, є необхідність у розповсюдженні інформації відносно встановлених систем і способів. Для цього було підготовано цю частину ISO 14520.

Зокрема, включено нові вимоги щодо обмеження викидання вогнегасних речовин у процесі проведення випробувань та перевірки роботи систем пожежогасіння. Вони стосуються також випробувань герметичності захищуваних приміщень.

Цю частину ISO 14520 розроблено з урахуванням кращих технічних даних, які були відомі робочій групі на час її підготовки. Але, у зв'язку з тим, що охоплено широку сферу, було неможливо докладно розглянути кожний фактор або обставину, які могли б вплинути на впровадження розроблених рекомендацій.

Під час розроблення цієї частини стандарту ISO 14520 передбачалось, що виконання її положень покладатиметься на висококваліфікованих фахівців, які мають досвід роботи в галузі розроблення вихідних вимог та проектування систем газового пожежогасіння, а та-

кож монтажу, випробувань, отримання дозволу на експлуатацію, перевірки, управління та технічного обслуговування систем пожежогасіння та їх елементів. Цей стандарт розроблений саме для таких фахівців, і очікується, що вони виконуватимуть свої обов'язки щодо недопущення необгрунтованих викидів вогнегасної речовини.

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

Важливо, щоб протипожежний захист будинків і споруд розглядався як єдине ціле. Системи газового пожежогасіння складають тільки частину, хоча і важливу, відомих засобів пожежогасіння, тому не слід вважати, що з їх упровадженням відпадає необхідність розгляду додаткових заходів, таких як: забезпечення пересувними вогнегасниками або іншими рухомими засобами для першої допомоги, або для використання в критичних ситуаціях, або для застосування до особливих пожежонебезпечних об'єктів.

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

Рекомендації з цих питань можуть бути отримані від відповідного виробника вогнегасної речовини або системи пожежогасіння. Інформація може також надаватися органами пожежної безпеки, організаціями з охорони здоров'я й охорони праці, страховими компаніями. Крім того, в разі необхідності доцільно звертатися до інших національних стандартів і керівних документів конкретної країни.

Важливо, щоб проводилось ретельне технічне обслуговування протипожежного обладнання для забезпечення його готовності до негайного застосування в разі необхідності. Слід передбачити повсякденне технічне обслуговування, тому що йому може приділятися недостатня увага власником системи. У цьому виявляється небезпечна зневага до життя людей, що перебувають у приміщеннях, і до фінансових втрат. Значення технічного обслуговування переоцінити неможливо.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вступ до міжнародного стандарту ISO 14520-1:2000.

## 1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

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

Стандарт охоплює системи об'ємного пожежогасіння, які використовуються для протипожежного захисту промислових та інших спеціальних будинків і споруд. У таких системах використовуються неелектропровідні газові вогнегасні речовини, після застосування яких відсутній нелеткий залишок. По таких речовинах на теперішній час є достатні дані для підтвердження їх технічних характеристик відповідними незалежними органами. 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. До цього стандарту не включено CO<sub>2</sub>, оскільки ця речовина є предметом іншого стандарту.

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

Таблиця 1 — Вогнегасні речовини, дозволені до застосування

Вогнегасна речовина	Хімічна назва	Хімічна формула	Торгівельна назва	Міжнародний стандарт
CF <sub>3</sub> I	Трифторйодметан	CF <sub>3</sub> I	Triiodide	ISO 14520-2
FC-2-1-8	Перфторпропан	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	CEA 308	ISO 14520-3
FC-3-1-10	Перфторбутан	C <sub>4</sub> F <sub>10</sub>	CEA 410	ISO 14520-4
HCFC Суміш А HCFC-123 HCFC-22 HCFC-124	Дихлортрифторетан Хлордифторметан Хлортетрафторетан Ізопропеніл-1-метилциклогексан	CHC <sub>12</sub> CF <sub>3</sub> CHCIF <sub>2</sub> CHCIFCF <sub>3</sub> C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	NAF S-III	ISO 14520-6
HCFC 124	Хлортетрафторетан	CHCIFCF <sub>3</sub>	FE-241	ISO 14520-7
HCFC 125	Пентафторетан	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	FE-25	ISO 14520-8
HFC-227ea	Гептафторпропан	CF <sub>3</sub> CHFCF <sub>3</sub>	FE-200	ISO 14520-9
HFC 23	Трифторметан	CHF <sub>3</sub>	FE-13	ISO 14520-10
HFC 236fa	Гексафторпропан	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>	FE-36	ISO 14520-11
IG-01	Аргон	Ar	Argotec	ISO 14520-12
IG-100	Азот	N <sub>2</sub>		ISO 14520-13
IG-55	Азот (50 %) Аргон (50 %)	N <sub>2</sub> Ar	Argonite	ISO 14520-14

Закінчення таблиці 1

Вогнегасна речовина	Хімічна назва	Хімічна формула	Торгівельна назва	Міжнародний стандарт
IG-541	Азот (52 %) Аргон (50 %) Діоксид вуглецю (8 %)	N <sub>2</sub> Ar CO <sub>2</sub>	Inergen	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 беруться до уваги. Однак, необхідно проводити дослідження щодо можливості застосування останніх редакцій нормативних документів, які перелічено нижче. Якщо посилання наведено без зазначення дати, то береться до уваги остання редакція нормативного документа. Члени ISO і ІЕС ведуть реєстри чинних Міжнародних Стандартів.

ISO 3941 Classification of fires

### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 3941 Класифікація пожеж (в Україні чинний ГОСТ 27331 “Пожарная техника. Классификация пожаров”, який повністю відповідає ISO 3941).

ISO 14520-2 Gaseous fire-extinguishing systems – Physical properties and system design – Part 2: CF<sub>3</sub>I extinguishant

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

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

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

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

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

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

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

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

ISO 14520-13 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

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 14520-2 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 2: Вогнегасна речовина CF<sub>3</sub>I

ISO 14520-3 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 3: Вогнегасна речовина FC-2-1-8

ISO 14520-4 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 4: Вогнегасна речовина FC-2-1-10

ISO 14520-6 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 6: Вогнегасна речовина HCFC Суміш А

ISO 14520-7 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 7: Вогнегасна речовина HCFC 124

ISO 14520-8 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 8: Вогнегасна речовина HCFC125

ISO 14520-9 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 9: Вогнегасна речовина HFC 227ea

ISO 14520-10 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 10: Вогнегасна речовина HFC 23

ISO 14520-11 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 11: Вогнегасна речовина HFC 236fa

ISO 14520-12 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 12: Вогнегасна речовина IG-01

ISO 14520-13 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 13: Вогнегасна речовина IG-100

ISO 14520-14 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 14: Вогнегасна речовина IG-55

ISO 14520-15 Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 15: Вогнегасна речовина IG-541

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

НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ

IEC 60364-7: Електричні установки будинків — Частина 7: Вимоги до спеціальних установок та до розміщення. В Україні чинний ДНАОП 0.00-1.21 “Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів”

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ**

У цьому стандарті термін “бар” необхідно розуміти як “виміряне значення”, якщо не вказано інше. Концентрації або кількості, наведені у відсотках (%), повинні вважатися як об’ємні, якщо не вказано інше.

У цьому стандарті застосовуються такі терміни та визначення.

#### **3.1 Дозволений (approved)**

Погоджений відповідним уповноваженим органом (див 3.2).

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

#### **3.2 Уповноважений орган (authority)**

Організація або особа, відповідальні за погодження використання обладнання, устаткування або процесів.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Орган державного нагляду.

#### **3.3 Перемикач автоматичного/ручного режимів (automatic/manual switch)**

Засіб для переведення системи з автоматичного режиму до ручного.

**Примітка.** Він може являти собою ручний перемикач на панелі пульта управління, іншому пристрої або пристрої блокування дверей. У всіх випадках він змінює спосіб приведення в дію системи з автоматичного на ручний або навпаки.

#### **3.4 Вогнегасна речовина (extinguishant)**

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

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Вогнегасна речовина** - згідно з ДСТУ 3958.

**Газова вогнегасна речовина (ГВР)** - згідно з ДСТУ 3958.

### 3.5 Зазор (clearance)

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

### 3.6 Концентрація (concentration)

#### 3.6.1 Проектна концентрація (design concentration)

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

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Нормативна концентрація для об'ємного гасіння, % об.** - згідно з ДСТУ 3958.

## НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ

#### 3.6.1a) Остаточна проектна концентрація (end-use design concentration)

**Проектна концентрація для об'ємного гасіння, % об.** - згідно з ДСТУ 3958.

#### 3.6.2 Максимальна концентрація (maximum concentration)

Концентрація, яка досягається внаслідок подавання всього запасу вогнегасної речовини у простір, який підлягає захисту, за максимальної температури навколишнього середовища.

#### 3.6.3 Вогнегасна концентрація (extinguishing concentration)

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

## НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Мінімальна вогнегасна концентрація, % об.** - згідно з ДСТУ 3958.

### 3.7 Система, що проектується (engineered system)

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

**Примітка.** Проектні інтенсивності подавання з насадків може змінюватися відповідно до конструктивних вимог в залежності від вимог проектування конкретного об'єкту захисту, враховуючи характеристики його пожежної небезпеки.

### **3.8 Щільність завантаження (fill density)**

Маса вогнегасної речовини в одиниці об'єму резервуара.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Коефіцієнт загрузки** - згідно з ДБН В.2.5-13.

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

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

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Норма подачі** - згідно з ДБН В.2.5-13.

### **3.10 Загальний об'єм (gross volume)**

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

### **3.11 Тривалість витримки (hold time)**

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

### **3.12 Огляд (inspection)**

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

**Примітка.** Під час візуального огляду перевіряється розташування системи і відсутність видимих пошкоджень, які могли б перешкождали її роботі.

### **3.13 Зріджений газ (liquefied gas)**

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

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Зріджений газ** - згідно з ДСТУ 3958.

**Резервуар** – ДНАОП 0.00-1.07.

### **3.14 Запірний пристрій (lock-off device)**

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

**Примітка 1.** Під час спрацювання цього пристрою вмикається індикація про те, що система перебуває в недієздатному стані.

**Примітка 2.** Його призначення полягає в тому, щоб запобігти випусканню вогнегасної речовини в захищений об'єм, коли система заблокована.

### **3.15 Найнижчий рівень впливу шкідливої дії, що спостерігається, LOAEL (lowest observed adverse effect level)**

Мінімальна концентрація, за якої спостерігається несприятливий токсикологічний або фізіологічний ефект.

### **3.16 Технічне обслуговування (maintenance)**

Повна перевірка з метою пересвідчення у тому, що система пожежогасіння буде працювати як передбачено.

**Примітка.** Технічне обслуговування включає повну перевірку, а за необхідності, ремонт або заміну елементів системи.

### **3.17 Максимальний робочий тиск (maximum working pressure)**

Рівноважний тиск у резервуарі за максимальної робочої температури.

**Примітка 1.** Для зріджених газів - за максимальної щільності завантаження і включає надлишковий тиск.

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

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Робочий тиск** – згідно з ДНАОП 0.00-1.07.

### **3.18 Модульна система (modular system)**

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

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

**Установка пожежогасіння модульного типу** – згідно з ДСТУ 2273.

**Модуль пожежогасіння** – згідно з ДСТУ 2273.

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

Максимальна концентрація, за якої не спостерігається шкідливий токсикологічний або фізіологічний вплив.

### **3.20 Незріджений газ (non-liquefied gas)**

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

### **3.21 Приміщення без постійного перебування людей (normally unoccupied area)**

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

### **3.22 Типові системи (pre-engineered systems)**

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

**Примітка.** Не дозволяються відхилення від обмежень, встановлених виробником або поважним органом.

### **3.23 Селекторний клапан (selector valve)**

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

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

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

**Розподільний пристрій** - складова частина установки газового пожежогасіння, яка являє собою колектор, оснащений запірно-пусковими елементами, призначеними для направлення газової вогнегасної речовини до живильного трубопроводу відповідного захищуваного напрямку.

**Живильний трубопровід** – згідно з ДБН В.2.5-13.

### **3.24 Створення надлишкового тиску ( superpressurization)**

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

### **3.25 Система об'ємного пожежогасіння (total flooding system)**

Система, яка призначена для заповнення вогнегасною речовиною замкнутого простору з метою досягнення проектною вогнегасною концентрації.

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

**Установка пожежогасіння об'ємним способом** – згідно з ДСТУ 2273.

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

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

**Приклад.** Дрібні порожнини і приміщення.

## **4 ВИКОРИСТАННЯ ТА ОБМЕЖЕННЯ**

### **4.1 Загальні відомості**

В цьому стандарті слово “повинно” означає обов'язкову вимогу; слово “може” носить характер рекомендації.

Проектування, монтаж і технічне обслуговування систем пожежогасіння повинні виконуватися компетентним персоналом.

Типи пожеж, для гасіння яких призначено системи пожежогасіння і будь-які обмеження при їх використанні, повинні міститися в рекомендаціях, що надає постачальник системи.

Системи об'ємного пожежогасіння використовуються, головним чином, для захисту від пожеж в замкнутих просторах – в приміщеннях або в обладнанні, в якому є замкнуті об'єми шляхом заповнення їх вогнегасною речовиною. Нижче наведено типові приклади, перелік яких не є вичерпним:

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

### **4.2 Вогнегасні речовини**

Вогнегасні речовини, згадані в цьому стандарті, неелектропровідні середовища.

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

НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ  
В Україні чинний ДСТУ 3958.

Вказані вогнегасні речовини не повинні використовуватися під час гасіння пожеж, які наведено нижче, якщо не було проведено відповідних досліджень, затверджених повноважним органом:

- a) хімічні речовини, що містять власне джерело кисню, типу нітрату клітковини;

b) суміші, що містять матеріали, які окиснюють, наприклад хлорат або нітрат натрію;

c) хімічні речовини, здатні до реакції ізотермічного розкладання, типу деяких органічних пероксидів;

d) хімічно активні метали (типу натрію, калію, магнію, титану і цирконію), хімічно активні гідриди або амідні металів, деякі з них можуть активно взаємодіяти з деякими газовими вогнегасними речовинами;

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

#### **4.3 Електростатичний розряд**

Під час випускання вогнегасної речовини в потенційно вибухонебезпечну атмосферу необхідно вживати застережних заходів. Під час випускання вогнегасної речовини на незаземлені провідники може виникнути електростатичний розряд. Ці провідники можуть розряджатися на інші об'єкти з енергією, достатньою для виникнення вибуху. Якщо система використовується для флегматизування, трубопроводи системи пожежогасіння повинні бути надійно закріплені і заземлені.

#### **4.4 Сумісність з іншими вогнегасними речовинами**

Змішування різних вогнегасних речовин в одному резервуарі дозволяється тільки за умови погодження використання такої суміші.

Застосування систем, у яких використовується одночасний випуск різних вогнегасних речовин для протипожежного захисту одного приміщення, не дозволяється.

#### **4.5 Температурні обмеження**

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

### **5 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ**

#### **5.1 Небезпека для персоналу**

Конструкцією системи повинне бути передбачене запобігання будь-яким небезпекам для персоналу, що створюються під час випускання газових вогнегасних речовин. В першу

чергу необхідно враховувати небезпеки, пов'язані з конкретними вогнегасними речовинами, наведеними у відповідній частині 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 праці.

Продукти розкладу екологічнобезпечної вогнегасної речовини під впливом великої кількості теплоти можуть бути небезпечні. Усі з існуючих галогеновуглецевих вогнегасних речовин містять фтор. У присутності водню (з водяної пари або в процесі горіння його самого) основний продукт розкладу - фтороводень (HF).

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

Кількість вогнегасної речовини, що може розкластися під час гасіння пожежі, залежить значною мірою від розміру 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 буде досить великою. Фактична концентрація продуктів розкладу вогнегасної речовини залежить від об'єму приміщення, в якому відбувалася пожежа, а також від інтенсивності перемішування повітря і вентиляції.

Зрозуміло, що більш тривала витримка 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 їх знаходження за підвищених температур, якщо концентрація вогнегасної речовини повинна бути мінімізована.

Токсичних або корозійно-активних продуктів розкладу під час гасіння пожежі газоподібними вогнегасними речовинами не виявлено. Однак, продукти розкладу, що утворю-

ються під час пожежі, можуть знаходитись в атмосфері у значній кількості і зробити приміщення непридатним для перебування в ньому людей.

## 5.2 Правила безпеки праці

### 5.2.1 Для приміщень з постійним перебуванням людей

Мінімальні заходи безпеки повинні відповідати, наведеним у таблиці 2.

Таблиця 2 — Мінімальні заходи безпеки

Максимальна концентрація	Пристрій затримки часу спрацювання	Перемикач автоматичного/ручного режиму	Запірний пристрій
До NOAEL включно	+	Не вимагається	Не вимагається
Від NOAEL до LOAEL	+	+	Не вимагається
LOAEL і вище	+	+	+

**Примітка.** Мета заходів, наведених у таблиці 2, полягає в тому, щоб запобігти небажаному впливу вогнегасної речовини на людей. Такі чинники, як тривалість випускання і ризик зазнати впливу вогню слід враховувати під час визначення тривалості затримки запуску системи пожежогасіння. В тому випадку, якщо національні стандарти вимагають інших заходів, вони повинні бути здійснені.

### 5.2.2 Для приміщень без постійного перебування людей

Максимальна концентрація не повинна перевищувати рівень LOAEL для вогнегасної речовини, якщо в системі пожежогасіння не використовується блокувальний пристрій.

Рекомендується, щоб системи, де рівень NOAEL може бути перевищений, функціонували в ручному режимі, поки приміщення зайняте людьми.

**Увага.** Будь-яка зміна об'єму приміщення, додавання або вилучення встановленого обладнання, що не було передбачене проектом, змінює концентрацію вогнегасної речовини. В цьому випадку система повинна бути повторно розрахована, щоб гарантувати, що досягнуто заданої проектною концентрації вогнегасної речовини, а максимальна концентрація відповідає даним таблиці 2.

### 5.2.3 Для приміщень без перебування людей

Максимальна концентрація може перевищувати рівень LOAEL для вогнегасної речовини, що використовується, при цьому немає потреби в наявності блокувального пристрою.

## 5.3 Приміщення з постійним перебуванням людей

Системи об'ємного пожежогасіння, що захищають ці приміщення, повинні споряджатися таким обладнанням:

а) Пристрої затримки подавання вогнегасної речовини:

1) Для приміщень, де затримка 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 спрацює до початку випуску

вогнегасної речовини. Тривалість затримки має бути достатньою для того, щоб дати можливість людям покинути приміщення до початку випуску вогнегасної речовини;

2) Пристрої затримки повинні використовуватися тільки для евакуації людей або підготовки захищеного простору до подавання вогнегасної речовини.

b) В разі необхідності відповідно до 5.2 - перемикач автоматичного/ручного режиму і блокувальні пристрої.

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

c) Шляхи евакуації, які повинні бути постійно вільні, а також лампи аварійного освітлення і покажчики напрямку евакуації для мінімізації відстаней руху.

d) Двері, які самі зачиняються, відкриваються назовні і можуть бути відімкнені з середини, навіть коли замкнені іззовні.

e) Постійно діючі візуальні і звукові оповіщувачі, які повинні бути встановлені при входах і передбачених виходах із захищеного приміщення, а також візуальні оповіщувачі за межами захищуваних просторів, які повинні працювати безупинно, доки захищуване приміщення не буде приведене в безпечний стан.

f) відповідні попереджувальні знаки і знаки керування.

g) За необхідності - сигналізація перед випуском вогнегасної речовини всередині таких приміщень, яка повинна відрізнятися від інших сигналів тривоги, має спрацювати з початку затримки системи пожежогасіння після виявлення пожежі.

h) Засоби для негайного природного або примусового вентилявання після закінчення подавання вогнегасної речовини. Примусова вентиляція більш прийнятна. Необхідно вжити заходів, щоб повністю розсіяти небезпечне газове середовище і не допускати потрапляння його в інші приміщення, оскільки більшість вогнегасних речовин важчі за повітря.

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

Додатково до згаданих вище вимог рекомендується таке:

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

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

## 5.4 Небезпека ураження електричним струмом

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

Таблиця 3 - Допустимі зазори, для безпечного виконання робіт з огляду, очистки, ремонту, фарбування і технічного обслуговування

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

<sup>a)</sup> Вимірний від місця знаходження ступень ніг.

<sup>b)</sup> Термін "ізолятор" охоплює всі форми ізолюючих основ типу опор і підвісних ізоляторів, ізолювальних втулок, ізоляції кінців кабелів і основ деяких типів роз'єднувачів.

## 5.5 Електричне заземлення

Системи пожежогасіння в межах електричних підстанцій або комутаційних залів повинні бути ефективно заземлені для запобігання електростатичному заряджуванню металевих частин.

## 5.6 Електростатичний розряд

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

## 6 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ

### 6.1 Загальні відомості

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

## **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** За необхідності, повинна бути передбачена резервна кількість вогнегасної речовини для багаторазового дублювання її випуску. Ця кількість визначається повноважним органом.

**6.2.1.3** У випадку, якщо вимагається безперервний протипожежний захист, як основний, так і резервний заряд повинні бути постійно підключені до розподільного трубопроводу. Повинна забезпечуватися легкість переключення.

### **6.2.2 Якість**

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

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ**

Вимоги до газових вогнегасних речовин – згідно з ДСТУ 3958.

### **6.2.3 Розташування резервуара**

**6.2.3.1** Конструкція резервуара з клапанами і допоміжними пристроями повинна забезпечувати доступність для огляду, перевірки та іншого технічного обслуговування.

**6.2.3.2** Резервуари повинні бути встановлені згідно з інструкцією з монтажу систем, щоб забезпечити зручне обслуговування кожного резервуара і його вмісту.

**6.2.3.3** Резервуари повинні розташовуватися ззовні захищуваного приміщення на мінімальній відстані від нього. Резервуари можуть бути розташовані в межах захищуваного приміщення тільки 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 кліматичних умов або пошкодженню від механічних, хімічних або інших факторів. У місцях, де потенційно можливі руйнівні впливи або несанкціоноване втручання, необхідно забезпечити захисні огорожі або охорону.

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

## **6.2.4 Резервуари для зберігання**

### **6.2.4.1 Загальні відомості**

Резервуари повинні проектуватися для зберігання певних вогнегасних речовин. Коефіцієнт загрузки резервуарів не повинен перевищувати величини, встановленої у відповідній частині ISO 14520 для конкретної вогнегасної речовини.

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

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

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

Вимоги до модулів та батарейного обладнання систем газового пожежогасіння - згідно з ДСТУ 4095.

Вимоги до резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння - згідно з ДСТУ XXXX.

За необхідності, резервуар і запірний пристрій повинні бути споряджені запобіжними пристроями, які відповідають вимогам відповідних національних стандартів.

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

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

Вимоги до запобіжних пристроїв модулів, батарейного обладнання і резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння – згідно ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX.

### **6.2.4.2 Індикація вмісту**

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

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

Вимоги до засобів контролю тиску та маси газової вогнегасної речовини, що зберігається у модулях, батарейному обладнанні і ізотермічних резервуарах систем газового пожежогасіння – згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX.

### **6.2.4.3 Маркування**

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

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

Вимоги до маркування модулів, батарейного обладнання і ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння - згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ.

**6.2.4.4 Спарені резервуари**

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

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

- a) однакової форми і місткості;
- b) заповнені однаковою номінальною масою вогнегасної речовини;
- c) під однаковим номінальним робочим тиском.

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

**6.2.4.5 Робочі температури**

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

Для підтримання температури резервуара в межах встановленого температурного діапазону, якщо система не призначена для роботи поза цим діапазоном повинне використовуватися зовнішнє нагрівання або охолодження.

**НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**

Вимоги до температурних діапазонів експлуатації ізотермічних резервуарів систем газового пожежогасіння – згідно ДСТУ ХХХХ.

**6.3 Розподілення****6.3.1 Загальні відомості**

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

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

В кінці кожного трубопроводу повинен бути встановлений уловлювач бруду, який складається з Т-подібного елемента з закріпленим ніпелем довжиною не менше 50 мм. Якщо є імовірність конденсації води, повинні передбачатися дренажні вловлювачі, захищені від несанкціонованого доступу персоналу. Вони розташовуються в найнижчих точках трубопроводу.

**6.3.1.3** Глухі ділянки трубопроводів систем пожежогасіння повинні бути оснащені:

- a) індикатором наявності вогнегасної речовини в трубопроводі;
- b) пристроєм для безпечного випускання вогнегасної речовини вручну (див. 6.3.1.4);
- c) пристроєм для автоматичного скидання тиску (за необхідності).

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

**6.3.1.4** Прилади для автоматичного скидання тиску, що можуть включати селекторний клапан, повинні бути встановлені таким чином, щоб випускання, у разі спрацювання, не призводило до травмування або створення небезпеки для персоналу. За необхідності, випускання вогнегасної речовини може бути направлено по трубопроводу у простір, де не становитиме небезпеки для персоналу.

**6.3.1.5** В системах, де використовуються резервуари, оснащені клапанами, які приводяться у дію тиском, повинні бути передбачені автоматичні пристрої для видалення витікань вогнегасної речовини з метою запобігання їх несанкціонованому відкриванню. Пристрої для видалення витікань витікань не повинні заважати роботі клапана резервуара.

**6.3.1.6** Резервуари і запірні пристрої повинні бути перевірені виробником з прикладанням гідравлічного тиску, величина якого в 1,5 рази перевищує максимальний робочий тиск (див. 3.17), або відповідно до вимог національних стандартів.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до величини тиску під час гідравлічних випробувань модулів, батарейного обладнання і резервуарів ізотермічних систем газового пожежогасіння - згідно з ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ.

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

### 6.3.2 Трубопровід

**6.3.2.1** Трубопровід повинен бути виготовлений з негорючого матеріалу, фізико-хімічні властивості якого забезпечують його цілісність під час механічних навантажень. То-

вщина стінки труби повинна бути розрахована відповідно до вимог національних стандартів. Величина тиску під час розрахунку повинна дорівнювати величині тиску за максимальної температури зберігання, але не менше ніж за 50 °С. Якщо для конкретної системи допускаються більш високі робочі температури, то величина проектного тиску повинна дорівнювати величині тиску за максимальної температури. Під час виконання цього розрахунку до уваги беруться всі коефіцієнти й допуски для різьби, нарізання пазів або зварювання.

Якщо в системах з використанням незріджених вогнегасних речовин застосовуються редуктори, розрахунок товщини стінки трубопроводу, розташованого після них, виконується за величини максимального робочого тиску.

**6.3.2.2** Застосування чавунних і неметалевих труб не допускається.

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

### **6.3.3 З'єднувальні елементи**

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

**6.3.3.2** Температура плавлення сплавів, що використовуються під час зварювання або паяння, повинна бути більшою ніж 500 °С.

**6.3.3.3** Зварювання повинне виконуватися відповідно до вимог національних стандартів.

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

### 6.3.4 Прилади для кріплення трубопроводів і клапанів

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

Таблиця 4 - Максимальні відстані між пристроями для кріплення трубопроводів

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

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

- a) для трубопроводу діаметром до 25 мм включно – не більше 100 мм;
- b) для трубопроводу діаметром понад 25 мм – не більше 250 мм.

Під час монтажу пристроїв кріплення слід враховувати, що переміщення трубопроводів, викликані температурними коливаннями внаслідок впливу навколишнього середовища або випускання вогнегасної речовини можуть бути значними, особливо для труб великої довжини.

### 6.3.5 Клапани

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

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

**6.3.5.3** У сильно корозійній атмосфері повинні використовуватися спеціальні корозійностійкі матеріали або покриття.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

Вимоги до розподільних пристроїв систем газового пожежогасіння - згідно з ДСТУ ХХХХ.

### **6.3.6 Насадки**

#### **6.3.6.1 Вибір насадків та їх розташування**

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

Типорозмір і розташування насадків повинні бути такими, щоб:

- a) досягалася проектна концентрація в усіх частинах захищеного приміщення;
- b) випускання вогнегасної речовини не призводило до випадкового розбризкування горючих рідин або утворення хмари пилу, що може спричинити збільшення площі пожежі, вибух або інший негативний вплив на людей;
- c) швидкість випускання вогнегасної речовини не спричинювала негативний вплив на приміщення або те, що в ньому розташовано.

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

Насадки повинні відповідати своєму призначенню і схвалені для характеристик подавання вогнегасної речовини, включаючи захищений об'єм і обмеження по висоті розташування.

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

Вкладиші насадків 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 їх кріплення на мінімальній відстані 1,5 м від кожного насадка.

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

### **6.3.6.3 Маркування**

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

### **6.3.6.4 Фільтри**

На вхід кожного насадка або редуктора, що містять отвори площею перетину менше ніж  $7 \text{ мм}^2$ , необхідно встановлювати фільтр для запобігання засміченню отвору.

## **6.4 Системи виявлення, приведення в дію і контролю**

### **6.4.1 Загальні відомості**

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

Системи виявлення, приведення в дію і контролю повинні встановлюватися, перевірятися і обслуговуватися згідно з вимогами відповідних національних стандартів.

Якщо інше не вказане в національних стандартах, у системах повинні застосовуватися резервні джерела безперебійного електроживлення, розраховані на підтримання їх в дієздатному стані протягом 24 год.

### **6.4.2 Автоматичне виявлення**

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

**Примітка.** Сповіщувачі пожежної сигналізації, встановлені на максимально допустимих відстанях, можуть стати причиною надмірної затримки випускання вогнегасної речовини, особливо в разі необхідності спрацювання більш ніж одного сповіщувача для приведення в дію системи пожежогасіння.

### **6.4.3 Робочі пристрої**

#### **6.4.3.1 Автоматичний запуск**

Автоматичні системи пожежогасіння повинні керуватися автоматичними системами виявлення полум'я або іншої небезпеки і повинні передбачати можливість ручного запуску.

Системи виявлення пожежі, які приводяться в дію від джерел електричного струму, повинні відповідати вимогам національних стандартів. Джерела електроживлення повинні

бути незалежні від мережі електроживлення захищуваного об'єкту і мати резервне джерело безперебійного електроживлення.

У випадку використання двох або більш димових сповіщувачів або сповіщувачівпо-лум'я необхідно, щоб система пожежогасіння спрацювала тільки після того, як сигнали будуть отримані від обох сповіщувачів.

#### **6.4.3.2 Ручний пуск**

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

В доповнення до засобів автоматичного запуску, система повинна оснащуватися:

- a) одним або декількома приладами ручного запуску, віддаленими від резервуарів;
- b) пристроєм ручного запуску для безпосереднього ручного приведення в дію системи;
- c) електричною дистанційною системою запуску, оснащеною приладами контролю

стану джерела живлення і видавання сигналу про несправність.

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

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

Пристрій ручного запуску повинен включати запобіжний або інший пристрій, що запобігає випадковому спрацюванню. Пристрій повинен бути споряджений засобами, що запобігають випадковому спрацюванню під час технічного обслуговування системи.

**Примітка 2.** Вибір способу приведення в дію залежить від виду небезпеки, проти якої передбачений захист. Засоби автоматичного виявлення пожежі і сигнальне обладнання, що застосовуються, звичайно споряджаються ручним запуском для зазначення наявності пожежі.

### **6.4.4 Контрольно-вимірювальні прилади**

#### **6.4.4.1 Електричні контрольно-вимірювальні прилади**

Електричні контрольно-вимірювальні прилади повинні використовуватися для контролю за станом ланцюгів живлення, ручних і автоматичних ланцюгів спрацювання, сигнальних ланцюгів, електричних пускових приладів і їх електропроводки, що зв'язує і, за необхідності, приведення їх в дію. Контрольно-вимірювальні прилади повинні працювати з пусковими приладами відповідного типорозміру.

#### **6.4.4.2 Пневматичне контрольне обладнання**

У разі використання пневматичного обладнання контролю пневмомагістралі повинні бути захищені проти згибань і механічних ушкоджень. Там, де обладнання може працювати в умовах, що можуть призвести до втрати цілісності пневмомагістралей, повинні бути вжиті спеціальні заходи безпеки, щоб гарантувати їх цілісність.

#### **6.4.5 Засоби робочої сигналізації і індикатори**

**6.4.5.1** Засоби робочої сигналізації і індикатори повинні використовуватися для визначення режиму роботи системи, виду небезпеки для обслуговуючого персоналу або для сповіщення про вихід з ладу якого-небудь контрольованого пристрою. Тип (звуковий, візуальний або нюховий), типорозмір і розташування засобів повинні бути такими, щоб вони успішно виконували свої функції. Кількість і тип сигнального або індикаторного обладнання підлягає узгодженню.

**6.4.5.2** Звукові і візуальні сигнали тривоги перед випуском вогнегасної речовини повинні подаватися в межах захищеної зони, щоб заздалегідь попереджати про випуск вогнегасної речовини, що готується. Дія приладів попереджувальної сигналізації повинна бути продовжена після початку випуску вогнегасної речовини до тих пір, поки не буде прийнятий відповідний сигнал, що підтверджує прийняття сигналу тривоги і не будуть продовжені відповідні дії.

**6.4.5.3** Сигнали тривоги, що вказують на вихід з ладу контрольованих приладів або обладнання повинні забезпечувати швидку індикацію про будь-яку відмову і повинні відрізнятися від сигналів тривоги, що вказують на спрацювання установки або виникнення небезпечних факторів.

#### **6.4.6 Вимикачі утримання**

Вимикачі утримання, якщо вони передбачені, повинні розташовуватися в межах захищеної зони біля виходу з неї. Вимикач утримання вимагає прикладання постійного ручного зусилля для недопущення спрацювання системи. Під час дії утримання повинна спрацювати звукова і візуальна індикація відключення системи. Сигнал про спрацювання вимикача утримання під час роботи системи в черговому режимі повинен передаватися на пульт управління. Вимикач утримання повинен мати вигляд, що дає змогу легко розпізнати його призначення.

## **7 ВОГНЕГАСНА РЕЧОВИНА**

### **7.1 Загальні відомості**

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

### **7.2 Вихідні дані, планування і погодження**

#### **7.2.1 Вихідні дані**

Вихідні дані для проектування систем газового пожежогасіння необхідно розробляти під контролем фахівців, які мають досвід у проектуванні систем газового пожежогасіння. За необхідності, повинні проводитись консультації з відповідним повноважним органом. Вихідні дані повинні включати всі пункти, необхідні для проектування системи, такі як: вимоги повноважного органу, відхилення від стандарту, дозволені повноважним органом, технічні дані, послідовність роботи системи, об'єм приймальних випробувань, що будуть виконуватися після монтажу системи, і вимоги до навчання її власника. Дані щодо конкретних вогнегасних речовин включено до відповідних частин ISO 14520.

#### **7.2.2 Робоча документація**

Структура і перелік необхідних документів повинні бути подані для затвердження повноважним органом перед початком монтажу або зміни конструкції системи. Вид необхідної документації наведено в додатку А.

### **7.3 Гідравлічний розрахунок системи**

#### **7.3.1 Загальні положення**

Гідравлічний розрахунок системи повинен виконуватися за номінальної температури зберігання вогнегасної речовини 20 °С, повинен бути затверджений акредитованими повноважними органами за результатами відповідних випробувань, описаних у цьому стандарті, і повинен бути відповідно оформлений. Проектування системи повинне виконуватися з урахуванням обмежень, встановлених виробником.

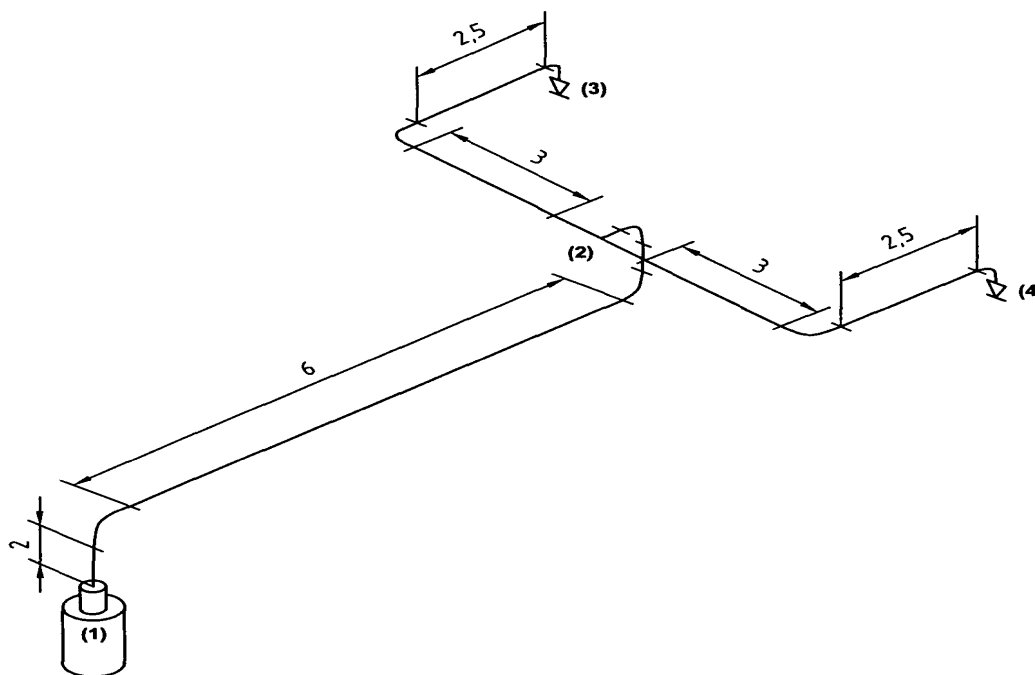
**Примітка 1.** Відхилення від номінальної температури зберігання 20 °С змінює гідравлічні параметри, що використовуються під час розрахунків.

**Примітка 2.** Типові системи не вимагають гідравлічного розрахунку, якщо вони використовуються в межах допустимих обмежень.

### 7.3.2 Збалансована і незбалансована система

#### 7.3.2.1 Збалансована система повинна задовольняти таким умовам:

- кожна фактична або еквівалентна довжина труби від резервуара до кожного насадка не відрізняються одне від одного більше, ніж на 10 %;
- інтенсивність подавання з кожного насадка однакова (див. рисунок 1).



Розміри в метрах

**Примітка.** Цифрами, що подані жирним шрифтом у круглих дужках, позначено точки конструкції, обрані для розрахунків.

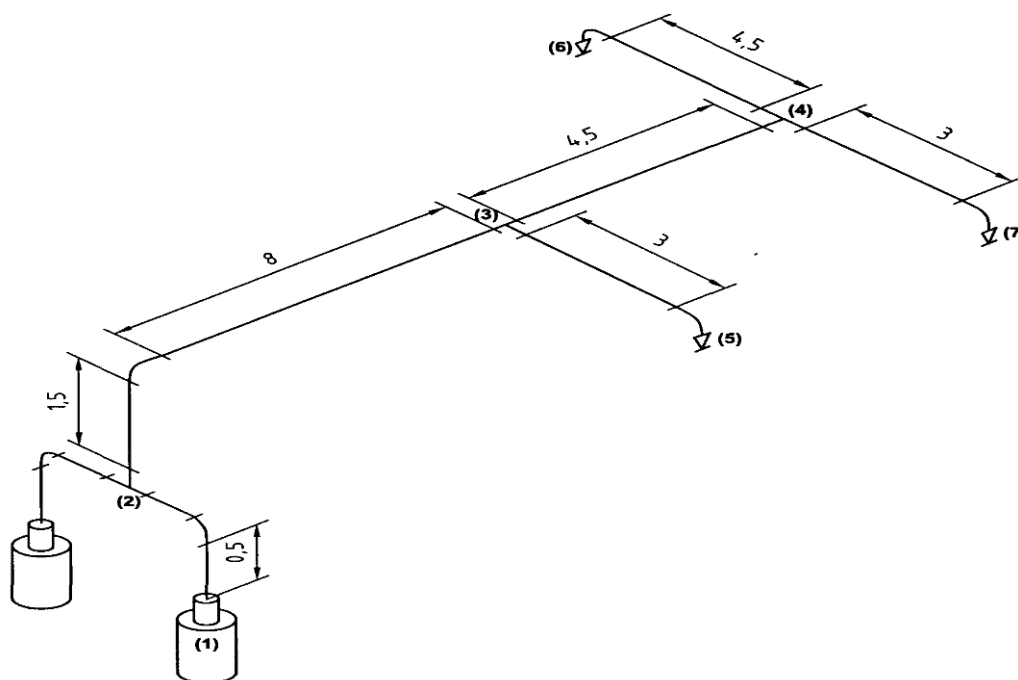
Рисунок 1 - Типова збалансована система

**7.3.2.2** Будь-яка система, що не відповідає цим критеріям, повинна розглядатися, як незбалансована система (див. рисунок 2).

### 7.3.3 Втрати на тертя

Під час розрахунку повинні бути враховані втрати на тертя в трубах і в резервуарних клапанах, гнучких з'єднаннях, селекторних клапанах, приладах затримки та іншому обладнанні (наприклад, у редукторах тиску), що розташовані в межах потоку.

**Примітка.** Потік зрідженого газу є двофазовим, рідка фаза складається з суміші рідини і пари, співвідношення яких залежить від тиску і температури. Падіння тиску нелінійне, причому падіння тиску прискорюється в міру того, як тиск у трубопроводі зменшується за рахунок тертя в трубі.



Розміри в метрах

**Примітка.** Цифрами, що подані жирним шрифтом у круглих дужках, позначено точки конструкції, обрані для розрахунків.

Рисунок 2 - Типова незбалансована система

### 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 шляхом. Оскільки рівняння не можуть бути розв'язані безпосередньо, для полегшення виконання великої кількості ітеративних розрахунків використовуються комп'ютерні програми, в яких розміри труб і насадків, а також, за необхідності, розміри редукторів тиску, обираються в межах заданих втрат на тертя.

### 7.3.5 Клапани і з'єднувальні елементи

Коефіцієнти опору або еквівалентна довжина клапанів і з'єднувальних елементів повинні бути розраховані відповідно до інтервалів розмірів труб або трубопроводу, з яким вони будуть використовуватися. Еквівалентна довжина запірно-пускових клапанів повинна бути врахована і повинна включати сифонну трубу (за наявності), клапан, випускную головку і гнучкий з'єднувач.

### 7.3.6 Довжина трубопроводу

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

### **7.3.7 Креслення**

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

### **7.3.8 Зріджені гази: спеціальні вимоги**

**7.3.8.1** В залежності від висоти над рівнем моря необхідно передбачити зміни у проєкті та розрахунках системи, що вказані у відповідних частинах ISO 14520, які стосуються конкретних вогнегасних речовин.

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

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

### **7.4 Приміщення**

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

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

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

Всі роботи в межах захищеного приміщення, (наприклад, з горючими матеріалами і з джерелами електроенергії, нагрівальними приладами, розпиленням фарби), що можуть

погіршити роботу системи пожежогасіння, повинні бути припинені до або водночас із початком випускання вогнегасної речовини.

## **7.5 Вимоги до концентрації вогнегасної речовини**

### **7.5.1 Гасіння полум'я**

#### **7.5.1.1 Класифікація пожеж - див. ISO 3941.**

**7.5.1.2** Мінімальна проектна концентрація під час гасіння пожежі класу В для кожної вогнегасної речовини повинна бути визначена як величина вогнегасної концентрації під час гасіння конкретної речовини класу В з урахуванням коефіцієнта безпеки 1,3. Вогнегасну концентрацію слід визначати за результатами випробувань з “чашковим пальником”, що проводяться відповідно до методу, викладеного у додатку В, і перевіряти з використанням гептану в ході вогневих випробувань з гасіння модельних пальників визначення захищеного простору за методикою, наведеною у додатку С. Якщо пожежогнебезпечний об'єкт включає кілька горючих речовин, необхідно приймати величину проектної концентрації для найбільш пожежонебезпечної речовини.

**7.5.1.3** Вогнегасна концентрація для поверхневих пожеж класу А визначається під час випробувань відповідно до методики, наведеної у додатку С. Мінімальна проектна концентрація для гасіння пожежі класу А дорівнює вогнегасній концентрації з урахуванням коефіцієнта безпеки 1,3. У випадку гасіння речовин, які не містять целюлози, може виникнути необхідність у створенні більш високої проектної концентрації.

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

Коефіцієнт безпеки 1,3 відповідає збільшенню на 30% величини проектної концентрації у порівнянні з вогнегасною концентрацією, що буде потребувати додаткової кількості вогнегасної речовини. Обставини, які не можуть бути адекватно враховані застосуванням цього коефіцієнта (хоча за деяких умов вони враховуються іншим вимогами цього стандарту) і коли може виникнути потреба в додатковій кількості вогнегасної речовини (тобто більше ніж 30%), наведено нижче, проте вони не обмежуються цим переліком:

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

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

в) Якщо важливо звести до мінімуму кількість токсичних або корозійно-активних продуктів, які утворюються під час пожежі.

г) Якщо важливо звести до мінімуму кількість токсичних або корозійно-активних продуктів розкладу вогнегасної речовини.

д) Якщо надмірне витікання з приміщення відбувається в результаті розширення вогнегасної речовини.

е) Якщо гарячі поверхні, нагріті полум'ям або іншим способом, можуть спричинити розклад вогнегасної речовини і, таким чином знизити її ефективність.

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

На практиці застосування цього стандарту може призводити до використання більш високих коефіцієнтів безпеки, наприклад, за рахунок використання об'ємів бруто, а не об'ємів нетто і проектування систем, розрахованих на мінімальні температури експлуатації, а не на ті, що існують в реальних умовах.

**Попередження.** За деяких умов гасіння газового струменя може бути небезпечним. Як першочерговий захід необхідно перекрити джерело газу.

### **7.5.2 Флегматизування**

Флегматизувальні концентрації повинні застосовуватись у тих випадках, коли можуть існувати умови для наступного повторного спалахування або вибуху. Ці умови існують коли 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 проектні концентрації, що використовуються для флегматизування газових середовищ за наявності в атмосфері парів горючих рідин і газів, визначаються під час випробувань за методикою, наведеною у додатку D, з урахуванням коефіцієнта безпеки 10%.

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

### **7.6.1 Загальні положення**

Кількість вогнегасної речовини, що необхідна для досягнення проектної концентрації, розраховується з рівнянь, наведених у 3.6.2 або 3.6.3, або з даних, наведених у таблиці 3. Кількість вогнегасної речовини, що необхідна для об'ємного пожежогасіння, наводиться у відповідних частинах ISO 14520, присвячених конкретним вогнегасним речовинам.

Додатково до цих вимог щодо розрахованої концентрації національні стандарти можуть вимагати додаткової кількості вогнегасної речовини для компенсації впливу специфічних факторів, 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**

Розрахунок проводиться за формулою:

$$M = \left( \frac{C}{100 - C} \right) \frac{V}{S} \quad (1)$$

де  $M$  - загальна кількість вогнегасної речовини, необхідна для об'ємного пожежогасіння кг;

$C$  - проектна концентрація, % об.;

$V$  - вільний об'єм пожежонебезпечного об'єкта, тобто загальний об'єм, з якого виключено об'єм конструкцій, непроникних для вогнегасної речовини, м<sup>3</sup>;

$S$  - питомий об'єм вогнегасної речовини, м<sup>3</sup>/кг:  $S = k_1 + k_2 T$ ;

$k_1, k_2$  – константи, характерні для відповідної вогнегасної речовини, надані її виробником;

$T$  - мінімальна очікувана температура в захищеному об'ємі, °C.

### 7.6.3 Незріджені гази

Розрахунок проводиться за формулою:

$$Q = V \frac{S_R}{S} \ln \left( \frac{100}{100 - C} \right) \quad (2)$$

де  $Q$  - загальна кількість вогнегасної речовини, необхідної для об'ємного пожежогашіння, за температури і тиску, прийнятих для розрахунку завантаженням<sup>3</sup>;

$C$  - проектна концентрація, % об.;

$V$  - вільний об'єм пожежонебезпечного об'єкта, тобто загальний об'єм, з якого виключено об'єм конструкцій, непроникних для вогнегасної речовини, м<sup>3</sup>;

$S_R$  - питомий об'єм, за даних температури і тиску, м<sup>3</sup>/кг;

$S$  - питомий об'єм вогнегасної речовини, м<sup>3</sup>/кг:  $S = k_1 + k_2 T$ , за температури  $T$  і абсолютного тиску 1,013 бар;

$k_1, k_2$  - константи, характерні для відповідної вогнегасної речовини, надані її виробником;

$T$  - мінімальна очікувана температура в захищеному об'ємі, °C.

### 7.7 Врахування висоти над рівнем моря

Проектна кількість вогнегасної речовини повинна коригуватися з урахуванням атмосферного тиску зовнішнього середовища, який може відрізнятись більш ніж на 11% (відповідає зміні висоти приблизно на 1000 м) від стандартного тиску над рівнем моря (абсолютний тиск 1,013 бар). Тиск навколишнього середовища залежить від висоти над рівнем моря, від примусового підвищення або зниження тиску в захищуваному приміщенні, а також від барометричного тиску, пов'язаного з погодою. Кількість вогнегасної речовини визначається шляхом множення кількості, визначеної за 7.6, на відношення величини середнього атмосферного тиску в приміщенні до стандартного атмосферного тиску на рівні моря. Поправочні коефіцієнти для газів наведено в таблиці 5. Поправочні коефіцієнти для конкретних вогнегасних речовин необхідно розраховувати.

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

## 7.8 Тривалість витримки

**7.8.1** Важливо, щоб ефективна концентрація вогнегасної речовини не тільки 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, як тільки вогнегасна речовина розсіялася.

**7.8.2** Суттєво визначити ймовірний проміжок часу, протягом якого вогнегасна концентрація буде підтримуватися в межах захищеного приміщення. Цей проміжок називається тривалістю витримки. Передбачувана тривалість витримки повинна визначатися під час випробувань з вентилятором, встановленим у дверях, згідно з методикою, наведеною у додатку Е, або під час випробувань з повним випуском вогнегасної речовини. При цьому враховуються фактори, які базуються на таких критеріях:

- a) на початку витримки концентрація вогнегасної речовини у всьому приміщенні повинна дорівнювати проектній концентрації;
- b) в кінці витримки концентрація вогнегасної речовини на рівні найвищого пожежо-небезпечного об'єкта у приміщенні повинна бути не меншою за вогнегасну концентрацію;
- c) тривалість витримки повинна бути не меншою, ніж 10 хв, якщо інше не вказане повноважними органами.

## 7.9 Технічні характеристики системи

### 7.9.1 Тривалість випускання вогнегасної речовини

#### 7.9.1.1 Зріджена вогнегасна речовина

Випускання зрідженої вогнегасної речовини має бути здійснене якнайшвидше, щоб придушити вогонь і обмежити утворення продуктів розкладу. Ні в якому разі тривалість

випускання, необхідна для досягнення 95 % від проектної концентрації, не повинна перевищувати 10 с за температури 20 °С, якщо інше не вимагається повноважним органом.

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

#### **7.9.1.2 Незріджена вогнегасна речовина**

Тривалість випускання, необхідна для досягнення 95 % від проектної концентрації для незрідженої вогнегасної речовини, не повинна перевищувати 60 с за температури 20 °С, якщо інше не вказане повноважним органом. Для встановлення відповідності до вимог, викладених у цьому пункті, необхідно використати гідравлічний розрахунок відповідно до 7.3 або до затверджених інструкцій з проектування типових систем.

#### **7.9.2 Тривале випускання**

В разі необхідності тривалого випускання його швидкість повинна бути достатньою для підтримання необхідної концентрації протягом заданої тривалості витримки.

### **8 Введення в дію і приймання**

#### **8.1 Загальні положення**

В цьому розділі викладено мінімальні вимоги щодо введення у дію і приймання системи газового пожежогасіння.

#### **8.2 Випробування**

##### **8.2.1 Загальні положення**

Повністю змонтована система перевіряється і випробовується компетентною особою для отримання дозволу повноважного органу. В системах повинні використовуватися тільки обладнання і прилади, розроблені відповідно до національних стандартів. Щоб визначити, що система була належним чином встановлена і буде функціонувати відповідно до проекту, необхідне проведення випробувань згідно з 8.2.2 - 8.2.9.

##### **8.2.2 Перевірка приміщення**

Захищене приміщення повинне повністю відповідати його проекту.

### **8.2.3 Огляд механічних вузлів**

**8.2.3.1** Система розподільного трубопроводу повинна бути перевірена на відповідність документації з проектування і монтажу.

**8.2.3.2** Типорозміри насадків трубопроводів і, за необхідності, редукторів тиску, повинні відповідати проекту системи. Перехідники трубопроводів і висота розташування трійників повинні бути перевірені на відповідність проекту.

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

**8.2.3.4** Під час монтажу розподільний трубопровід необхідно оглянути всередині для виявлення можливості попадання масла або бруду, які можуть забруднити захищену зону або вплинути на розподілення вогнегасної речовини в результаті зменшення ефективної площі перетину отвору насадка.

**8.2.3.5** Насадки необхідно орієнтувати таким чином, щоб вогнегасна речовина оптимально розподілювалася.

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

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

**8.2.3.8** Всі резервуари для зберігання вогнегасної речовини повинні бути розташовані відповідно до затверджених креслень.

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

**8.2.3.10** Випробування з випусканням вогнегасної речовини, як правило, не рекомендуються. Однак, якщо випробування з випусканням вогнегасної речовини проводяться, то необхідно визначити масу вогнегасної речовини шляхом зважування або іншими дозволе-

ними способами. Вимірювання концентрації повинне виконуватися, як мінімум, у трьох точках, одна з яких повинна бути розташована у найбільш пожежонебезпечному місці.

Для уникнення непотрібного випускання вогнегасної речовини в навколишнє середовище можуть звичайно використовуватися інші способи оцінки, наприклад, випробування зі створенням надлишкового тиску за допомогою вентилятора, розташованого у дверях, описане в додатку Е. Однак, випробування з випусканням вогнегасної речовини може проводитися, якщо воно дозволено повноважним органом.

**8.2.3.11** Повинна бути забезпечена відповідна кількість вогнегасної речовини для одержання необхідної концентрації. Для визначення необхідної кількості вогнегасної речовини повинні перевірятися фактичні об'єми приміщень шляхом порівняння з наведеними у розрахунках систем. Необхідно враховувати час на відключення вентилятора і закриття засувки.

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

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

б) вся система трубопроводу повинна піддаватися гідравлічним випробуванням під тиском, що перевищує максимальний робочий тиск не менше ніж у 1,5 рази, протягом 2 хв, при цьому не повинно бути витікань. По завершенні випробувань система трубопроводу повинна бути продута з метою видалення вологи.

Рекомендується, за можливості, гідравлічні випробування проводити на території виробника.

**Увага.** Випробування пневматичним тиском створює потенційний ризик травм для персоналу, що перебуває в зоні випробувань, в результаті викидання стисненого повітря в разі пошкодження трубопроводу. Перед початком пневматичних випробувань із зони проведення випробувань повинні бути евакуйовані люди та виконані необхідні заходи безпеки для персоналу, який проводить випробування.

**8.2.3.13** Трубопровід необхідно випробувати з використанням азоту або іншого аналогічного газу, щоб пересвідчитись, що він герметичний, а переріз трубопроводу і насадки вільні.

#### **8.2.4 Перевірка герметичності приміщення**

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

#### **8.2.5 Перевірка електричних вузлів**

**8.2.5.1** Всі системи електропроводки повинні бути встановлені згідно з вимогами відповідних національних стандартів і креслень системи. Електропроводки змінного і постійного струму не повинні бути об'єднані в спільному трубопроводі, якщо вони не екрановані належним чином і не заземлені.

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

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

**8.2.5.4** Всі допоміжні системи (такі як: звукове оповіщення про пожежу, пристрої оповіщення, дистанційні пристрої оповіщення, системи вентиляції, відключення електроживлення і т.п.) перевіряються на функціонування відповідно до вимог проектної документації на систему.

Пристрої оповіщення про пожежу повинні бути встановлені так, щоб їх можна було почути (побачити) за нормальних умов роботи системи і навколишнього середовища.

За можливості, всі системи вентиляції та відключення електроживлення повинні бути такими, щоб після відключення живлення можна було зробити їх ручний запуск.

**8.2.5.5** Необхідно перевірити системи, в яких використовується аварійне відключення. Ця функція не повинна впливати на інші допоміжні системи, типу систем припинення подавання повітря або електроенергії, де вони вимагаються проектом.

**8.2.5.6** Необхідно перевірити тип і розташування сповіщувачів, щоб вони відповідали визначеному проектом системи і вимогам виробника.

**8.2.5.7** Необхідно перевірити правильність монтажу пристроїв ручного випускання вогнегасної речовини, доступність, правильність маркування і захищеність від ушкоджень.

**8.2.5.8** Необхідно перевірити, щоб була можливість приведення в дію всіх пристроїв ручного випускання вогнегасної речовини двома різними способами. Вони повинні бути правильно марковані. Особлива ретельність потрібна у випадку, коли пристрої ручного випускання вогнегасної речовини більш ніж для однієї системи розташовані поблизу один від одного і можуть бути невірно приведені в дію. В цьому випадку пристрої ручного випускання вогнегасної речовини повинні бути чітко марковані у відношенні того, яку пожежно-небезпечну зону вони захищають.

**8.2.5.9** Необхідно перевірити, щоб для систем, у яких передбачено основний і резервний запас, перемикач “основний/резервний” був правильно установлений, легкодоступний і чітко маркований.

**8.2.5.10** Необхідно перевірити, щоб у системах з використанням вимикачів затримки, які вимагають постійного прикладання ручного зусилля, означені вимикачі було встановлено в легкодоступних місцях у межах зони безпеки і чітко марковано.

**8.2.5.11** Необхідно перевірити правильність встановлення і легкодоступність пульта управління.

## **8.2.6 Функціональні випробування**

**8.2.6.1** У випадку, якщо система підключена до віддаленого пункту централізованого спостереження, необхідно повідомити його персонал про факт проведення випробувань системи пожежогасіння, тобто що не вимагається жодних дій з боку пожежних підрозділів. Необхідно повідомити весь задіяний у випробуваннях персонал об'єкта про те, що вони проводимуться і проінструктувати його відносно послідовності дій.

**8.2.6.2** Необхідно відключити або видалити пристрої, що забезпечують подавання вогнегасної речовини з резервуара і селекторні клапани (за наявності), щоб у разі приведення системи в дію не відбулось випускання вогнегасної речовини. Замість пристроїв подавання вогнегасної речовини з резервуара необхідно під'єднати імітатори.

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

**8.2.6.3** Необхідно перевірити кожен відповідний сповіщувач.

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

**8.2.6.5** Необхідно перевірити наявність всіх кінцевих пристроїв.

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

## **8.2.7 Функціональні випробування системи**

**8.2.7.1** Необхідно привести в дію всі ланцюги сповіщення. Усі сигнальні функції повинні виконуватися згідно з вимогами проекту.

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

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

**8.2.7.4** За необхідності перевіряється робота вимикача затримки на відповідність вимогам проекту. Необхідно пересвідчитись, що всі візуальні і звукові контрольні сигнали надходять на пульт управління.

**8.2.7.5** Необхідно перевірити роботу всіх клапанів і сповіщувачів, якщо їх випробування не призводять випускання вогнегасної речовини. “Одноразові” клапани, в яких використовуються мембрани, не повинні випробовуватися.

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

## **8.2.8 Перевірка дистанційного управління (за наявності)**

**8.2.8.1** Необхідно від'єднати основне джерело електроживлення і після цього перевірити спрацювання входних пристроїв (по одному кожного типу) від резервного джерела живлення. При цьому перевіряється одержання сигналу тривоги на пульті дистанційного управління. Після чого необхідно під'єднати основне джерело електроживлення.

**8.2.8.2** Під час імітування аварійного стану пристроїв кожного типу перевіряється отримання відповідного сигналу на пульті управління.

### **8.2.9 Основне джерело електроживлення пульта управління**

**8.2.9.1** Необхідно перевірити, що пульт управління підключено до відповідного джерела живлення і марковано належним чином. Цей пульт повинен бути розташований у легко доступному місці, але при цьому доступ до нього повинен бути дозволений тільки персоналу, що 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 основного джерела відповідно до вимог фірми-виготовлювача.

### **8.2.10 Завершення випробувань на функціонування**

Коли всі випробування на функціонування проведено (8.2.6 - 8.2.9), повторно з'єднують кожний резервуар системи так, щоб активація ланцюга випуску призводила до реального випуску вогнегасної речовини. Необхідно відновити повністю дієздатність системи відповідно до вимог проекту. Необхідно повідомити пункт централізованого спостереження і весь обслуговуючий персонал, що випробування системи пожежогасіння повністю закінчено, а система повернута в дієздатний стан відповідно до вимог, встановлених документацією фірм-виготовлювачів.

## **8.3 Свідоцтво про завершення випробувань системи пожежогасіння на функціонування і документація на неї**

Монтажна організація повинна передати користувачу відповідне свідоцтво про завершення випробувань на функціонування, 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 відхилень від рекомендацій. У свідоцтві повинна бути вказана проектна концентрація і, у випадку проведення, звіти про всі додаткові випробування, включаючи випробування дверного вентилятора.

## **9 ОГЛЯД, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ, ПЕРЕВІРКА І НАВЧАННЯ**

## **9.1 Загальні положення**

Цей розділ визначає вимоги до огляду, обслуговування і випробувань систем газового пожежогасіння і навчання персоналу, який займається технічним обслуговуванням і оглядом.

### **9.2 Огляд**

#### **9.2.1 Загальні положення**

**9.2.1.1** Щорічно або частіше, якщо це вимагає повноважний орган, всі системи повинні бути повністю оглянуто і перевірені в роботі компетентним персоналом.

**9.2.1.2** Протокол огляду з рекомендаціями повинен зберігатися у власника системи.

**9.2.1.3** Не рідше одного разу у 6 місяців вміст резервуарів повинен перевірятись таким чином:

а) зріджені гази: для галоїдовуглецевих вогнегасних речовин, якщо в резервуарі відбувається втрата маси вогнегасної речовини більше ніж 5% або втрата тиску (за даної температури) більше ніж 10%, то він повинен бути знову наповнений або замінений;

б) незріджені гази: для інертних газових вогнегасних речовин, тиск - показчик кількості вогнегасної речовини. Якщо інакше не визначене повноважним органом, у випадку, коли в резервуарі з вогнегасною речовиною втрата тиску (за даної температури) більше ніж 5%, він повинен бути знову перезаряджений або замінений. У випадку використання для контролю манометрів або контролюючих вагу приладів, вони повинні бути порівняні з окремим повіреним пристроєм не рідше одного разу на рік.

**9.2.1.4** Вся вогнегасна речовина, що видалена з резервуарів на час технічного обслуговування або ремонту, повинна бути зібрана і повторно використана або утилізована відповідно до існуючих законів і інструкцій.

Суміші інертних газів, що звичайно містяться в атмосфері землі від цієї вимоги звільнено.

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

#### **9.2.2 Резервуар**

Резервуари повинні піддаватися періодичним випробуванням відповідно до вимог національних стандартів.

#### **9.2.3 Рукава**

Усі рукава системи повинні бути щорічно перевірені на наявність пошкоджень. Якщо візуальна перевірка показує будь-який дефект, рукав повинен бути замінений.

#### **9.2.4 Приміщення**

**9.2.4.1** Не рідше одного разу на 12 місяців повинна бути проведена перевірка з метою визначення змін об'єму або інших змін у захищеному приміщенні, які могли б викликати витіки або вплинути на ефективність вогнегасної речовини. Якщо візуально ці зміни не можуть бути визначено, то необхідне проведення перевірки герметичності приміщення відповідно до додатку Е.

**9.2.4.2** У випадку, якщо під час випробувань з перевірки герметичності приміщення, виявлено підвищені витіки, які можуть призвести до неможливості витримки вогнегасної речовини протягом встановленого часу, необхідно провести ремонтні роботи.

**9.2.4.3** У випадку, якщо виявлена зміна об'єму приміщення або виду небезпеки в його межах, або обидві зміни водночас, система повинна бути перепроєктована для забезпечення необхідного рівня протипожежного захисту.

Рекомендується перевірку виду небезпеки в межах приміщення і перевірку об'єму проводити регулярно, щоб гарантувати в ньому досягнення і підтримання заданої концентрації вогнегасної речовини.

### **9.3 Обслуговування**

#### **9.3.1 Загальні відомості**

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 відповідних процедур технічного обслуговування. Необхідно, за можливості, проводити періодичні випробування.

Монтажна організація повинна надати користувачу журнал, в якому вказуються роботи щодо огляду і технічного обслуговування.

#### **9.3.2 Програма проведення огляду**

Монтажна організація повинна розробити для користувача програму для огляду системи та її елементів. Програма повинна включати дії, що повинні вживатися у випадку виявлення несправностей.

Програма для огляду призначена для виявлення несправностей на ранніх стадіях, щоб дозволити усунути їх раніше, ніж виникне необхідність у спрацюванні системи. Дана програма повинна забезпечувати:

а) щотижня: візуальний огляд зони безпеки і цілісності приміщення для виявлення змін, які могли б знизити ефективність системи. Проведення візуальної перевірки на предмет відсутності очевидних ушкоджень трубопроводу, правильності підключення і неушкодженості всіх виконуючих механізмів і приладів. Перевірку правильності показань манометрів і ваговимірних приладів, за наявності, і здійснення дій, зазначених в інструкціях виробника.

б) щомісяця: перевірку, що весь обслуговуючий персонал належним чином навчений і допущений до роботи. Особливо ретельно повинні бути проінструктовані нові співробітники.

### **9.3.3 Графік технічного обслуговування**

Графік технічного обслуговування повинен включати вимоги до періодичного огляду і випробувань повністю змонтованої системи, включаючи резервуари під тиском, відповідно до вимог національних стандартів.

Графік повинен бути складений компетентною особою, яка повинна надавати користувачу підписаний протокол огляду, в якому містяться заходи по виконаному або необхідному ремонту.

Під час технічного обслуговування повинні прийматися міри для виключення можливості випуску вогнегасної речовини. Приклад графіку технічного обслуговування наведено в додатку F.

### **9.4 Навчання**

Весь персонал, що може проводити огляди, випробування, технічне обслуговування або експлуатацію систем пожежогасіння, повинен пройти відповідне навчання і бути постійно готовим до виконання своїх задач.

Персонал, працюючий у захищуваному системою газового пожежогасіння приміщенні, повинен пройти навчання щодо роботи і використання системи, в особливості, це стосується питань техніки безпеки.

**Додаток А**  
(Обов'язковий)

**Робочі документи**

**А.1 Загальні положення**

Ці документи повинні бути підготовані тільки особами, що мають досвід у проектуванні систем пожежогасіння. Відхилення від цих документів допускається тільки з дозволу повноважних органів.

**А.2 Робочі документи**

Робочі документи повинні включати такі пункти:

- a) креслення системи пожежогасіння, в тому числі резервуарів, розташування резервуарів, трубопроводів, насадок, клапанів і редукторів і просторового розташування кронштейнів, що підтримують трубопровід, виповнені в заданому масштабі;
- b) назва власника і користувача приміщення;
- c) розташування будинку, в якому є небезпечна зона;
- d) розташування і конструкція стін і перегородок захищеного приміщення;
- e) поперечний переріз приміщення, його повна висота або схема, яка також відображає простір під підлогою і підвісною стелею;
- f) тип вогнегасної речовини, що використовується;
- g) вогнегасна концентрація або флегматизувальна концентрація, проектна концентрація і максимальна концентрація;
- h) опис функціонального призначення приміщень і небезпек, від яких проводиться захист;
- i) технічні дані резервуарів, що використовуються, включаючи їх об'єм, тиск зберігання і масу, в тому числі масу вогнегасної речовини;
- j) опис насадків, що використовуються, в тому числі вхідний діаметр, конструкцію приєднувального штуцера, а також прохідний переріз (позначення і прохідний переріз) редукторів тиску, за наявності;
- k) опис трубопроводів, що використовуються, клапанів і з'єднувальних елементів (фітінгів), в тому числі специфікації матеріалу, з якого вони виготовлені, їх, тип і діапазон допустимих тисків;

l) паспорт або формуляр на обладнання та матеріали для кожної складової частини, в яких вказане найменування приладу, фірми-виготовлювача, модель або шифр компоненту, кількість і їх опис;

m) ізометричне креслення системи пожежогасіння з вказівкою довжини і діаметру кожної труби і номерів вузлів, що використовуються під час гідравлічних розрахунків;

n) розрахунки, надлишкового тиску і вентиляції приміщення;

o) опис систем виявлення пожежі, приведення в дію і управління.

### **A.3 Специфічні вимоги**

#### **A.3.1 Типові системи**

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

#### **A.3.2 Спеціально проєктовані системи**

Дані про такі системи повинні включати таке:

a) інформацію і розрахунки кількості вогнегасної речовини;

b) тиск у резервуарі зберігання;

c) об'єм резервуара;

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

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

f) розташування і розміри приміщення для зберігання.

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

**Додаток В**  
(Обов'язковий)

**Визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин  
методом “чашкового пальника”**

**В.1 Сфера застосування**

Цей додаток встановлює мінімальні вимоги до визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин у повітрі для займистих рідин і газів із використанням установки, оснащеної “чашковим пальником”.

**НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ**

**В.1а)** Альтернативний метод визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин - згідно з ДСТУ 3958.

**В.2 Принцип дії**

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

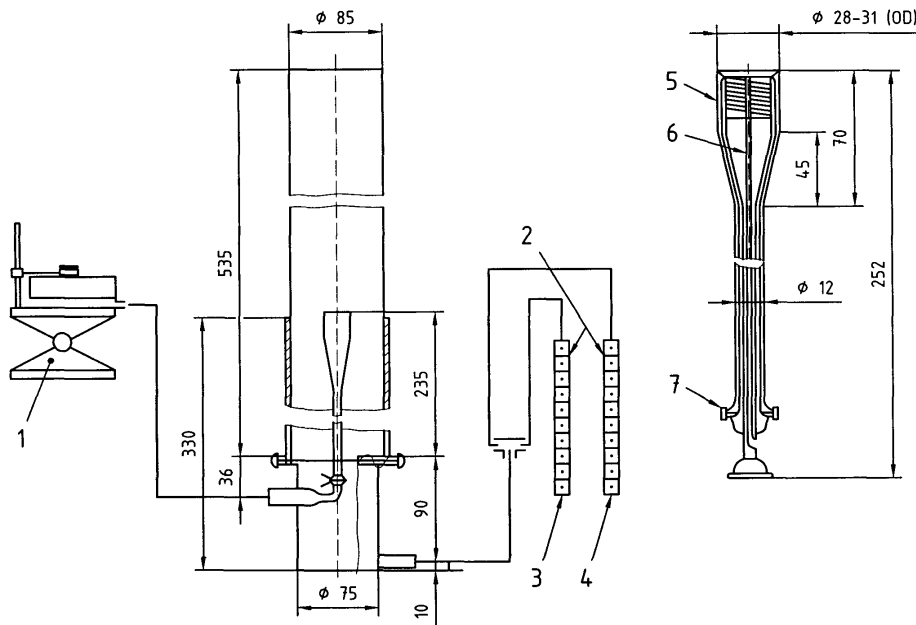
**В.3 Вимоги до обладнання**

**В.3.1 Загальні положення**

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

**В.3.2 “Чашка”**

“Чашка” повинна бути круглою і виготовлена зі скла, кварцу або сталі. Її зовнішній діаметр повинен бути в інтервалі від 28 мм до 31 мм, товщина стінки - від 1 мм до 2 мм. На верхній кромці повинна бути фаска 45 град. Повинен бути передбачений засіб для вимірювання температури пального всередині “чашки” на відстані від 2 мм до 5 мм нижче її вершини, а також засіб для нагрівання пального, як показано на рисунку В.1. “Чашка” повинна бути здебільшого подібна за формою до прикладу, наведеного на рисунку В.1. “Чашка”, що призначена для використання з газоподібним паливом, повинна оснащуватися пристроєм для підтримання однорідного газового потоку у верхній її частині (наприклад: “чашка” може бути ущільнена вогнетривкими матеріалами).



а) “Чашковий” пальник і випробувальний резервуар для горючої речовини      б) Деталізоване зображення “чашки”, яка обігрівасться

1 - Пристрій для регулювання рівня пального; 2 - Ротаметри; 3 - Повітря; 4 - Вогнегасна речовина;  
5 - Нагрівальна спіраль між внутрішньою і зовнішньою стінками; 6 - Трубка для терморпарі;  
7 - Клема нагрівача

Розміри в міліметрах

Рисунок В.1 — Установа для визначення вогнегасних концентрацій газових вогнегасних речовин методом “чашкового пальника”

### В.3.3 Газохід

Газохід повинен бути круглої форми і виготовлятися зі скла або кварцу. Його внутрішній діаметр повинен становити  $85 \text{ мм} \pm 2 \text{ мм}$ , товщина стінки від 2 мм до 5 мм і висота -  $535 \text{ мм} \pm 5 \text{ мм}$ .

### В.3.4 Дифузор

Дифузор повинен оснащуватися пристроєм для кріплення до нижньої частини газохода та пристроєм введення заздалегідь перемішаного потоку повітря з вогнегасною речовиною і рівномірного розподілення потоку суміші повітря з вогнегасною речовиною в поперечному перетині газохода. Температура суміші повітря з вогнегасною речовиною в дифузорі повинна становити  $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$  і вимірюватися повіреним датчиком температури.

### В.3.5 Пристрій для подавання пального

Пристрій для подавання рідкого пального в “чашку” повинен забезпечувати його подавання з підтриманням у ній постійного, але регульованого рівня рідини.

Пристрій для подавання газоподібного пального повинен забезпечувати його подавання в “чашку” з регульовальною і фіксованою швидкістю.

### **В.3.6 Змішувач**

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

### **В.3.7 Пристрій для подавання повітря**

Пристрій для подавання повітря в змішувач повинен забезпечувати регулювання витрати повітря. Він повинен оснащуватись 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 використовується метод для визначення концентрації вогнегасної речовини згідно з В.7.2, пристрій для вимірювання витрати вогнегасної речовини повинен бути повірений.

### **В.3.9 Система нагнітання**

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

## **В.4 Вимоги до матеріалів**

### **В.4.1 Повітря**

Повітря повинне бути чистим, сухим і не містити домішок мастила. Концентрація кисню повинна становити 20,9 % об.  $\pm$  0,5 % об. Джерело і вміст кисню в повітрі, що використовувалося, повинні бути зафіксовані.

**Примітка.** “Повітря”, що постачається в балонах високого тиску, заряджених у заводських умовах, може мати вміст кисню, який значно відрізняється від 20,9 %.

### **В.4.2 Горюча речовина**

Горюча речовина повинна бути підтвердженого виду і якості.

### **В.4.3 Вогнегасна речовина**

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

## **В.5 Порядок проведення випробувань для горючих рідин**

### **В.5.1 Залити горючу рідину в резервуар пристрою для подавання пального.**

**В.5.2** Подати пальне в “чашку”, регулюючи рівень рідини в межах від 5 мм до 10 мм від її верхнього краю.

**В.5.3** За допомогою нагрівального приладу довести температуру пального до  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  або на  $5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  вище температури спалаху у відкритому тиглі, залежно від того, яке значення вище. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен бути відрегульований так, щоб він був вище місця вимірювання температури горючої речовини.

**Примітка.** Приймається, що температура горючої речовини, зазначена в В.5.3, є його температурою на початку випробування.

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

**В.5.5** Підпалити горючу речовину.

**В.5.6** Тривалість вільного горіння повинна бути в інтервалі від 60 с до 120 с до початку подавання вогнегасної речовини. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

**В.5.7** Розпочати подавання вогнегасної речовини. Збільшувати її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступною фіксацією витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше, ніж на 2% від попереднього значення. Регулювання 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 порожнини “чашки”. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

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

**В.5.8** Визначити вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7.

**В.5.9** Перед подальшими випробуваннями видалити горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в “чашці”.

**В.5.10** Повторити операції В.5.1 - В.5.9, використовуючи витрати повітря: 20 л/хв, 30 л/хв, 40 л/хв і 50 л/хв.

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

Якщо така область відсутня на цьому графіку, повинні бути проведені подальші вимірювання згідно з В.5.10, використовуючи витрати подавання повітря більше ніж 50 л/хв.

**В.5.12** Залити горючу рідину в резервуар пристрою для подавання пального.

**В.5.13** Подати пальне в “чашку”, регулюючи рівень рідини в межах від 5 мм до 10 мм від її верхнього краю.

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

**Примітка.** Приймається, що температура горючої речовини, зазначена в В.5.3, є його температурою на початку випробування.

**В.5.15** Відрегулювати потік повітря так, щоб досягти витрати, яка відповідає області “плато”, визначеній відповідно до В.5.11.

**В.5.16** Підпалити горючу речовину.

**В.5.17** Тривалість вільного горіння повинна бути в інтервалі від 60 с до 120 с до початку подавання вогнегасної речовини. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

**В.5.18** Розпочати подавання вогнегасної речовини. Збільшувати її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступною фіксацією витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше, ніж на 2% від попереднього значення. Регулювання 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 порожнини “чашки”. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

**Примітка.** В першому досліді доцільно використовувати відносно велике прирощення витрати, щоб встановити приблизний потік вогнегасної речовини, необхідний для гасіння, а в наступ-

пних дослідах починати з витрати, близької до критичного значення, і збільшувати потік на невеликі величини, поки не відбудеться погашення.

**В.5.19** Перед подальшими випробуваннями видалити горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в “чашці”.

**В.5.20** Повторити операції В.5.12 - В.5.19 для чотирьох послідовних випробувань.

**В.5.21** Визначити вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини для випадку ненагрітої горючою речовини відповідно до В.7 шляхом обчислення середнього арифметичного результатів п'яти випробувань.

**В.5.22** Повторити операції В.5.12 - В.5.20 за температури горючої речовини на 5 °С нижче її температури кипіння або 200 °С, в залежності від того, яке з цих значень більше. Температура горючої речовини повинна підтримуватися на цьому рівні протягом усього випробування.

**В.5.23** Визначити вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини для випадку ненагрітої горючою речовини відповідно до В.7 шляхом обчислення середнього арифметичного результатів п'яти випробувань.

## **В.6 Порядок проведення випробувань для горючих газів**

**В.6.1** “Чашки”, призначені для використання з горючими газами, повинні оснащуватися пристроєм для підтримання однорідного газового потоку біля верхнього краю “чашки”. Наприклад, “чашка”, що використовується для рідких палив, може бути ущільнена вогнетривкими матеріалами.

**В.6.2** Газоподібна горюча речовина повинна подаватися від джерела з регульованим тиском, яке споряджене повіреним пристроєм для регулювання і вимірювання витрати газу.

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

**В.6.4** Розпочати подавання горючої речовини до “чашки” і відрегулювати його витрату так, щоб досягти швидкості руху газу, яка приблизно дорівнює величині швидкості руху повітря, яке виходить із “чашки”. Температура горючої речовини повинна бути в межах  $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$ .

**Примітка.** Витрата повітря, що виходить із “чашки”, може бути розрахована за витратою повітря та різницею між площами поперечних перерізів газохода і “чашки”.

**В.6.5** Підпалити горючу речовину.

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

**В.6.7** Розпочати подавання вогнегасної речовини. Збільшувати її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступною фіксацією витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше, ніж на 3% від попереднього значення. Регулювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримки (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти порожнини “чашки”. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

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

**В.6.8** Припинити подавання горючого газу, коли полум'я буде погашене.

**В.6.9** Перед подальшими випробуваннями видалити горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в “чашці”.

**В.6.10** Визначити вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7

**В.6.11** Повторити операції В.6.4 - В.6.9, використовуючи витрати повітря: 20 л/хв, 30 л/хв, 40 л/хв і 50 л/хв.

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

Якщо така область відсутня на цьому графіку, повинні бути проведені подальші вимірювання згідно з В.5.10, використовуючи витрати подавання повітря більше ніж 50 л/хв.

**В.6.13** Відрегулювати потік повітря так, щоб досягти витрати, яка відповідає області “плато” графіку залежності вогнегасної концентрації від витрати повітря.

**В.6.14** Розпочати подавання горючої речовини до “чашки” і відрегулювати його витрату так, щоб досягти швидкості руху газу, яка приблизно дорівнює величині швидкості

руху повітря, яке виходить із “чашки”. Температура горючої речовини повинна бути в межах  $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Примітка.** Швидкість руху повітря, що виходить із “чашки”, може бути розрахована за витратою повітря та різницею між площами поперечних перерізів газохода і “чашки”.

**В.6.15** Підпалити горючу речовину.

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

**В.6.17** Розпочати подавання вогнегасної речовини. Збільшувати її витрату, доки полум'я не буде погашено, з наступною фіксацією витрат вогнегасної речовини і повітря в момент погашення. Прирощення витрати вогнегасної речовини повинне призводити до збільшення концентрації вогнегасної речовини не більше, ніж на 3% від попереднього значення. Регулювання витрати вогнегасної речовини повинне супроводжуватися періодами витримки (10 с), щоб дати можливість суміші з новим співвідношенням вогнегасної речовини з повітрям, що утворилась у змішувачі, досягти порожнини “чашки”. Протягом цього періоду рівень рідини в “чашці” повинен підтримуватися в межах 1 мм від її верхнього краю.

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

**В.6.18** Припинити подавання горючого газу, коли полум'я буде погашене.

**В.6.19** Перед подальшими випробуваннями видалити горючу речовину і будь-які інші залишки або сажу, які можуть бути присутні в “чашці”.

**В.6.20** Визначити вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини відповідно до В.7

**В.6.21** Повторити операції В.6.13 - В.6.20, використовуючи витрати повітря: 20 л/хв, 30 л/хв, 40 л/хв і 50 л/хв.

**В.6.22** Визначити вогнегасну концентрацію вогнегасної речовини для випадку ненагрітої горючою речовини відповідно до В.7 шляхом обчислення середнього арифметичного результатів п'яти випробувань.

## **В.7 Вогнегасна концентрація вогнегасної речовини**

### **В.7.1 Більш прийнятний метод**

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

Замість цього може бути виміряна залишкова концентрація кисню в суміші повітря з вогнегасною речовиною в газоході нижче “чашки” за допомогою кисневого газоаналізатора безперервної дії. Величина концентрації кисню залежить від концентрації вогнегасної речовини. Концентрація вогнегасної речовини в цьому випадку розраховується таким чином:

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

де  $C$  - концентрація вогнегасної речовини, об.%;

$O_2$  - концентрація кисню в суміші повітря з вогнегасною речовиною в газоході, об.%;

$O_2(\text{sup})$  - концентрація кисню в повітрі, що подається, об.%.

### **В.7.2 Альтернативний метод**

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

$$V_i \left( \frac{m_i}{\rho_i} \right)$$

де  $V_i$  - об'ємна витрата газу, л/хв;

$m_i$  - масова витрата газу, г/хв;

$\rho_i$  - густина газу, г/л.

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

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

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

Концентрація вогнегасної речовини, об.%,  $C$ , розраховується таким чином:

$$C = \frac{V_{\text{ext}}}{V_{\text{air}} + V_{\text{ext}}} \times 100$$

де  $C$  - концентрація вогнегасної речовини, об.%;

$V_{\text{air}}$  - об'ємна витрата повітря, л/хв;

$V_{\text{ext}}$  - об'ємна витрата вогнегасної речовини, л/хв.

### **В.8 Вимоги до протоколу випробувань**

У протокол випробувань, як мінімум, необхідно включати таку інформацію:

- a) принципова схема установки, в тому числі її розміри і опис матеріалів, що використовуються;
- b) джерело і показники якості вогнегасної речовини, горючої речовини і повітря;
- c) для кожного випробування температура горючої речовини на початку випробування, температура горючої речовини в момент погашення і температура суміші повітря з вогнегасною речовиною в момент погашення;
- d) витрати вогнегасної речовини, газоподібної горючої речовини і повітря в момент погашення; якщо використовується метод, зазначений у В.7.1, - концентрація вогнегасної речовини або кисню замість витрати вогнегасної речовини;
- e) метод, що використовується для визначення вогнегасної концентрації;
- f) концентрація вогнегасної речовини в момент погашення для кожного випробування;
- g) вогнегасні концентрації для ненагрітої горючої речовини і горючої речовини, нагрітої на  $5^{\circ}\text{C}$  нижче її температури кипіння або до  $200^{\circ}\text{C}$ , залежно від того, яка з цих температур нижча;
- h) аналіз похибки вимірювання;
- i) графік залежності вогнегасної концентрації від витрати повітря і концентрації вогнегасної речовини в момент погашення для випробувань згідно з В.5.9 - В.5.11 і В.6.10 - В.6.12.

#### **НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХІЛЕННЯ**

Додаткові вимоги до оформлення протоколів сертифікаційного випробування наведено у ДСТУ 3412.

**Додаток С**  
(Обов'язковий)

**Процедура вогневих випробувань із визначення захищеного простору для проєктованих і типових систем пожежогасіння**

**С.1 Вимоги**

**С.1.1** Проєктована або типова система пожежогасіння повинна забезпечувати змішування і розподілення вогнегасної речовини і повинна повністю заповнювати простір під час проведення випробувань відповідно до цього методу за максимальних проєктних обмежень і найбільш жорстких інструкцій з монтажу (див. також С.1.2.).

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

**С.2 Види випробувань**

Описані тут випробування враховують призначене використання і обмеження для системи пожежогасіння, особливо стосовно таких пунктів:

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

Перелік випробувань, які повинні проводитися, наведено у таблиці С.1.

Таблиця С.1 - Випробування, які необхідно проводити

Мета випробування	Розмір простору	Тип модельних вогнищ пожежі	Пункт
Мін. висота розташування насадка/макс. захищений простір	Відповідно до типу насадка	Випробувальні пальники з гептаном	С.5

## Продовження таблиці С.1

Мета випробування	Розмір простору	Тип модельних вогнищ пожежі	Пункт
Макс. висота розташування насадка/вогнегасна концентрація	$\geq 100\text{ м}^3$	а) штабель із дерев'яного бруса	С.6.1
	Горизонтальні розміри не менше ніж 4 м	б) деко, заповнене гептаном	С 6.2
	Висота обирається відповідно до типу насадка (не менше ніж 3,5 м)	с) випробувальні пальники з гептаном	С.6.3
<b>Примітка.</b> Усі випробування повинні проводитися з насадками одного і того ж типу і виконання.			

**С.3 Система пожежогасіння**

**С.3.1** Система пожежогасіння повинна бути змонтована таким чином:

а) система пожежогасіння “типова” – з використанням максимальних обмежень до трубопроводу, в частині кількості з'єднань, довжини труби до насадків і щодо конструкції (конфігурацій) насадків, згідно з інструкціями виробника щодо проектування і монтажу;

б) проектована система пожежогасіння - з використанням схеми трубопроводу, що дає мінімальний розрахунковий тиск у насадку за температури  $20^{+2}_0$  °С.

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

**С.3.3** У випадках проведення випробувань з гасіння дека з гептаном і дерев'яного штабелю резервуари з вогнегасною речовиною повинні бути витримані за температури  $20\text{ °С} \pm 2\text{ °С}$  протягом не менше 16 год до проведення випробувань. Під час цих випробувань енергія струменів від насадків не повинна впливати на розвиток процесу горіння.

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

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

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

**С.4 Вогнегасна концентрація**

**С.4.1** Вогнегасна концентрація для кожного випробування повинна становити 76,92 % (тобто 100 % поділені на коефіцієнт безпеки, який дорівнює 1,3) від остаточної

проектної концентрації, зазначеної в інструкціях виробника щодо проектування і монтажу за температури навколишнього середовища в захищеному просторі приблизно 20 °С. Концентрація в межах цього простору для всіх вогнегасних речовин повинна розраховуватися з використанням рівнянь (1) і (2), які наведено в 7.6. Якщо є суттєві витікання з модельної споруди, то формули, що використовуються для визначення концентрації вогнегасної речовини в модельній споруді, можуть бути змінені з урахуванням вимірних витікань.

**С.4.2** Для перевірки фактичної концентрації вогнегасної речовини необхідно провести “холодні” випробування з випуском тієї ж самої кількості вогнегасної речовини.

**С.5 Випробування з визначення мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору**

### **С.5.1 Випробувальне обладнання**

#### **С.5.1.1 Конструкція**

Випробувальне обладнання повинне відповідати таким вимогам:

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

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

с) повинні бути передбачені засоби для скидання тиску;

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

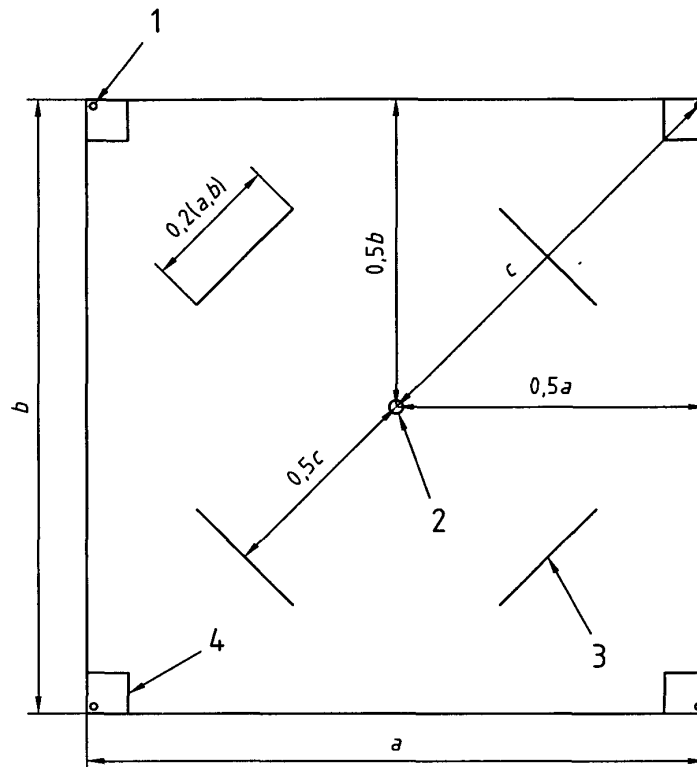
е) екрани повинні бути встановлені між підлогою ( $a$ ,  $b$ ) і стелею ( $H$ ) посередині між положенням насадка і стінами приміщення. Екран повинен бути перпендикулярним до напрямку випуску з насадки. Його розмір повинен становити 20 % довжини або ширини модельної споруди, в залежності від розташування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

#### **С.5.1.2 Апаратура**

##### **С.5.1.2.1 Концентрація кисню**

Концентрація кисню повинна вимірюватися повіреним кисневим аналізатором, придатним до вимірювань відсоткового вмісту кисню з точністю принаймні до 0,1 %. Вимірювальне обладнання повинне забезпечувати безперервне вимірювання і реєстрацію концент-

рації кисню всередині модельної протягом усього часу випробувань. У приміщенні мають бути встановлені не менш як три датчики (див. рисунки С.2 і С.3).



Позначення

1 – Випробувальний пальник; 2 - Насадок; 3 - Екран; 4 - Отвір, що закривається, розташований над випробувальним пальником

H - мінімальна висота розташування насадка, вказана виробником для даного насадка;  $a \times b$  - максимальний захищений простір для даного насадка

Рисунок С.1 – Приклад складу і розташування обладнання для проведення випробувань з визначення мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору

Ці три датчики повинні бути розташовані на відстані від центру модельної споруди по горизонталі в межах від 850 мм до 1250 мм і на таких висотах від рівня підлоги (H - висота модельної споруди): 0,1 H, 0,5 H і 0,9 H.

#### С.5.1.2.2 Концентрація діоксиду вуглецю і газової вогнегасної речовини

Крім концентрації кисню, необхідно також контролювати концентрацію  $\text{CO}_2$  і, за необхідності, концентрацію газової вогнегасної речовини. Продукти горіння не повинні впливати на точність вимірювальних приладів.

#### С.5.1.2.3 Тиск перед насадками

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

**С.5.1.2.4 Температура в модельній споруді**

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

Процес гасіння рекомендується спостерігатися за допомогою кінокамери інфрачервоного діапазону .

**С.5.1.2.5 Температура біля насадка**

Для зріджених газових вогнегасних речовин додатково повинна реєструватися температура на відстані від 10 мм до 30 мм перед насадком усередині струменя, що виходить з нього.

**С.5.2 Вимоги до модельних вогнищ****С.5.2.1 Випробувальні пальники**

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

**С.5.2.2 Гептан**

Гептан повинен бути товарного сорту і мати такі технічні характеристики:

а) дистиляція:

1) початок кипіння	90°C
2) температура википання 50% горючої речовини	93°C
3) температура википання всієї горючої речовини	96,5 °C

б) густина за температури 15,6 °C

0,719 г/см<sup>3</sup>

в) тиск насиченої пари за Рейдом

2,0 psi

г) випробувальне октанове число

60

д) октанове число для двигуна

50

**С.5.2.3 Склад і розташування модельних вогнищ**

**С.5.2.3.1** Випробувальні пальники можуть містити або гептан або гептан і воду. У

випадку, якщо вони мають містити гептан і воду, товщина шару гептану повинна становити не менше 50 мм. Рівень гептану в пальниках повинен бути на 50 мм нижчим від верхнього краю пальника.

**С.5.2.3.2** Випробувальні пальники повинні бути розташовані на відстані до 50 мм по

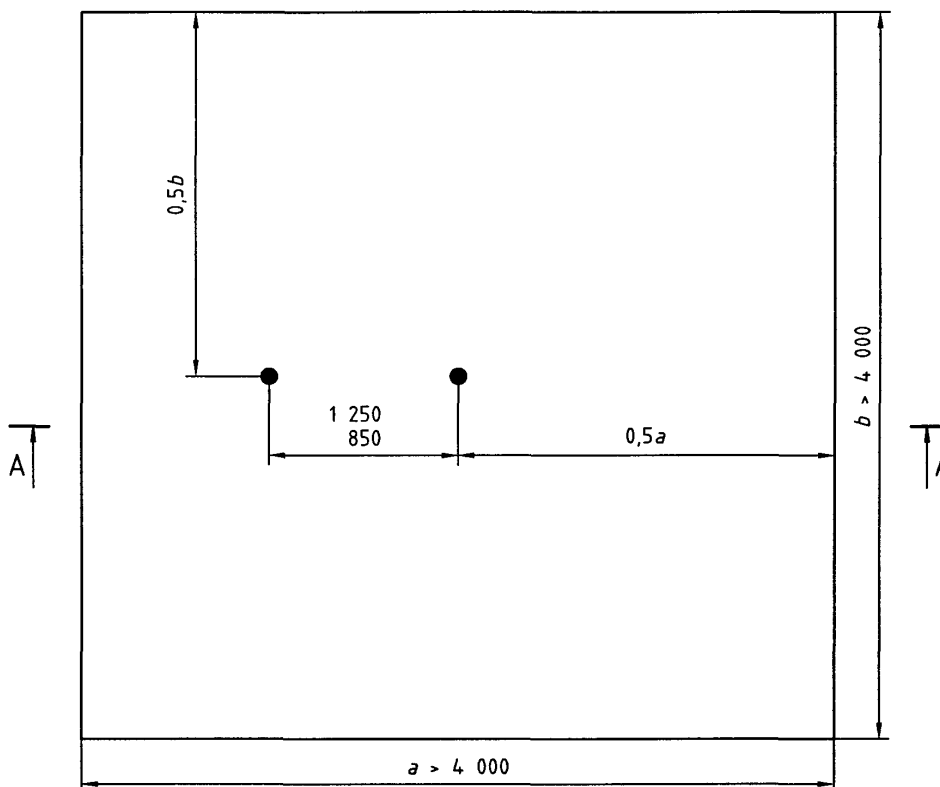
горизонталі від кутів модельної споруди безпосередньо за екраном (див. С.5.1.1), і на відс-

тані до 300 мм по вертикалі від стелі або підлоги споруди, або від стелі та від підлоги, якщо приміщення дозволяє таке розташування.

### С.5.3 Порядок проведення випробувань

**С.5.3.1** Перед початком випробувань необхідно проаналізувати склад газової вогнегасної речовини.

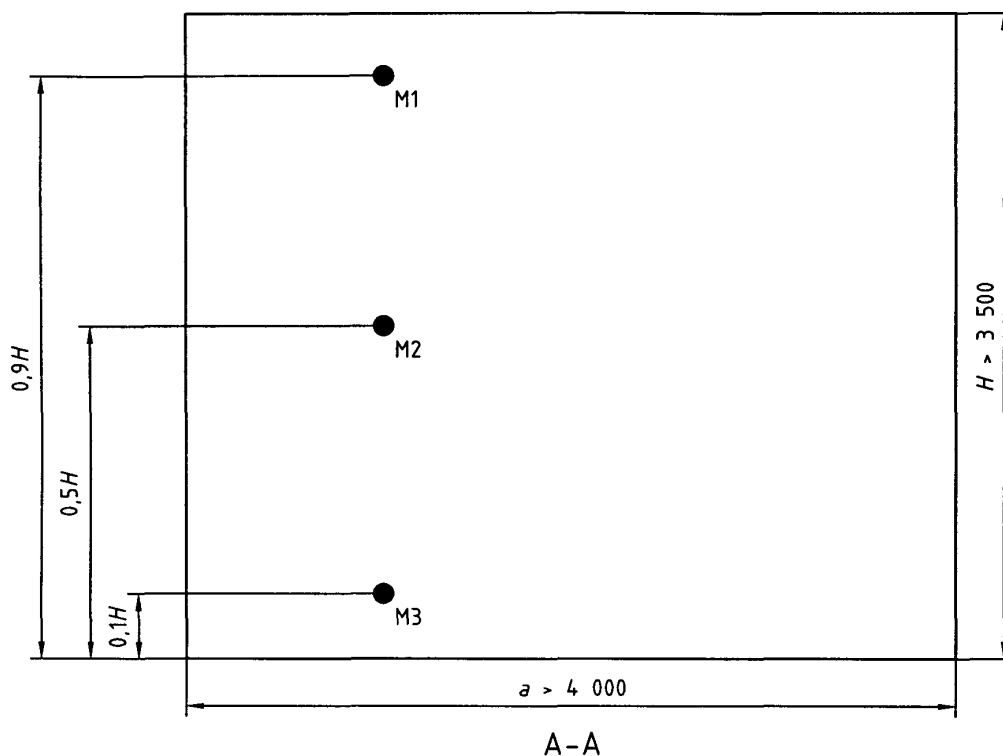
**С.5.3.2** Заповнені гептаном випробувальні пальники запалюють. Тривалість вільного горіння - 30 с за відкритого положення вищезгаданих отворів, що відкриваються.



Розміри в мм

Рисунок С.2 – Розташування апаратури для проведення випробувань з визначення мінімальної висоти розташування насадка і максимального захищеного простору (вигляд зверху)

**С.5.3.3** Через 30 с слід закрити всі отвори і ручним способом привести в дію систему пожежогасіння. Під час приведення в дію системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більш ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробувань концентрація кисню не повинна змінюватися більш ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Ця зміна повинна визначатися порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.



Розміри в мм

Точки вимірювання:

M1 - Реєстрація концентрації  $O_2$ .

M2 - Реєстрація концентрації  $O_2$  та температури.

M3 - Реєстрація концентрації  $O_2$ .

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

## С.6 Випробування за максимальної висоти розташування насадка

### С.6.1 Випробування з гасіння дерев'яного зрубу

#### С.6.1.1 Випробувальне обладнання

##### С.6.1.1.1 Конструкція

Модельна споруда повинна відповідати таким вимогам:

а) модельна споруда повинна мати об'єм не менше  $100 \text{ м}^3$ . Висота повинна становити не менше ніж 3,5 м. Розміри підлоги повинні бути щонайменше  $4 \text{ м} \times 4 \text{ м}$ ;

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

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

d) повинні бути передбачені засоби для скидання тиску.

### **С.6.1.1.2 Апаратура**

#### **С.6.1.1.2.1 Концентрація кисню**

Концентрація кисню повинна вимірюватися повіреним кисневим аналізатором, придатним до вимірювань відсоткового вмісту кисню з точністю принаймні до 0,1 %. Вимірювальне обладнання повинне забезпечувати безперервне вимірювання і реєстрацію концентрації кисню всередині модельної протягом усього часу випробувань. У приміщенні мають бути встановлені не менш як три датчики (див. рисунки С.4 і С.5).

Ці три датчики повинні бути розташовані на відстані від центру модельної споруди по горизонталі в межах від 850 мм до 1250 мм і на таких висотах від рівня підлоги (Н - висота модельної споруди): 0,1 Н, 0,5 Н і 0,9 Н.

#### **С.6.1.1.2.2 Концентрація діоксиду вуглецю і газової вогнегасної речовини**

Крім концентрації кисню, необхідно також контролювати концентрацію CO<sub>2</sub> і, за необхідності, концентрацію газової вогнегасної речовини. Продукти горіння не повинні впливати на точність вимірювальних приладів.

#### **С.6.1.1.2.3 Тиск перед насадками**

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

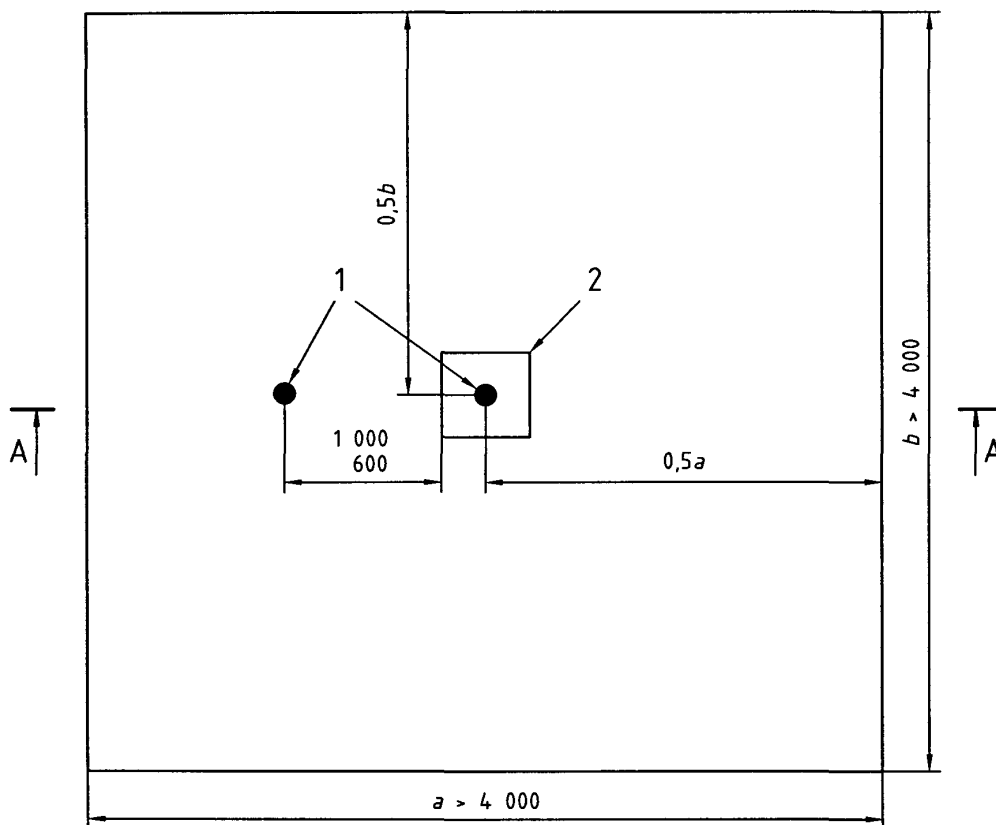
#### **С.6.1.1.2.4 Температура в модельній споруді**

Датчики температури повинні бути встановлені на висоті 100 мм і 0,9 Н (Н - висота модельної споруди) над об'єктом випробувань по центру модельної споруди, а третій датчик – на висоті, яка дорівнює верхньому краю об'єкта випробувань і на відстані від 0,6 м до 1 м від об'єкта випробувань по горизонталі (див. рисунки С.4 і С.5). Рекомендується використовувати термопари типу К (Ni-CrNi), діаметром 1 мм.

Процес гасіння рекомендується спостерігати за допомогою кінокамери інфрачервоного діапазону .

#### **С.6.1.1.2.5 Температура біля насадка**

Для зріджених газових вогнегасних речовин додатково повинна реєструватися температура в зоні на відстані 10 мм - 30 мм перед насадком усередині струменя, що виходить з нього.



Розміри в мм

Позначення

1 - Точка вимірювання; 2 - Об'єкт випробувань

Рисунок С.4 - Розташування апаратури для проведення випробувань за максимальної висоти розташування насадка (вигляд зверху)

### С.6.1.2 Вимоги до модельного вогнища

#### С.6.1.2.1 Горюча речовина для запалювання дерев'яного зрубу

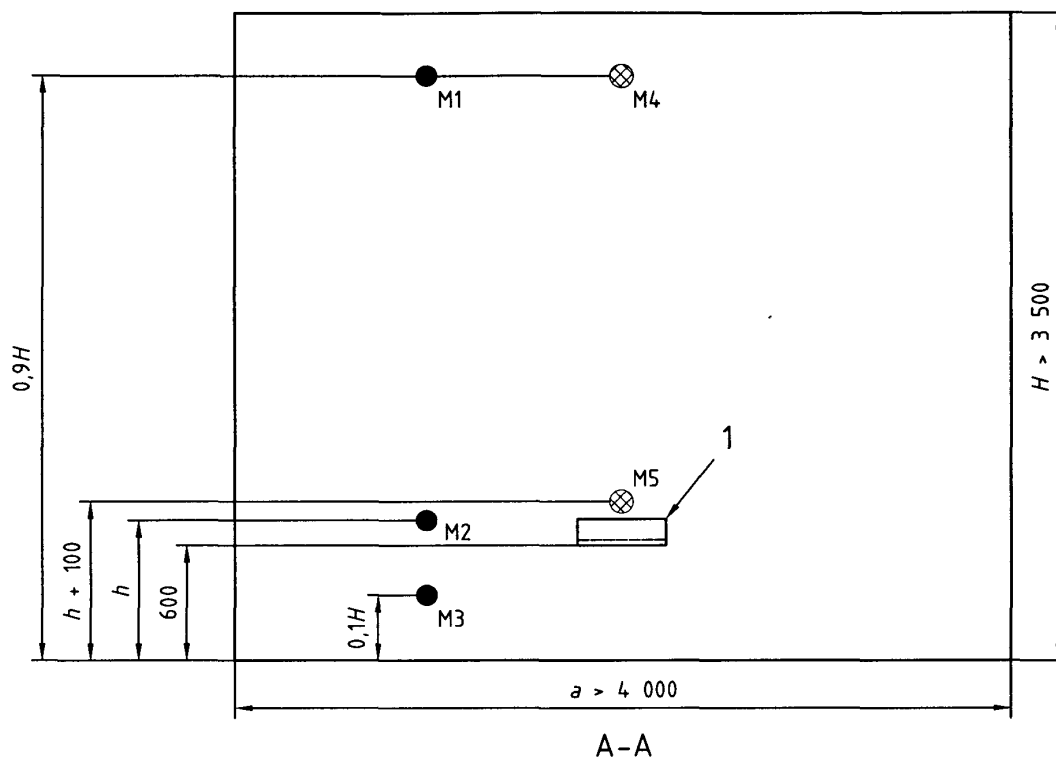
Запалювання дерев'яних брусків зрубу здійснюється спалюванням гептану товарного сорту (згідно з С.5.2.2) на шарі води в кількості 12,5 л у квадратному металевому декові площею  $0,25 \text{ м}^2$  і висотою не менш ніж 100 мм, з товщиною стінки 6 мм (згідно з С.6.2.2.2).

#### С.6.1.2.2 Конфігурація і розташування штабеля

С.6.1.2.2.1 Дерев'яний зруб повинен складатися з чотирьох шарів, в кожному по шість брусків з сухої ялини або піхти перетином 40 мм × 40 мм і довжиною 450 мм, вологість яких становить від 9 % до 13 %.

#### НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХІЛЕННЯ

Допускається застосування звичайної сосни не нижче 3 сорту згідно з ГОСТ 9685 або еквівалентної їй деревини.



Розміри в мм

Позначення

1 - Об'єкт випробування

Точки вимірювання:

M1 - Реєстрація концентрації  $O_2$ .

M2 - Реєстрація концентрації  $O_2$  і температури.

M3 - Реєстрація концентрації  $O_2$ .

M4 - Реєстрація температури.

M5 - Реєстрація температури

Рисунок С.5 - Розташування апаратури для проведення випробувань за максимальної висоти розташування насадка (вигляд збоку)

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

**С.6.1.2.2.2** Зруб з дерев'яного бруса повинен бути підпалений поза приміщенням на стенді, що підтримує зруб на висоті 300 мм вище дека з горючою речовиною для підпалювання.

Після закінчення періоду вільного горіння зруб повинен бути переміщений у модельну споруду і розташований у її центрі на висоті 600 мм від рівня підлоги.

### **С.6.1.3 Процедура випробувань**

#### **С.6.1.3.1 Порядок проведення випробувань**

**С.6.1.3.1.1** Перед початком випробувань необхідно проаналізувати склад газової вогнегасної речовини.

**С.6.1.3.1.2** Зруб з дерев'яного бруса розташовують таким чином, щоб його нижній край був приблизно на 300 мм вище дека в центрі випробувального стенду, сконструйованого так, щоб забезпечувався вільний доступ повітря до нижнього краю штабеля. Вільне горіння повинне відбуватися поза спорудою, за можливості в достатньо великому приміщенні (не менше ніж у п'ять разів більшого об'єму, ніж об'єм модельної споруди). У всякому разі, на процес вільного горіння не повинні впливати погодні умови, такі як: дощ, вітер, сонце і т.п. Максимальна швидкість вітру поблизу вогнища повинна становити 3 м/с. За необхідності, можна використовувати відповідні засоби захисту проти вітру і т.п. Фіксують погодні умови, включаючи місце вільного горіння зрубу, температуру повітря, вологість і швидкість вітру.

**С.6.1.3.1.3** Гептан підпалюють і зруб з дерев'яного бруса вільно горить. 1,5 л гептану забезпечують тривалість горіння приблизно 3 хв. Після того, як гептан вигорить, зруб з дерев'яного бруса повинен вільно горіти ще протягом 3 хв. Таким чином, тривалість вільного горіння зрубу поза приміщенням для випробувань буде становити 6 хв ( $^{+10}_0$  с).

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

**С.6.1.3.1.5** Під час приведення в дію системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більш ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробувань концентрація кисню не повинна змінюватися більш ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Ця зміна повинна визначатися порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.

**С.6.1.3.1.6** Після закінчення випускання вогнегасної речовини з системи модельна споруда повинна залишатися герметичною протягом 10 хв. Після закінчення 10-

хвилинного періоду витримки зруб з дерев'яного бруса видаляють з модельної споруди і оглядають на предмет наявності достатнього залишку горючого матеріалу для стійкого горіння та ознак повторного загоряння. Необхідно зареєструвати такі дані:

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

**С.6.1.3.1.7** За необхідності, слід відкоригувати концентрацію вогнегасної речовини і повторювати програму випробувань доки не буде досягнуто трьох послідовних успішних гасінь.

#### **С.6.1.3.2 Реєстрація результатів**

Після заданого періоду вільного горіння фіксують такі дані для кожного випробування:

- a) розрахункова тривалість випускання вогнегасної речовини, тобто проміжок часу, необхідний для досягнення 95 % від концентрації вогнегасної речовини, визначеної в результаті лабораторних досліджень, в секундах;
- b) тривалість ефективного випускання: для зріджених газових вогнегасних речовин - загальна тривалість виходу передрідинної фази і двофазного потоку; для незріджених газових вогнегасних речовин – проміжок часу від моменту відкривання клапана резервуара до моменту закінчення випускання;
- c) проміжок часу, необхідний для локалізації вогню або досягнення гасіння, в секундах;
- d) загальна маса вогнегасної речовини, поданої в модельну споруду;
- e) період витримки (проміжок часу від закінчення випускання вогнегасної речовини з системи до моменту відкривання приміщення);
- f) температурний розподіл у зрубі з дерев'яного бруса. Для цього більш доцільно використати кинокамеру інфрачервоного діапазону .

#### **С.6.1.3.3 Визначення проектної концентрації вогнегасної речовини**

Лабораторна вогнегасна концентрація вогнегасної речовини – це концентрація, за якої досягається задовільне гасіння вогню під час трьох послідовних випробувань. Проектна концентрація – це лабораторна концентрація, помножена на відповідний “коефіцієнт безпеки”.

## **С.6.2 Випробування із застосуванням дека з гептаном**

### **С.6.2.1 Випробувальне обладнання**

#### **С.6.2.1.1 Конструкція**

Конструкція модельної споруди повинна відповідати С.6.1.1.1.

#### **С.6.2.1.2 Вимірювальна апаратура**

Вимірювальна апаратура у модельній споруді повинна відповідати С.6.1.1.2.

### **С.6.2.2 Вимоги до горючої речовини**

#### **С.6.2.2.1 Гептан**

Гептан повинен відповідати вимогам С.5.2.2.

#### **С.6.2.2.2 Конструкція і розташування модельного вогнища**

Модельне вогнище – квадратне металеве деко площею основи  $0,25 \text{ м}^2$  і висотою не менше ніж 200 мм з товщиною стінки 6 мм. Товщина шару гептану в декові повинна становити 50 мм, тобто 12,5 л. Рівень гептану в декові повинен бути на 50 мм нижчим від верхнього краю дека. Металеве деко повинне бути розташоване в центрі модельної споруди так, щоб його нижній край був на 600 мм вище рівня її підлоги.

### **С.6.2.3 Процедура випробувань**

#### **С.6.2.3.1 Процес випробувань**

Перед початком випробувань необхідно проаналізувати склад газової вогнегасної речовини.

Заповнені гептаном випробувальні пальники запалюють. Тривалість вільного горіння - 30 с за відкритого положення вищезгаданих отворів, що відкриваються. Через 30 с слід закрити всі отвори і ручним способом привести в дію систему пожежогасіння. Під час приведення в дію системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більш ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробувань концентрація кисню не повинна змінюватися більш ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Ця зміна повинна визначатися порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з виміряною концентрацією кисню.

#### **С.6.2.3.2 Реєстрація результатів**

Результати повинні реєструватися відповідно до С.6.1.3.2, за винятком пунктів е) і ф).

### **С.6.2.4 Визначення проектної концентрації вогнегасної речовини**

Проектну концентрацію вогнегасної речовини визначають згідно з С.6.1.3.3.

## **С.6.3 Випробування із застосуванням пальників з гептаном**

### **С.6.3.1 Випробувальне обладнання**

#### **С.6.3.1.1 Конструкція**

Конструкція модельної споруди повинна відповідати вимогам С.6.1.1.1.

#### **С.6.3.1.2 Вимірювальна апаратура**

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

### **С.6.3.2 Вимоги до горючої речовини**

#### **С.6.3.2.1 Гептан**

Гептан повинен бути тоарного сорту відповідно до С.5.2.2.

#### **С.6.3.2.2 Конструкція і розташування модельних вогнищ**

Пальники повинні відповідати С.5.2.1. Вимоги до заповнення пальників і їх розташування у модельній споруді - згідно з С.5.2.3.

### **С.6.3.3 Процедура випробувань**

#### **С.6.3.3.1 Процес випробувань**

Перед початком випробувань необхідно проаналізувати склад газової вогнегасної речовини.

Заповнені гептаном випробувальні пальники запалюють. Тривалість вільного горіння - 30 с за відкритого положення вищезгаданих отворів, що відкриваються. Через 30 с слід закрити всі отвори і ручним способом привести в дію систему пожежогасіння. Під час приведення в дію системи вміст кисню всередині споруди не повинен бути більш ніж на 0,5 % нижчим за нормальну концентрацію кисню в атмосфері. Протягом випробувань концентрація кисню не повинна змінюватися більш ніж на 1,5 % внаслідок виділення продуктів згоряння. Ця зміна повинна визначатися порівнянням концентрації кисню, розрахованої з концентрації вогнегасної речовини, з вимірюваною концентрацією кисню.

#### **С.6.3.3.2 Реєстрація результатів**

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

#### **С.6.3.4 Вимоги до випробувань**

Лабораторна вогнегасна концентрація вогнегасної речовини – це концентрація, за якої досягається задовільне гасіння вогню під час трьох послідовних випробувань. Проектна концентрація – це лабораторна концентрація, помножена на відповідний “коефіцієнт безпеки”.

**Додаток D**  
(Обов'язковий)

**Метод визначення флегматизувальної концентрації пари  
вогнегасної речовини**

**D.1 Область застосування**

У цьому додатку наводиться метод для визначення флегматизувальної або інгібірувальною концентрації вогнегасної речовини, оснований на аналізі діаграм займистості потрійних систем (горюча речовина, вогнегасна речовина, повітря).

**НАЦІОНАЛЬНЕ ВІДХИЛЕННЯ**

**Флегматизувальна концентрація пари вогнегасної речовини (inerting concentration of a fire-extinguishing vapour)**

Згідно з ДСТУ 3958 - мінімальна флегматизувальна концентрація для газових сумішей горючої речовини та окисника

**D.1a)** Альтернативний метод визначення флегматизувальної концентрації для газових сумішей горючої речовини та окисника - згідно з ДСТУ 3958.

**D.2 Принцип проведення випробувань**

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

**D.3 Вимірювальна апаратура**

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

**D.3.2** Пристрій для підпалювання з номінальним опором 1 Ом, який включає чотири графітові стрижні (графіт олівцевий марки "Н"), скріплені двома дротяними хомутами з обох кінців, при цьому проміжок між хомутами становить приблизно 3 мм.

**D.3.3** Два конденсатори по 525 мкФ, 450 В, включені послідовно з пристроєм для підпалювання.

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

## **D.4 Процедура випробувань**

**D.4.1** Випробувальна камера і всі компоненти повинні перебувати за номінальної кімнатної температури ( $22\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Будь-які температурні відхилення поза цим діапазоном необхідно фіксувати.

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

**D.4.3** Видалити повітря з випробувальної посудини

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

**D.4.5** Подавати пару пального і повітря (відносна вологість  $50\% \pm 5\%$ ) до досягнення концентрації, необхідної за методом парціального тиску, поки тиск у камері не буде дорівнювати 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів на квадратний дюйм).

**D.4.6** Увімкнути вентилятор і протягом 1 хв перемішувати газову суміш. Вимкнути вентилятор і витримати 1 хв, щоб суміш досягла стану спокою.

**D.4.7** Зарядити конденсатори до напруги постійного струму від 720 В до 740 В. При цьому енергія заряду становитиме від 68 Дж до 70 Дж.

**D.4.8** Замкнути вимикач і розрядити конденсатори.

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

**D.4.9** Виміряти і зафіксувати величину надлишкового тиску, якщо він є.

**D.4.10** Внутрішню поверхню випробувальної камери очистити за допомогою дистильованої води і матерії, щоб уникнути нашарування продуктів розкладу.

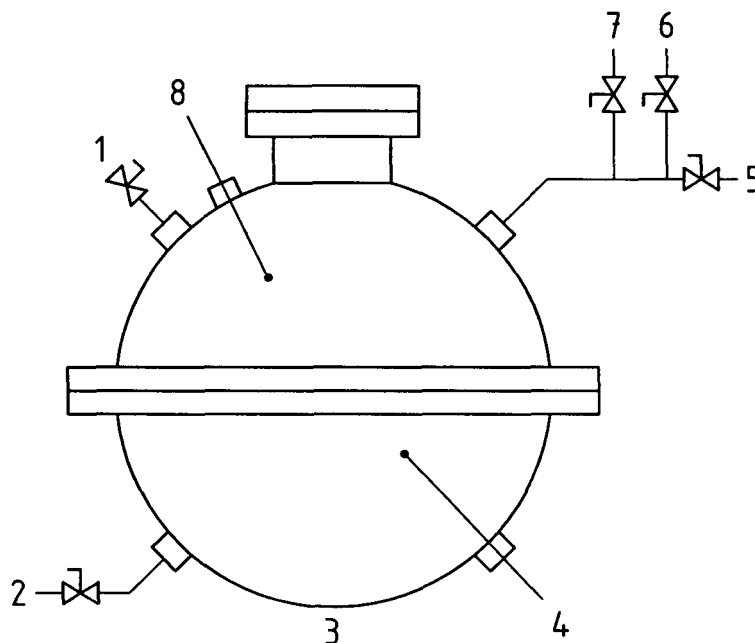
**D.4.11** Залишаючи незмінним співвідношення горючої речовини і повітря, повторити випробування, використовуючи різні кількості вогнегасної речовини, доки не будуть досягнуті умови, коли збільшення тиску буде дорівнювати 0,07 від початкового тиску.

**Примітка.** Прийнято таке визначення поняття концентраційної межі поширення полум'я: це такий склад за якого відбувається підвищення тиску в 0,07 раза від початкового тиску або 1 фунт на квадратний дюйм, коли початковий тиск - 1 атм (1 бар або 14,7 фунтів на квадратний дюйм).

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

### D.5 Флегматизувальна концентрація

Флегматизувальна концентрація - концентрація, встановлена відповідно до D.4.12.



Умовні позначення

1 - Мембрана; 2 - Місце введення газу; 3 - Випробувальна камера місткістю 7,9 л; 4 - Пристрій для підпалення; 5 - Пристрій для видалення газів; 6 - Джерело вакууму; 7 - Манометр; 8 - Випробувальна камера

Рисунок D.1 — Установа для випробувань з визначення флегматизувальних концентрацій

**Додаток Е**  
(Обов'язковий)

**Випробування з дверним вентилятором для визначення мінімальної  
тривалості витримки**

**Е.1 Галузь застосування**

Цей додаток містить інформацію для встановлення цілісності приміщень та інших закритих просторів утримувати концентрацію вогнегасної речовини протягом необхідного часу. В ньому представлено детальний опис методу випробувань.

**Е.2 Випробування з визначення передбачуваної мінімальної тривалості витримки**

**Е.2.1 Метод**

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

Передбачувану тривалість витримки визначають, використовуючи характеристики витікань за таких припущень:

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

б) всі ці витікання є одномірними, тобто нехтують функціями потоку;

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

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

**Е.2.2 Апаратура**

**Е.2.2.1** Вентиляторний вузол, який складається з рами, що вмонтована і ущільнює вхідний отвір закритого простору та один або більше вентиляторів зі змінною швидкістю з можливістю створення малих потоків і здатних забезпечувати на границі закритого простору різницю тисків не менше ніж 25 Па.

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

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

**Е.2.2.4** Хімічні димові олівці та/або генератори диму.

**Е.2.2.5** Два термометри для вимірювання температури навколишнього середовища.

**Е.2.2.6** Знаки з текстом “НЕ ВІДКРИВАТИ — ПРОВОДИТЬСЯ ВИПРОБУВАННЯ ПІД ТИСКОМ” і “НЕ ЗАКРИВАТИ — ПРОВОДИТЬСЯ ВИПРОБУВАННЯ ПІД ТИСКОМ”.

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

## **Е.2.3 Повірення (калібрування) апаратури**

### **Е.2.3.1 Вентиляторний вузол**

Вентиляторний вузол калібрують в таких інтервалах і таким методом, як рекомендовано виробником. Повинні вестися записи і, за необхідності, бути в наявності протоколи калібрування. Повинен використовуватися витратомір з точністю вимірювання до  $\pm 5\%$  і прилади для вимірювання тиску з точністю вимірювання до  $\pm 1$  Па.

### **Е.2.3.2 Прилади для вимірювання тиску**

Прилад для вимірювання тиску повинен бути повіреним не раніше, ніж за 12 місяців до випробувань. Повинні вестися записи і, за необхідності, бути в наявності протоколи калібрування.

Якщо використовуються манометри з U-подібними трубками, необхідно замінити рідину не більш ніж за 3 місяці перед випробуванням. Такі манометри перед кожним випробуванням необхідно урівняти і виставити на нуль.

## **Е.2.4 Попередня підготовка**

**Е.2.4.1** Необхідно одержати від користувача опис вентиляційного обладнання і системи видалення вогнегасної речовини в даному закритому просторі.

### **Е.2.4.2** Слід перевірити:

а) наявність підлог, рівень яких вищий за загальний, і просторів над підвісною стелею;

- b) наявність видимих нещільностей у закритому просторі;
- c) наявність шляхів повернення витоків з приміщення до вентиляторного вузла;
- d) можливість проведення робіт, що не допускаються під час спрацювання системи, у закритому просторі та навколо нього.

**Е.2.4.3** Необхідно надати користувачеві таку інформацію:

- a) опис випробування;
- b) необхідна тривалість випробування;
- c) яка допомога необхідна від персоналу користувача;
- d) інформація відносно будь-якої необхідної зміни в будинку або його обслуговуваннях протягом випробування (наприклад: переміщення підлоги або підвісної стелі, закриття систем вентиляції, утримання дверей в відкритому та/або закритому стані).

### **Е.2.5 Оцінка закритого простору**

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

Вказують розташування стоків і каналізаційних труб.

### **Е.2.6 Вимірювання розмірів закритого простору**

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

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

### **Е.2.7 Процедура випробувань**

#### **Е.2.7.1 Підготовка до проведення випробування**

**Е.2.7.1.1** Повідомляють наглядовий персонал у районі проведення випробування.

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

**Е.2.7.1.3** Двері фіксують у відкритому положенні поза захищуваним приміщенням, для забезпечення вільного потоку повітря від вентилятора до відкритих прорізів, при цьому повинні виконуватися всі вимоги до приміщення, в тому числі - вимоги безпеки, протипожежні вимоги і вимоги щодо охорони навколишнього середовища.

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

а) обладнання рециркуляції повітря без подавання свіжого повітря, яке не призводить до підвищення тиску всередині або впливає іншим способом на точність випробувань і повинне вимикатися в момент випуску вогнегасної речовини, за необхідності, може бути залишене працюючим протягом випробування, щоб запобігти нагріванню такого обладнання, як комп'ютери;

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

**Е.2.7.1.5** Встановлюють відповідні знаки на дверях (див. Е.2.2.6).

**Е.2.7.1.6** Відкривають двері й пересувають елементи підлоги або підвісної стелі в межах захищеного системою пожежогасіння закритого простору, таким чином, щоб захищений об'єм можна було розглядати як єдиний простір. Не слід пересувати елементи підвісної стелі, якщо об'єм над підвісною стелею не захищається вогнегасною речовиною.

**Е.2.7.1.7** Всі двері й вікна закритого простору закривають.

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

## **Е.2.7 2 Налагодження вентиляторного вузла**

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

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

Тиск скидають, пристрій для вимірювання тиску обнулюють.

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

**Е.2.7.2.4** Вентилятор(и) використовують для підвищення або пониження тиску в закритому просторі приблизно на 15 Па. Всі засувки перевіряють за допомогою диму щоб пересвідчитись, що вони належним чином закриті. Контролюють двері і люки, щоб пересвідчитись у правильності їх закриття. Оглядають периметр стін (вище і нижче будь-якої фальш-підлоги) і плити підлоги на предмет наявності будь-яких значних витікань, при цьому фіксуються їх розміри і розташування.

### **Е.2.7.3 Вимір різниці тиску**

**Е.2.7.3.1** Закривають вхідний або вихідний отвір вентиляторного вузла і при вимкненому вентиляторі спостерігають за показаннями пристрою для вимірювання різниці тиску в замкнутому просторі протягом не менше 30 с.

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

**Е.2.7.3.3** Якщо закритий простір великий, або якщо перепад тиску у значній мірі спричинений вітром або тягою, то повторюють вимірювання за одного або декількох різних відкритих вхідних отворів. Записують всі виміряні значення і використовують як різницю тисків найбільше додатне значення (якщо отримано тільки від'ємні значення, використовують значення, найближче до нуля).

Навіть різнистний тиск 0,5 Па може вплинути на точність результатів випробувань. Якщо перепад тиску має чисельне значення, що відрізняється більш ніж на 25 % від тиску суміші повітря/вогнегасна речовина, то тривалість витримки скоріш за все буде малою і в закритому просторі не зможе утримуватися задана концентрація вогнегасної речовини. Не-

обхідно встановити джерело надлишкового різнистого тиску і, за можливості, постійно знижувати його вплив.

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

#### **Е.2.7.4 Вимірювання швидкості витікання**

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

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

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

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

### **Е.2.8 Розрахунки**

#### **Е.2.8.1 Позначення**

Під час розрахунків застосовують такі символи фізичних величин та одиниці їх виміру:

$A_e$  – ефективна площа нещільностей ( $m^2$ )

$A_1$  – фактична площа нижніх нещільностей на висоті, що ( $m^2$ )

не перевищує  $H$

$A_t$  – фактична повна площа нещільностей ( $m^2$ )

$C$  – проектна концентрація вогнегасної речовини у повітрі (%)  
закритого простору

$C_{\min}$ – мінімальна концентрація вогнегасної речовини у повітрі закритого простору	(%)
$F$ – частка нижніх нещільностей, яка дорівнює частці від ділення ефективної площі нижніх нещільностей на ефективну площу всіх нещільностей	(безрозмірна величина)
$g_n$ – прискорення вільного падіння (9,81)	( $m \cdot s^{-2}$ )
$H$ – висота найвищого об'єкта пожежної небезпеки	(м)
$H_o$ – габаритна висота закритого простору	(м)
$k_o$ – коефіцієнт витікань крізь нещільності (від 0,61 до 1,0)	(безрозмірна величина)
$k_1$ – характеристика нещільності [див. рівняння (Д.8)]	( $m^3 \cdot s^{-1} \cdot Pa^{-n}$ )
$k_2$ – коефіцієнт кореляції [див. рівняння (Д.9)]	( $kg^n \cdot m^{3(1-n)} \cdot (s^{-1} \cdot Pa^{-n})$ )
$k_3$ – коефіцієнт спрощення [див. рівняння (Д.10)]	( $m \cdot s^{-2}$ )
$k_4$ – коефіцієнт спрощення [див. рівняння (Д.11)]	( $Pa \cdot m^3 \cdot kg^{-1}$ )
$n$ – характеристика нещільності [див. рівняння (Д.7)]	(безрозмірна величина)
$P_f$ – різниця тисків, створена вентилятором	(Па)
$P_m$ – тиск стовпа суміші повітря/вогнегасна речовина	(Па)
$P_b$ – зміна тиску	(Па)
$Q$ – вишвидкість подавання повітря	( $m^3 \cdot s^{-1}$ )
$Q_f$ – виміряна витрата повітря крізь вентилятор	( $m^3 \cdot s^{-1}$ )
$Q_I$ – витрата повітря з урахуванням поправки на температуру	( $m^3 \cdot s^{-1}$ )
$Q_{Im}$ – середнє значення $Q_I$ за умови $P_f=P_m$	( $m^3 \cdot s^{-1}$ )
$Q_{Im/2}$ – середнє значення $Q_I$ за умови $P_f=1/2P_m$	( $m^3 \cdot s^{-1}$ )
$T_e$ – температура повітря всередині закритого простору	( $^{\circ}C$ )
$T_o$ – температура повітря ззовні закритого простору	( $^{\circ}C$ )
$t$ – розрахункова мінімальна тривалість витримки	(с)
$V_g$ – загальний об'єм закритого простору	( $m^3$ )
$\rho_A$ – густина повітря (1,205 за температури $20^{\circ}C$ і атмосферного тиску 1,013 бар)	( $kg \cdot m^{-3}$ )

$\rho_{mf}$  – густина суміші вогнегасна речовина/повітря за 80% мінімальної проектної концентрації, температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар (кг·м<sup>-3</sup>)

$\rho_{mi}$  – густина суміші вогнегасна речовина/повітря за проектної концентрації, температури 20 °С і атмосферного тиску 1,013 бар (кг·м<sup>-3</sup>)

$\rho_m$  – густина суміші вогнегасна речовина/повітря (кг·м<sup>-3</sup>)

$\rho_E$  – густина перегрітої вогнегасної речовини (кг·м<sup>-3</sup>)

### Е.2.8.2 Витрата повітря

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

У випадку зниження тиску

$$Q_1 = Q_f \left( \frac{T_o + 273}{T_e + 273} \right) \quad (E.1)$$

У випадку підвищення тиску

$$Q_1 = Q_f \left( \frac{T_e + 273}{T_o + 273} \right) \quad (E.2)$$

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

$$|Q| = k_1 |P_f|^n \quad (E.3)$$

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

### Е.2.8.3 Густина суміші вогнегасна речовина/повітря

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

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

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

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

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

$$P_m = g_n H_o (\rho_{mi} - \rho_a) \quad (E.6)$$

#### **Е.2.8.4 Характеристики нещільностей**

Середні значення характеристик нещільностей  $k_1$  і  $n$  визначається таким чином. Розраховують середні значення (тобто дані для умов підвищення тиску і зниження тиску)  $Q_{Im}$  и  $Q_{Im/2}$  відповідно:

$$n = \frac{\ln Q_{Im} - \ln Q_{Im/2}}{\ln 2} \quad (E.7)$$

$$k_1 = \exp \frac{(\ln Q_{Im})(\ln \rho_{Im}) - (\ln Q_{Im/2})(\ln \rho_m - \ln 2)}{\ln 2} \quad (E.8)$$

#### **Е.2.8.5 Коefіцієнт кореляції**

Розраховують коefіцієнт кореляції  $k_2$  за допомогою рівняння:

$$k_2 = k_1 \left( \frac{\rho_a}{2} \right)^n \quad (E.9)$$

Розраховують коefіцієнт спрощення  $k_3$  за допомогою рівняння:

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

Розраховують коefіцієнт спрощення  $k_4$  за допомогою рівняння:

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

#### **Е.2.8.6 Передбачувана тривалість витримки: закриті простори без перемішування**

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

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

### Е.2.8.7 Розрахункова тривалість витримки з перемішуванням

Для приміщень з перемішуванням приймається  $F = 0,5$  і розраховується мінімальна тривалість витримки  $t$  протягом якої вогнегасна концентрація в закритому просторі зменшиться від величини проектної концентрації до 80 % мінімальної проектної концентрації (див 11.2), за рівнянням:

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

Рівняння розв'язується, наприклад, згідно з правилом Сімпсона з використанням парної кількості інтервалів (не менше ніж 20).

### Е.2.9 Звіт про випробування

Готують письмовий звіт, що містить таку інформацію:

- а) характеристики потоків крізь нещільності закритого простору (тобто середні значення  $k_1$  і  $n$ );
- б) проектна концентрація вогнегасної речовини;
- в) загальний об'єм приміщення;
- г) кількість наданої вогнегасної речовини;
- д) висота закритого простору;
- е) висота найвищого пожежонебезпечного об'єкта;
- ж) передбачувана мінімальна тривалість витримки та інформація щодо відповідності цього значення рекомендаціям 7.8.2 с), тобто відомості про те, чи воно менше за 10 хв або за більш високе встановлене значення;
- з) ескізний план, який використовують під час оцінювання закритого простору відповідно до 7.4;
- и) поточні дані щодо калібрування вентиляторного вузла, приладів вимірювання тиску і, за наявності, відповідні сертифікати;
- й) результати випробувань, включаючи записи результатів вимірювань під час випробувань і відповідні матеріали, роздруковані за допомогою комп'ютера.

### **Е.3 Обробка закритих просторів, для яких передбачувана мінімальна тривалість витримки менша за рекомендоване значення**

#### **Е.3.1 Загальні відомості**

Якщо передбачувана мінімальна тривалість витримки, визначена відповідно до Е.2.8.6 або Е.2.8.7, є меншою, ніж рекомендована в 7.8.2, то необхідно послідовно виконати операції за Е.3.2 і Е.3.3.

#### **Е.3.2 Оцінка площі нещільностей**

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

$$A_e = \frac{Q_1}{P_1^n} \left( \frac{P_a}{2} \right)^n = k_1 \left( \frac{P_a}{2} \right)^n \quad (\text{E.14})$$

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

#### **Е.3.3 Покращена герметизація закритих просторів**

Необхідно вжити заходів щодо покращення герметизації закритого простору. Якщо герметизація покращена і нова передбачувана мінімальна тривалість витримки не менша за рекомендоване мінімальне значення, не вимагається ніяких подальших дій.

#### **Е.3.4 Визначення кількості і розташування нещільностей**

##### **Е.3.4.1 Загальні положення**

Більш низькі нещільності – це ті, крізь які, суміш вогнегасна речовина/повітря буде витіснятися з закритого простору. І навпаки, крізь більш високі нещільності повітря буде надходити всередину. В межах цього оцінювання приймається більш низькі нещільності - це ті, що розташовані нижче від найвищого об'єкта пожежної небезпеки,  $H$ , а більш високі - це ті, що розташовані вище цієї точки.

Випробування з вентилятором не дає змоги визначити розташування нещільностей або величину частки площі  $F$  більш низьких нещільностей. У Е.2.8.6 і Е.2.8.7 приймається, що величина  $F$  становить 0,5, при цьому всі більш низькі нещільності розташовані при основі закритого простору, всі більш високі нещільності (рівні за площею до нижніх нещільностей) розташовані в найвищому місці закритого простору. Це найбільш несприятливий випадок, що дає мінімальну величину тривалості витримки.

Якщо деякі більш низькі нещільності розташовані вище основи закритого простору або якщо деякі більш високі нещільності - нижче верхньої частини приміщення, тривалість витримки буде також занижено, однак проста математична обробка для цього випадку неможлива.

Тривалість витримки буде також занижено, якщо  $F$  не дорівнює 0,5, і вплив цього фактора може бути розрахований.

#### **Е.3.4.2 Другий розрахунок тривалості витримки**

Виконують другий розрахунок тривалості витримки за допомогою рівнянь (Е.10), (Е.11) і (Е.12) або рівняння (Е.13), в залежності від того, який варіант підходить, приймаючи  $F=0,15$ . Якщо це значення більше за рекомендований мінімум, [див. 7.8.2 с)], то проводять оцінювання дійсного значення  $F$  з використанням одного або обох методів згідно з Е.3.4.3.

#### **Е.3.4.3 Методи оцінювання $F$**

##### **Е.3.4.3.1 Перший метод**

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

##### **Е.3.4.3.2 Другий метод**

Проводять детальний огляд захищеного простору, використовуючи хімічний дим, щоб встановити, що немає жодних істотних більш низьких та більш високих нещільностей, і оцінюють  $F$ .

#### **Е.3.5 Остаточний розрахунок тривалості витримки**

Використовуючи величину  $F$ , оцінену згідно з Е.3.4.3, яка не повинна бути більшою ніж 0,5 або меншою ніж 0,15, повторно розраховують тривалість витримки за допомогою рівнянь (Е.10), (Е.11) і (Е.12) або рівняння (Е.13) в залежності від того, який варіант підходить.

**Додаток F**  
(Довідковий)

**Перевірка характеристик системи**

Під час перевірки характеристик системи виконуються такі роботи:

a) кожні 3 місяця: проводиться перевірка і технічне обслуговування всього електричного обладнання і систем сигналізації відповідно до рекомендацій національних стандартів.

b) кожні 6 місяців: виконуються такі перевірки і огляди:

1) зовнішнім оглядом перевіряється система трубопроводів, для визначення їх стану. Замінюється або випробовується під тиском і, за необхідності, виконується ремонт трубопроводу з ознаками корозії або механічних пошкоджень.

2) перевіряються всі контрольні клапани на правильність роботи при ручному пуску і автоматичні клапани, додатково - при автоматичному пуску.

3) зовнішнім оглядом на наявність пошкоджень або недозволених змін перевіряються резервуари і рукава системи.

4) перевіряється манометри резервуарів, при цьому, тиск зрідженого газу повинен бути в межах 10 % і не зріджених газів в межах 5 % від тиску зарядки. Замінюється або дозаряджується резервуар, у якого виявлені втрати більш означених.

5) для зріджених газів правильність зарядки резервуарів перевіряється зважуванням або використовуючи показчик рівня рідини. Замінюється або дозаряджується резервуар, у якого виявлені втрати вогнегасної речовини більш ніж 5 %.

c) кожні 12 місяців:

Виконується перевірка цілісності приміщення, використовуючи метод, наведений у додатку E. Якщо поміряна загальна площа нещільностей збільшилася у порівнянні з виміряною під час монтажу системи, і якщо це може негативно вплинути на характеристики системи, виконуються роботи по зменшенню нещільностей.

d) в терміни, встановлені чинними нормативними документами, або за необхідності, резервуари демонтуються і виконуються їх гідравлічні випробування.

**Додаток НА**

(довідковий)

## Перелік змін та їх обґрунтування

1 Назву ISO 14520-1:2000 “Системи газового пожежогасіння. Фізичні властивості і проектування систем. Частина 1. Загальні вимоги” замінено на назву “Пожежна техніка. Системи газового пожежогасіння. Загальні вимоги до проектування, монтажу, випробувань, технічного обслуговування та безпеки. Частина 1: Загальні вимоги”, що відповідає назвам інших стандартів України.

2 Стандартом ISO 14520-1:2000 встановлено термінологію, що дещо відрізняється від стандартизованої в Україні. У розділі 3 “Нормативні посилання” цього стандарту наведено національні відповідники та додатково введено термін, який відповідає міжнародному відповіднику.

<b>Пункт</b>	<b>Модифікації</b>
<b>3.6.1</b>	Додати <b>3.6.1a) Остаточна проектна концентрація (end-use design concentration)</b> <b>Проектна концентрація для об’ємного гасіння, % об. - згідно з ДСТУ 3958.</b>

Пояснення:

Доповнення зроблене для узгодження з національними вимогами термінології, встановленої стандартом ISO 14520-1:2000.

3 В ISO 14520-1:2000 встановлено вимоги до методів випробувань з визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин методом “чашкового пальника”. У національному стандарті введено паралельний (альтернативний) метод та додаткові вимоги до оформлення протоколів сертифікаційних випробувань.

<b>Пункт</b>	<b>Модифікації</b>
<b>В.1</b>	Додати <b>В.1a) Альтернативний метод визначення мінімальної вогнегасної концентрації газових вогнегасних речовин - згідно з ДСТУ 3958.</b>

Пояснення:

Доповнення зроблене в зв’язку з передчасністю введення методів випробувань, наведених в 14520-1:2000.

<b>Пункт</b>	<b>Модифікації</b>
<b>В.8</b>	Додати Додаткові вимоги до оформлення протоколів сертифікаційного випробування наведено у ДСТУ 3412.

Пояснення:

Доповнення зроблене для забезпечення узгодженості вимог до оформлення протоколів сертифікаційних випробувань.

4 В ISO 14520-1:2000 встановлено вимоги до методів випробувань з визначення флегматизувальної концентрації пари вогнегасної речовини. У національному стандарті введено паралельний (альтернативний) метод та додаткові вимоги до оформлення протоколів сертифікаційних випробувань.

<b>Пункт</b>	<b>Модифікації</b>
<b>D.1</b>	Додати
	<b>D.1a)</b> Альтернативний метод визначення флегматизувальної концентрації для газових сумішей горючої речовини та окисника - згідно з ДСТУ 3958.

Пояснення:

Доповнення зроблене в зв'язку з передчасністю введення методів випробувань, наведених в 14520-1:2000.

## Додаток НБ

(обов'язковий)

## Дані про потребу перевіряння систем газового пожежогасіння та їх елементів на відповідність технічним вимогам стандартів під час окремих видів випробовувань

Таблиця НБ.1

Найменування технічної вимоги	Пункт технічних вимог цього стандарту*)	Пункти стандартів		Вид випробовувань				
		Технічні вимоги	Методи випробувань	Приймальні	Приймально-здавальні (кваліфікаційні)	Періодичні	На надійність	Сертифікаційні
<b>I Модулі, батарейне обладнання та резервуари ізотермічні систем газового пожежогасіння</b>								
1 Відповідність вимогам ГОСТ 12.4.009, ГОСТ 14249, ДНАОП 0.00-1.07, ПУЭ та вимогам стандартів	6.2.4.2	4.1.1.1, 4.1.5.1, 4.1.5.2, 4.1.5.4, 4.1.5.5, 4.1.5.11, 4.2 - 4.5 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.2 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	+**)	+	+	-	+
2 Тривалість задіювання (інерційність) ***)	-	4.1.1.2 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.3 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
3 Тривалість випускання ГВР***)	7.9.1	4.1.1.3 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.4, 5.5 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
4 Тривалість перекривання реверсивним приводом запірною органу ЗПП**)	-	4.1.1.4 ДСТУ ХХХХ	5.6 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
5 Безвідмовність***)	-	4.1.2.1 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.6.1 ДСТУ 4095 5.7.1 ДСТУ ХХХХ	-	-	-	+	-
6 Термін служби***)	-	4.1.2.2 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.6.2 ДСТУ 4095 5.7.2 ДСТУ ХХХХ	-	-	-	+	-

Таблиця НБ.1

Найменування технічної вимоги	Пункт технічних вимог цього стандарту*)	Пункти стандартів		Вид випробовувань				
		Технічні вимоги	Методи випробувань	Приймальні	Приймально-здавальні (кваліфікаційні)	Періодичні	На надійність	Сертифікаційні
7 Ресурс спрацьовувань****)	-	4.1.2.3 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.6.3 ДСТУ 4095 5.7.3 ДСТУ ХХХХ	- -	- -	- -	+ +	+ +
8 Стійкість до дії транспортного трясіння****)	-	4.1.3.1 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.7 ДСТУ 4095 5.8 ДСТУ ХХХХ	+ +	- -	+ +	- -	+ +
9 Стійкість до дії кліматичних факторів зовнішнього середовища****)	6.2.4.5	4.1.3.2 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.8 ДСТУ 4095 5.9 ДСТУ ХХХХ	+ +	- -	+ +	- -	+ +
10 Забезпечення робочих параметрів зберігання ГВР****)	-	4.1.3.3 ДСТУ ХХХХ	5.10 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
11 Зусилля для задіювання в разі ручного запуску	-	4.1.4.1 ДСТУ 4095 та ДСТУ ХХХХ	5.9 ДСТУ 4095 5.11 ДСТУ ХХХХ	+ +	- -	+ +	- -	+ +
12 Опір ізоляції електричних ланцюгів	-	4.1.5.2 ДСТУ 4095 4.1.5.3 ДСТУ ХХХХ	5.10 ДСТУ 4095 5.12 ДСТУ ХХХХ	+ +	- -	+ +	- -	+ +
13 Працездатність приладів керування	-	4.1.5.6 ДСТУ ХХХХ	5.13 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
14 Тиск спрацьовування запобіжних пристроїв	6.2.4.1	4.1.5.5 ДСТУ 4095 4.1.5.7 ДСТУ ХХХХ	5.16 ДСТУ 4095 5.14 ДСТУ ХХХХ	+ +	+ +	+ +	- +	+ +

Таблиця НБ.1

Найменування технічної вимоги	Пункт технічних вимог цього стандарту*)	Пункти стандартів		Вид випробовувань				
		Технічні вимоги	Методи випробувань	Приймальні	Приймально-здавальні (кваліфікаційні)	Періодичні	На надійність	Сертифікаційні
15 Міцність і щільність зварних швів та основного матеріалу елементів резервуара, які знаходяться під тиском	6.3.1.6	4.1.5.6	5.11	+	+	+	-	+
		ДСТУ 4095 4.1.5.8 ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 5.15 ДСТУ XXXX	+	+	+	-	+
16 Герметичність	-	4.1.5.7	5.12	+	+	+	-	+
		ДСТУ 4095 4.1.5.9 ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 5.16 ДСТУ XXXX	+	+	+	-	+
17 Гідравлічний опір****)	-	4.1.5.8	5.13	+	-	+	-	+
		ДСТУ 4095 4.1.5.10 ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 5.17 ДСТУ XXXX	+	-	+	-	+
19 Масогабаритні показники та приєднувальні розміри	6.2.4.1	4.1.5.10	5.14, 5.15	+	-	+	-	+
		ДСТУ 4095 4.1.5.13 - 4.1.5.15 ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 5.5, 5.19 ДСТУ XXXX	+	-	+	-	+
20 Якість покриття****)	6.3.1.7	4.1.5.12 - 4.1.5.16	5.17, 5.18	+	-	+	-	+
		ДСТУ 4095 4.1.5.17 - 4.1.5.21 ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 5.20, 5.20 ДСТУ XXXX	+	-	+	-	+
21 Комплектність	-	4.3	5.2	+	+	-	-	+
		ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX					
22 Таврування і маркування	6.2.4.3	4.4	5.2	+	+	-	-	+
		ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX					
23 Пакування	-	4.5	5.2	+	+	-	-	+
		ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX	ДСТУ 4095 та ДСТУ XXXX					

Таблиця НБ.1

Найменування технічної вимоги	Пункт технічних вимог цього стандарту*)	Пункти стандартів		Вид випробовувань				
		Технічні вимоги	Методи випробувань	Приймальні	Приймально-здавальні (кваліфікаційні)	Періодичні	На надійність	Сертифікаційні
<b>II Розподільні пристрої систем газового пожежогасіння</b>								
1 Відповідність вимогам ГОСТ 12.4.009, ДНАОП 0.00-1.07, ПУЭ та вимогам стандарту	-	4.1.1.1, 4.1.5.1, 4.1.5.8, 4.2 - 4.5 ДСТУ ХХХХ	5.2 ДСТУ ХХХХ	+	+	+	-	+
2 Тривалість задіювання розподільного пристрою (інерційність) ***)	-	4.1.1.2 ДСТУ ХХХХ	5.3 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
3 Безвідмовність *****)	-	4.1.2.1 ДСТУ ХХХХ	5.4.1 ДСТУ ХХХХ	-	-	-	+	+
4 Термін служби*****)	-	4.1.2.2 ДСТУ ХХХХ	5.4.2 ДСТУ ХХХХ	-	-	-	+	+
5 Ресурс спрацьовування*****)	-	4.1.2.3 ДСТУ ХХХХ	5.4.3 ДСТУ ХХХХ	-	-	-	+	+
6 Стійкість до дії транспортного трясіння	-	4.1.3.1 ДСТУ ХХХХ	5.5 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
7 Стійкість до дії кліматичних факторів зовнішнього середовища	6.3.5.1	4.1.3.2 ДСТУ ХХХХ	5.6 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
8 Зусилля для задіювання розподільного пристрою в разі ручного запуску***)	-	4.1.4.1 ДСТУ ХХХХ	5.7 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
9 Опір ізоляції електричних ланцюгів розподільних пристроїв з електричним запуском	-	4.1.5.2 ДСТУ ХХХХ	5.8 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+
10 Міцність і щільність зварних швів та основного матеріалу розподільних пристроїв, які знаходяться під тиском	-	4.1.5.3 ДСТУ ХХХХ	5.9 ДСТУ ХХХХ	+	+	-	-	+
11 Герметичність	-	4.1.5.4 ДСТУ ХХХХ	5.10 ДСТУ ХХХХ	+	+	+	-	+
12 Гідравлічний опір (еквівалентна довжина)*****)	-	4.1.5.5 ДСТУ ХХХХ	5.11 ДСТУ ХХХХ	+	-	+	-	+

Таблиця НБ.1

Найменування технічної вимоги	Пункт технічних вимог цього стандарту*)	Пункти стандартів		Вид випробовувань				
		Технічні вимоги	Методи Випробувань	Приймальні	Приймально-здавальні (кваліфікаційні)	Періодичні	На надійність	Сертифікаційні
13 Масогабаритні показники та приєднувальні розміри розподільних пристроїв	-	4.1.5.7, 4.1.5.6 ДСТУ XXXX	5.12,5.13 ДСТУ XXXX	+	-	+	-	+
14 Якість покриву****)	6.3.5.3	4.1.5.9 - 4.1.5.12 ДСТУ XXXX	5.14, 5.15 ДСТУ XXXX	+	-	+	-	+
15 Комплектність	-	4.3 ДСТУ XXXX	5.2 ДСТУ XXXX	+	+	-	-	+
16 Таврування і маркування розподільних пристроїв	-	4.4 ДСТУ XXXX	5.2 ДСТУ XXXX	+	+	-	-	+
17 Пакування	-	4.5 ДСТУ XXXX	5.2 ДСТУ XXXX	+	+	-	-	+
<b>III Газові вогнегасні речовини</b>								
1 Мінімальна вогнегасна концентрація ГВР	Додаток В	2 табл.1 ДСТУ 3958	8.3 ДСТУ 3958	+	+	+	+	+
2 Флегматизувальна концентрація ГВР	Додаток D	3 табл.1 ДСТУ 3958	8.5 ДСТУ 3958	+	-	+	+	+
<b>IV Системи газового пожежогашіння</b>								
1 Величина захищеного простору	Додаток С	-	-	+	+	+	-	+
*) Дані носять довідковий характер.								
**) “+” - випробовування проводиться, “-” - випробовування не проводиться.								
***) Випробовування допускається поєднувати.								
*****) Подають результати періодичних випробовувань (випробовувань на надійність).								

**Додаток НВ**

(довідковий)

**Перелік посилань**

ДСТУ 2273-XXXX	Пожежна техніка. Терміни та визначення понять
ДСТУ 3412-96	Система сертифікації УкрСЕПРО. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації
ДСТУ 3958-2000	Газові вогнегасні речовини. Номенклатура показників якості, загальні технічні вимоги та методи випробувань
ДСТУ 4095-2002	Пожежна техніка. Установки газового пожежогасіння. Модулі та батарейне обладнання. Загальні технічні вимоги та методи випробувань
ДСТУ XXXX-XXXX	Пожежна техніка. Установки газового пожежогасіння. Розподільні пристрої. Загальні технічні вимоги та методи випробувань
ДСТУ XXXX-XXXX	Пожежна техніка. Установки газового пожежогасіння. Резервуари ізотермічні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань
ГОСТ 9685-61	Заготовки из древесины хвойных пород. Технические условия
ГОСТ 27331-87	Пожарная техника. Классификация пожаров
ДНАОП 0.00-1.21-98	Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
ДНАОП 0.00-1.07-94	Правила будови і безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском
ДБН В.2.5-13-98	Пожежна автоматика будинків і споруд