

ПЕРША РЕДАКЦІЯ

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**ДОВІДНИК
КЕРІВНИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ**

Київ 2015

РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РОЗРАХУНОК ПОДАВАННЯ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН НА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ, ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ ВІД ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

Ефективність гасіння пожеж значною мірою залежить від вмілого використання особовим складом підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту відомих способів і прийомів гасіння пожеж у поєднанні з максимальним використанням технічних характеристик та інших показників протипожежної техніки, пожежно-технічного оснащення і вогнегасних речовин, що використовуються.

4.1 Подавання води на гасіння пожежі

Вогнегасна ефективність води залежить від способу подачі її в осередок пожежі. Найбільший вогнегасний ефект досягається при подачі води в розпиленому вигляді, так як при цьому збільшується площа одночасного рівномірного охолодження, вода швидко нагрівається і перетворюється на пару, відбираючи на себе велику кількість теплоти. Щоб уникнути непотрібних втрат, розпилену воду застосовують в основному при порівняно невеликій висоті полум'я, коли можна подати скрізь факел полум'ям на нагріту поверхню (наприклад, при горінні підшивки перекриттів, стін та перегородок, решетування даху, волокнистих речовин, пилу, темних нафтопродуктів тощо). Розпилені водяні струмені застосовують також для зниження температури в приміщеннях, захисту від теплового випромінювання (водяні завіси), для охолодження нагрітих поверхонь будівельних конструкцій споруд, установок, а також для осадження диму.

В залежності від виду матеріалів що горять використовують розпилені струмені води різного ступеня дисперсності.

При гасінні пожеж твердих матеріалів, мастил доцільно застосовувати високодисперсні струмені із середнім діаметром крапель близько 100 мкм; при гасінні водорозчинних горючих рідин - спиртів, ацетону, метанолу та деяких інших рідин - середньодисперсні струмені, що складаються з крапель діаметром 200 - 400 мкм. Для отримання і подачі такої води застосовують спеціальні стволи-розпилювачі та насоси, що створюють тиск 2-4 МПа (20-40 атм). Слід враховувати, що при роботі столів-розпилювачів на поверхні матеріалу утворюється незначний по товщині шар води, який швидко випаровується і горіння може виникати знову.

Компактні струмені використовують при гасінні зовнішніх і відкритих внутрішніх пожеж, коли необхідно подати велику кількість води на значну відстань або якщо воді необхідно надати ударну силу. (Наприклад, при гасінні газонафтових фонтанів, відкритих пожежах, а також пожеж в будівлях великих об'ємів, коли неможливо близько підійти до осередку горіння; при охолодженні сусідніх об'єктів з великої відстані, металевих конструкцій, резервуарів, технологічних апаратів тощо).

Компактні струмені не рекомендовано застосовувати там, де можуть бути відкладення борошняного, вугільного та іншого пилу, які легко переходять з осілого в завислий стан та можуть утворити вибухонебезпечні концентрації. Для рівномірного охолодження площі горіння компактний струмінь води переміщують з однієї ділянки на іншу. Коли зі зволоженої горючої речовини збито полум'я й горіння припинено, струмінь переводять в інше місце.

Як добавки до води для підвищення ефективності її застосування для пожежогасіння можливо використовувати ПАР, водорозчинні полімери, неорганічні сполуки та їх комбінації.

Найбільш розповсюджені схеми подавання води на пожежі наведено на рис. 4.1– 4.2. Для подавання води на гасіння пожеж у будівлях підвищеної поверховості та висотних будівлях використовують схеми, які наведено на рис. 5.12-5.13.

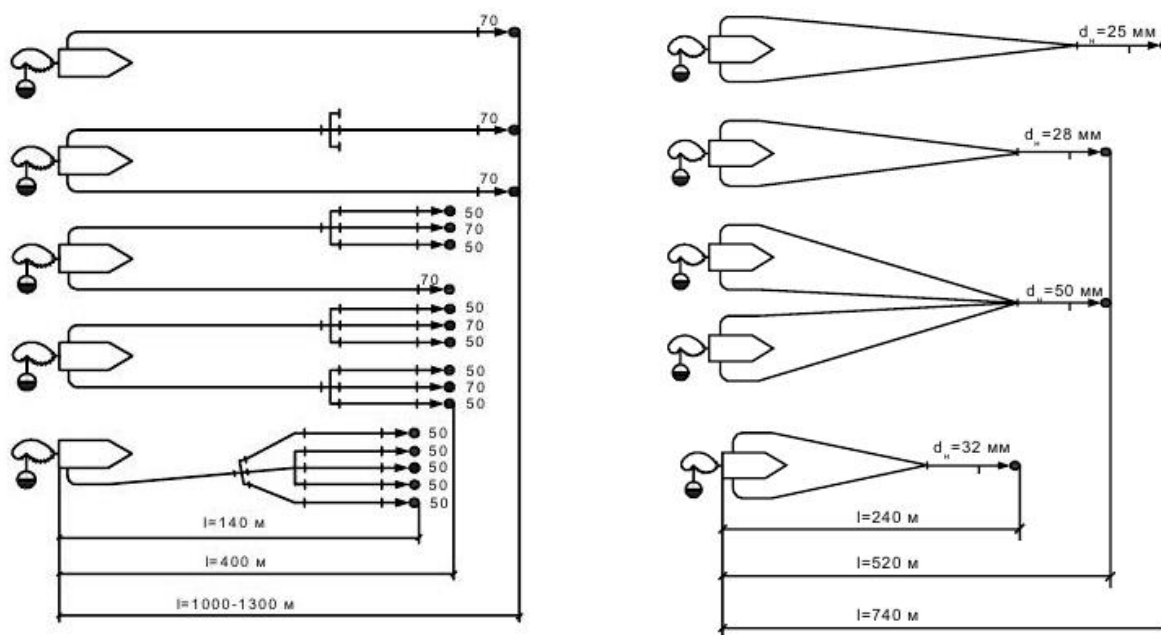


Рис 4.1. Схеми подавання води з використанням АЦ або АН: а) подавання переносних стволів, б) подавання лафетних стволів

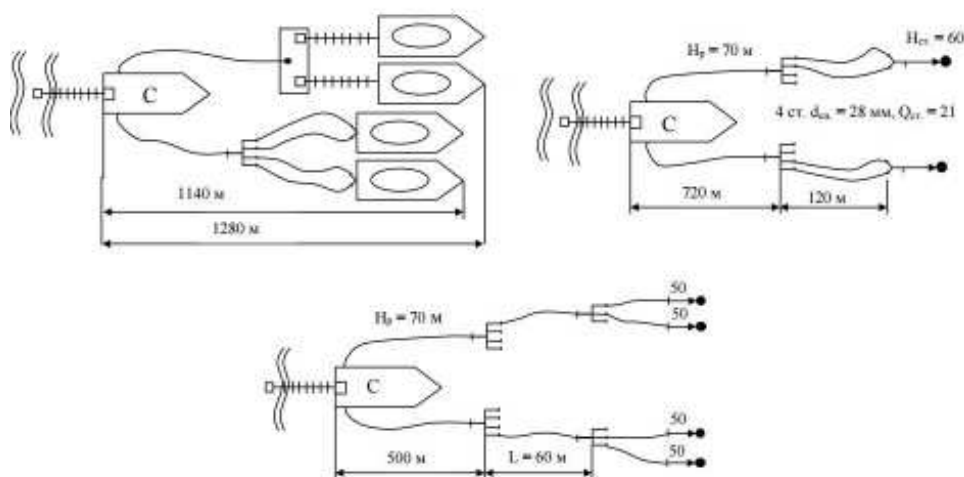


Рис 4.2. Схеми подавання води з використанням пожежної автономної станції

Основні дані щодо витрат води із пожежних стволів та тактико-технічні характеристики насадків-розпилувачів, що використовуються під час гасіння пожеж наведено в таблицях 3.1-3.2. Дані щодо інтенсивності подавання води на гасіння пожеж наведено в таблицях 4.27-4.30.

4.1.1 Забір і витрата води з водопровідних мереж. Водовіддача водопровідних мереж

В населених пунктах та на об'єктах народного для господарсько-побутових і виробничих потреб влаштовують кільцеві та тупикові водопровідні мережі, які використовують для гасіння пожеж. Для забору води з водопровідних мереж на них встановлюють пожежні гідранти або гідранти-колонки.

Водовіддача водопровідних мереж для гасіння пожеж залежить від типу мережі (кільцева або тупикова), діаметра труб та напору води в мережі. Водовіддачу кільцевих водопровідних мереж орієнтовно визначають по табл. 4.1, а також за формулою:

$$Q_6^k = V_6 \cdot d_{\text{мер}}, \quad (4.1)$$

де Q_6^k – водовіддача кільцевої водопровідної мережі сети, л/с; V_6 – швидкість руху води по трубах, м/с; $d_{\text{мер}}$ – діаметр труб, дюйм.

Таблиця 4.1 – Водовіддача водопровідних мереж

| Напір в мережі, м | Вид водопровідної мережі | Водовіддача водопровідної мережі, л/с, при діаметрі труби, мм | | | | | | |
|-------------------|--------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| 10 | Тупикова | 10 | 20 | 25 | 30 | 40 | 55 | 65 |
| | Кільцева | 25 | 40 | 55 | 65 | 85 | 115 | 130 |
| 20 | Тупикова | 14 | 25 | 30 | 45 | 55 | 80 | 90 |
| | Кільцева | 30 | 60 | 70 | 90 | 115 | 170 | 195 |
| 30 | Тупикова | 17 | 35 | 40 | 55 | 70 | 95 | 110 |
| | Кільцева | 40 | 70 | 80 | 110 | 145 | 205 | 235 |
| 40 | Тупикова | 21 | 40 | 45 | 60 | 80 | 110 | 140 |
| | Кільцева | 45 | 85 | 95 | 130 | 185 | 235 | 280 |
| 50 | Тупикова | 24 | 45 | 50 | 70 | 90 | 120 | 160 |
| | Кільцева | 50 | 90 | 105 | 145 | 200 | 265 | 325 |
| 60 | Тупикова | 26 | 47 | 55 | 80 | 110 | 140 | 190 |
| | Кільцева | 52 | 95 | 110 | 163 | 225 | 290 | 380 |
| 70 | Тупикова | 29 | 50 | 65 | 90 | 125 | 160 | 210 |
| | Кільцева | 58 | 105 | 130 | 182 | 255 | 330 | 440 |
| 80 | Тупикова | 32 | 55 | 70 | 100 | 140 | 180 | 250 |
| | Кільцева | 64 | 115 | 140 | 205 | 287 | 370 | 500 |

Швидкість руху води по трубах залежить від їх діаметра, а також від напору, і може бути визначена за табл. 4.2. Водовіддача тупикових водопровідних мереж приблизно на 0,5 менше кільцевих.

Таблиця 4.2 – Швидкість руху води по трубах

| Напір в мережі, м | Швидкість руху води по трубах, м/с, при діаметрі труби, мм | | | | | |
|-------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 10 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| 20 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| 30 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,2 |
| 40 | 1,6 | 1,6 | 1,6 | 1,4 | 1,3 | 1,3 |
| 50 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,5 | 1,4 | 1,4 |

У період експлуатації водопровідних мереж діаметр труб зменшується за рахунок корозії і відкладень на їх стінках, тому для виявлення фактичних витрат води з трубопроводів їх випробовують на водовіддачу. Існує два способи випробування водопроводів на водовіддачу. У першому випадку на пожежні гідранти встановлюють пожежні автомобілі і через стволи при робочому напорі визначають максимальну витрату води, або на гідранти встановлюють пожежні колонки, відкривають шибери, а потім аналітично визначають витрату при існуючому напорі у водопроводі. Для визначення водовіддачі мережі в найгірших умовах випробування проводять у період максимального водоспоживання.

Випробування водопровідних мереж другим способом проводять шляхом обладнання пожежної колонки двома відрізками труб довжиною 500 мм, діаметром 66 або 77 мм (2,5 або 3") зі з'єднувальними головками і на корпусі колонки встановлюють манометр. Повна витрата з колонки складається за сумою витрат через два патрубку, а водовіддача мережі визначається за сумарною витратою води з декількох колонок, встановлених на пожежні гідранти випробувальної ділянки водогону.

При невеликій водовіддачі водопровідних мереж можна користуватися одним патрубком колонки, а до іншого приєднати заглушку з манометром.

Витрату води через пожежну колонку визначають за формулою:

$$Q_k = P \cdot \sqrt{H} , \quad (4.2)$$

де Q_k – витрата води через колонку, л/с; H – напір води в мережі (за манометром), м; P – провідність колонки (див. табл. 4.3)

Таблиця 4.3 – Провідність колонки

| Кількість відкритих патрубків колонки | Діаметр | Середнє значення провідності |
|---------------------------------------|---------|------------------------------|
| Один патрубок діаметром | 66 мм | 10,5 |
| Один патрубок діаметром | 77 мм | 16,6 |
| Два патрубку діаметром | 66 мм | 22,9 |

Таблиця 4.4 – Витрата води через один патрубок пожежної колонки в залежності від напору біля гідранта

| Напір біля пожежного гідранту, м | Витрата води, л/с, при діаметрі патрубка приєднаного до колонки, | | Напір біля пожежного гідранту, м | Витрата води, л/с при діаметрі патрубка приєднаного до колонки, м | |
|----------------------------------|--|------|----------------------------------|---|------|
| | 65 | 77 | | 65 | 77 |
| 10 | 16,6 | 26,3 | 35 | 31,0 | 49,0 |
| 15 | 20,3 | 32,0 | 40 | 33,3 | 52,3 |
| 20 | 23,5 | 37,1 | 45 | 35,3 | 55,1 |
| 25 | 26,3 | 41,5 | 50 | 37,1 | 58,5 |
| 30 | 28,8 | 45,5 | | | |

Витрату води через один патрубок колонки вказано в табл. 4.4. На ділянках водопровідних мереж з малими діаметрами (100 – 125 мм) і незначним напором (10 – 15 м) забір води здійснюють насосом з колодязя за допомогою всмоктуючої лінії, заповнюючи його водою з гідранта на вилив. У цих випадках витрата води з гідранта дещо більша витрати води, що забирається насосом через колонку.

4.1.2 Використання природних та штучних пожежних водоймищ

Для гасіння пожеж використовують запаси води природних і штучних вододжерел. Для забору води з цих вододжерел до них влаштовують під'їзди, обладнують місця водозабору. Час забору води з відкритих вододжерел залежить від типу всмоктувального апарату, герметичності всмоктувальної лінії насоса, потужності двигуна і відстані від осі насоса до дзеркала води.

Допустима висота всмоктування води, що подається на гасіння, залежить від її температури та наведена в таблиці 4.5

Таблиця 4.5 – Допустима висота всмоктування води

| Температура води, °С | 10 | 20 | 30 | 40 |
|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Максимальна висота всмоктування | 7,0 | 6,5 | 5,7 | 4,8 |

Тривалість роботи пожежних машин, встановлених на водоймі з обмеженим запасом води, при подачі стволів на гасіння визначають за формулою:

$$\tau = \frac{0,9 \cdot V_{\text{в}}}{N_{\text{пр}} \cdot q_{\text{пр}} \cdot 60}, \quad (4.3)$$

де $V_{\text{в}}$ – запас води у водоймі; $N_{\text{пр}}$ – кількість стволів; $q_{\text{пр}}$ – витрата води з одного ствола

В практичних розрахунках тривалість роботи водяних стволів від пожежних автомобілів, встановлених на водоймища, приймають за табл. 4.7.

Забір і подача води на пожежу з вододжерел із незадовільними під'їздами і місцями водозабору представляють особливу складність. Так, якщо відстань від місця установки пожежного автомобіля до місця забору води по горизонталі невелика, воду забирають за допомогою подовженої всмоктувальної лінії. В цьому випадку слід пам'ятати, що всмоктувальна лінія повинна складатися не більше ніж з трьох-чотирьох рукавів довжиною по 4 м. При цьому висота всмоктування води не повинна перевищувати 4...5 м.

З вододжерел з поганими під'їздами воду можна забрати за допомогою переносних та причіпних мотопомп, які встановлюють та закріплюють на окремих майданчиках біля місця забору. Потім від мотопомпи вода подається на оперативні позиції або в ємність автоцистерни, від якої забезпечується робота стволів на пожежі рис. 4.3.

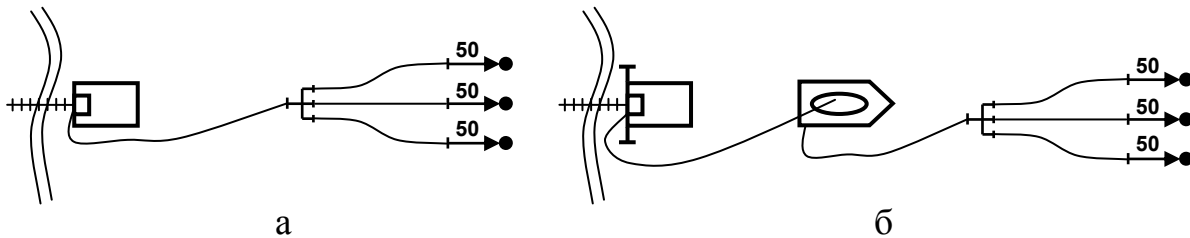


Рис. 4.3. Схеми подачі води на гасіння пожежі від пожежних мотопомп: а) до оперативних позицій на пожежі безпосередньо від пожежної мотопомпи б) поповнення ємності автоцистерни (що подає стволи) від пожежної мотопомпи.

Гранична відстань, на яку можна подати воду від мотопомп, встановлених на вододжерело, до стволів або в ємність автоцистерн, визначають за формулою:

$$L_{\text{зр}} = \frac{[H_{\text{н}} - (h_{\text{пр}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{пр}})]}{S \cdot Q^2} \cdot 20, \text{ м} \quad (4.4)$$

де $H_{\text{н}}$ – максимальний робочий напір на насосі; $h_{\text{пр}}$ – напір у приладів гасіння, м. При подаванні стволів від рукавних розгалужників замість $h_{\text{пр}}$ приймають напір у розгалужників, який на 10 м більше напору у стволів ($h_{\text{р}} = h_{\text{пр}} + 10$); $Z_{\text{м}}$ – найбільша висота підйому (+) або спуску (–) місцевості; $Z_{\text{пр}}$ – найбільша висота підйому або

спуску стволів від місця установаження розгалуження; S – гідравлічний опір одного пожежного рукави магістральної лінії довжиною 20 м (таблиця 4.6),

Максимальна кількість води, що подається мотопомпами, встановленими на вододжерела, залежить від продуктивності і напору на насосі, висоти підйому місцевості, виду рукавів і довжини магістральної лінії і визначається за формулою:

$$Q = \sqrt{H_{м.р.л.} / N_{р.м.л.} \cdot S}, \text{ л/с} \quad (4.5)$$

де: Q – подача води від мотопомпи, л/с; $H_{м.р.л.}$ – втрати напору в рукавах магістральної рукавної лінії, м; $N_{р.м.л.}$ – число рукавів у магістральній рукавній лінії з урахуванням коефіцієнта 1,2 на нерівності місцевості, шт.; S – гідравлічний опір одного пожежного рукава магістральної рукавної лінії довжиною 20 м (визначається за табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Гідравлічний опір одного напірного рукава довжиною 20 м

| Рукави | Діаметр рукава, мм | | | | | |
|---------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 51 | 66 | 77 | 89 | 110 | 150 |
| Прогумовані | 0,15 | 0,035 | 0,015 | 0,004 | 0,002 | 0,00046 |
| Непрогумовані | 0,3 | 0,077 | 0,003 | - | - | - |

Втрату напору в рукавах магістральної рукавної лінії визначають за формулою:

$$H_{м.р.л.} = H_n \pm Z_m - Z_{a/ц}, \text{ м} \quad (4.6)$$

де H_n - напір на насосі пожежної мотопомпи, м; Z_m - найбільша висота підйому (+) або спуску (-) місцевості на ділянці між МП та АЦ, м; $Z_{a/ц}$ - фактична висота пожежної АЦ (дане значення приймається на метр вище фактичної висоти АЦ, для виливу води у горловину цистерни), м.

Число рукавів ($N_{р.м.л.}$) у магістральній рукавній лінії визначають за формулою:

$$N_{р.м.л.} = 1,2 \cdot L / 20, \text{ шт.} \quad (4.7)$$

де $1,2$ – коефіцієнт, що враховує нерівності місцевості; L – відстань від вододжерела до пожежі, м.

Таблиця 4.7 – Тривалість роботи водяних стволів від пожежних машин, встановлених на водоймища

| Об'єм водойми, м ³ | Число, діаметр насадка, мм, і тривалість роботи водяних стволів, хв | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|---------------------|------|---------------------|---------------------|------------------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------|
| | 1×13 | 2×13 або 1×19 | 3×13 | 4×13 або 2×19 | 5×13 або 1×28 | 6×13 або 3×19 або 1×32 | 8×13 або 4×19 або 2×28 або 1×38 | 10×13 або 5×19 або 3×25 | 12×13 або 6×19 або 2×32 | 7×19 або 4×25 | 8×19 або 2×32 | 10×19 або 6×25 | 11×19 або 5×28 | 12×19 або 7×25 або 4×32 |
| 50 | 205 | 95 | 68 | 51 | 41 | 32 | 24 | 19 | 16 | 14 | 12 | 9 | 9 | 8 |
| 100 | 410 | 192 | 133 | 102 | 82 | 64 | 48 | 38 | 32 | 28 | 24 | 19 | 18 | 16 |
| 150 | 615 | 381 | 204 | 153 | 123 | 96 | 72 | 57 | 48 | 42 | 36 | 28 | 27 | 24 |
| 200 | - | 381 | 272 | 204 | 164 | 128 | 96 | 76 | 64 | 56 | 48 | 38 | 36 | 32 |
| 300 | - | 576 | 405 | 305 | 246 | 192 | 144 | 114 | 95 | 84 | 72 | 57 | 54 | 48 |
| 400 | - | - | 548 | 408 | 328 | 256 | 192 | 128 | 112 | 96 | 84 | 76 | 72 | 64 |
| 500 | - | - | 680 | 510 | 410 | 320 | 240 | 190 | 160 | 140 | 120 | 95 | 90 | 80 |
| 600 | - | - | - | 612 | 492 | 384 | 288 | 228 | 192 | 168 | 144 | 114 | 108 | 96 |
| 700 | - | - | - | - | 574 | 448 | 336 | 266 | 224 | 196 | 168 | 133 | 126 | 112 |
| 800 | - | - | - | - | 656 | 512 | 384 | 304 | 256 | 224 | 192 | 152 | 144 | 128 |
| 900 | - | - | - | - | - | 576 | 432 | 342 | 288 | 252 | 216 | 171 | 162 | 144 |
| 1000 | - | - | - | - | - | 640 | 480 | 380 | 320 | 280 | 240 | 190 | 180 | 160 |

Примітки: 1. У розрахунках витрата води зі стволів прийнята при напорі 40 м. 2. Прочерки означають, що можлива робота стволів протягом 11 год і більше.

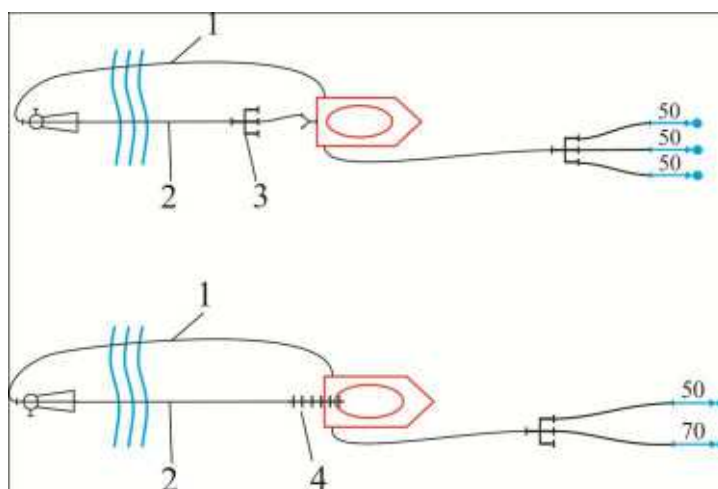


Рис. 4.4. Схеми забору води гідроелеваторами Г-600: 1 - пожежні рукава діаметром 66 мм; 2 - пожежні рукава діаметром 77 мм; 3 - трьохходове розгалуження для випуску повітря при заборі води; 4 – напірно-всмоктувальний рукав.

При поганих під'їздах до відкритих водоймищ і за наявності вододжерел із рівнем води нижче 7 м від осі насоса, забір води здійснюють за допомогою гідроелеваторних систем. Схеми забору води гідроелеваторами наведено на рис. 4.4. Гідроелеваторними системами можна також забирати воду з глибини до 20 м або по горизонталі до 100 м. В якості струменевих насосів у цих системах використовують гідроелеватори Г-600 і Г-600А.

Тактико-технічна характеристика гідроелеватора Г-600А

| | |
|--|--------|
| Подача при напорі в лінії перед гідроелеватором 80 м, л / хв | 600 |
| Робоча витрата води при напорі 80 м, л / хв | 550 |
| Робочий напір, м | 20-120 |
| Напір за гідроелеватором при подачі 600 л / хв, м..... | 17 |
| Найбільша висота всмоктування води при робочому напорі: | |
| 120 м | 19 |
| 20 м | 1,5 |
| Умовний прохід патрубків, мм: | |
| Напірного (вхідного) | 70 |
| (вихідного) | 80 |
| Габаритні розміри, мм: | |
| довжина | 685 |
| ширина | 290 |
| висота | 160 |
| Маса, кг | 5,6 |

Таблиця 4.8 – Об'єм одного рукава довжиною 20 м у залежності від його діаметра

| Діаметр рукава | 51 | 66 | 77 | 89 | 110 | 150 |
|----------------|----|----|----|-----|-----|-----|
| Об'єм рукава | 40 | 70 | 90 | 120 | 190 | 350 |

Необхідну кількість води для запуску гідроелеваторної системи визначають за формулою:

$$V_{zan} = N_p \cdot V_p \cdot K, \quad (4.8)$$

де V_{zan} – об'єм води, який необхідний для запуску гідроелеваторної системи, л;
 N_p – кількість рукавів у гідроелеваторній системі, од.; V_p – об'єм одного рукава довжиною 20 м; K – коефіцієнт, який залежить від кількості гідроелеваторів у системі, що працює від одного пожежного автомобіля, і дорівнює: для однієї гідроелеваторної системи - 2, для двох гідроелеваторної - 1,5.

Таблиця 4.9 – Необхідна кількість води для запуску гідроелеваторної системи в залежності від довжини рукавних ліній

| Кількість гідроелеваторів | Діаметр рукавів, мм | Довжина рукавних ліній, м | | | | | | | | | |
|---------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|
| | | 20 | | 40 | | 60 | | 80 | | 100 | |
| | | Кількість води, л | | | | | | | | | |
| | | в рукавах | для запуску системи | в рукавах | для запуску системи | в рукавах | для запуску системи | в рукавах | для запуску системи | в рукавах | для запуску системи |
| Один Г-600 | 66 | 70 | 320 | 140 | 640 | 210 | 960 | 280 | 1280 | 350 | 1600 |
| | 77 | 90 | | 180 | | 270 | | 360 | | 450 | |
| Два Г-600 | 66 | 140 | 480 | 280 | 960 | 420 | 1440 | 560 | 1920 | 700 | 2400 |
| | 77 | 180 | | 360 | | 540 | | 720 | | 900 | |

Визначивши необхідну кількість води для запуску гідроелеваторної системи за формулою (4.8) або за табл. 4.9, порівнюють отриманий результат із запасом води, що знаходиться у пожежній автоцистерні, і виявляють можливість запуску системи в роботу. Далі визначають можливість спільної роботи насоса пожежного автомобіля з гідроелеваторною системою. З цією метою вводять поняття коефіцієнт використання насоса I . Коефіцієнт використання насоса - це відношення витрати води гідроелеваторної системи $Q_{\text{сист}}$ до подачі насоса Q_H при робочому напорі. Розхід води гідроелеваторної системи визначають за формулою:

$$Q_{\text{сист.}} = N_G \cdot (Q_1 + Q_2) , \quad (4.9)$$

де N_G – кількість гідроелеваторів у системі, шт.; Q_1 – витрата води (робоча вода) для запуску одного Г-600 ($Q_1 = 9,1$ л/с при напорі 80 м); Q_2 – продуктивність подачі води (ежекторна вода) одного гідроелеватора Г-600 ($Q_2 = 10$ л/с).

Отже, коефіцієнт використання насоса можна визначити за формулою:

$$I = \frac{Q_{\text{сист.}}}{Q_{\text{ПА}}} , \quad (4.10)$$

де $Q_{\text{сист}}$ і $Q_{\text{ПА}}$ – відповідно витрата води гідроелеваторної системи та подача насоса пожежної машини, л / с.

Коефіцієнт I повинен бути менше одиниці. Найбільш стійка спільна робота гідроелеваторної системи і насоса при $I = 0,65 - 0,7$.

При заборі води з великих глибин (18 - 20 м і більше) на насосі необхідно створювати напір, рівний 100 – 120 м. У цих умовах робоча витрата води в гідроелеваторній системі буде підвищуватися, а витрата води насоса – знижуватися у порівнянні з номінальною і можуть створитися умови, коли сумарна робоча витрата гідроелеваторів перевищить витрату насоса. У цих випадках гідроелеваторна система не буде працювати разом з насосом.

При заборі води одним гідроелеватором Г-600 (Г-600А) і забезпеченні роботи певного числа стволів тиск на насосі (якщо довжина прогумованих рукавів діаметром 77 мм до гідроелеватора не перевищує 30 м) визначають по табл. 4.10. У тих випадках, коли довжина рукавних ліній перевищує 30 м, необхідно враховувати додаткові втрати напору. Ці втрати на один рукав складають: 7 м – при витраті води 10,5 л / с (три стволи Б), 4 м – при витраті 7 л / с (два стволи Б) і 2 м - при витраті 3,5 л / с (один ствол Б). Тому при визначенні напору на насосі слід враховувати умовну висоту підйому води $Z_{\text{ум}}$, під якою розуміють фактичну висоту $Z_{\text{ф}}$ від рівня води до осі насоса або горловини цистерни плюс втрати на ділянці лінії понад 30 м. Умовну висоту підйому води визначають за формулою:

$$Z_{\text{ум}} = Z_{\text{ф}} + N_p \cdot h_p \quad (4.11)$$

де: N_p – кількість рукавів, шт. ; h_p – втрати напору в одному рукаві, м.

Визначивши умовну висоту підйому води, по табл. 4.10 знаходять відповідний напір на насосі. Гранична відстань, на яку пожежний автомобіль забезпечить роботу відповідного числа стволів, залежить від напору на насосі, виду і діаметра рукавів магістральної лінії, підйому місцевості, підйому стволів на пожежі і визначається за формулою (4.10).

Таблиця 4.10 – Визначення напору на насосі при заборі води гідроелеватором Г-600 і роботі стволів за відповідною схемою подачі води на гасіння

| Висота підйому води, м | Напір на насосі, м | | | Висота підйому води, м | Напір на насосі, м | | |
|------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|
| | Один ствол А або три ствола Б | два ствола Б | Один ствол Б | | Один ствол А або три ствола Б | Два ствола Б | один ствол Б |
| 10 | 70 | 48 | 35 | 20 | - | 90 | 66 |
| 12 | 78 | 55 | 40 | 22 | - | 102 | 75 |
| 14 | 86 | 62 | 45 | 24 | - | - | 85 |
| 16 | 95 | 70 | 50 | 25 | - | - | 97 |
| 18 | 105 | 80 | 58 | | | | |

4.1.3 Визначення напору на насосах при подаванні води на пожежі

Напір на насосах пожежних машин витрачається на здолання опору магістральної рукавної лінії, підйому місцевості та приладів гасіння (стволів, генераторів), а також для створення робочого напору у приладів гасіння. Напори для роботи приладів приймають в залежності від необхідної витрати вогнегасних речовин, а підйом місцевості та приладів гасіння визначають для кожного окремого випадку. Втрати напору в магістральних рукавних лініях залежать від типу рукавів, їх діаметру та кількості (витрати) води, що проходить через їх поперечний переріз. Втрати напору рукавної магістральної лінії визначають за формулою:

$$H_{м.р.л} = N_{р.м.л} \cdot S \cdot Q^2 \quad (4.12)$$

де $H_{м.р.л}$ – втрати напору в магістральній рукавній лінії, м; $N_{р.м.л}$ – число рукавів в магістральній лінії, шт.; S – гідравлічний опір одного напірного рукава довжиною 20 м (див. табл. 4.6); Q – витрата води, л/с (визначають по сумарній витраті води із пожежних стволів або генераторів, з'єднаних до найбільш завантаженої магістральної рукавної лінії).

При подаванні води до лафетного ствола по двох рукавних лініях її витрату для визначення втрат напору приймають рівній половині витрати із лафетного ствола. В практичних розрахунках при визначенні втрат напору в магістральних рукавних лініях в залежності від схеми подавання води на пожежі можливо користуватися табл. 4.11-4.12. Число рукавів в одній магістральній лінії з урахуванням нерівності місцевості визначають по формулі (4.7).

Таблиця 4.11 – Втрати напору в одному пожежному рукаві магістральної лінії довжиною 20 м

| Діаметр рукава, мм | | | | | |
|--------------------|---------------------------|-------------|-------------------|---------------------------|-------------|
| 66 | | | 77 | | |
| Схема розгортання | Втрата напору в рукаві, м | | Схема розгортання | Втрати напору в рукаві, м | |
| | Прогумований | Негумований | | Прогумований | Негумований |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Один ствол Б | 0,5 | 1,1 | Один ствол Б | 0,2 | 0,4 |
| Також А | 1,9 | 4,2 | Також А | 0,8 | 1,6 |
| Два ствола Б | 1,9 | 4,2 | Два стволи Б | 0,8 | 1,6 |

Продовження таблиці 4.11

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|-----|------|--------------------------------|-----|-----|
| Три ствола Б | 4,2 | 9,5 | Три стволи Б | 1,9 | 3,8 |
| Один ствол А і один ствол Б | 4,2 | 9,5 | Один ствол А і один ствол Б | 1,9 | 3,8 |
| Два ствола Б і один А | 7,8 | 17,6 | Два стволи Б і один А | 3,3 | 6,6 |

Примітка. Показники таблиці наведено при напорі біля стволу 40 м та витраті води із стволу А з діаметром насадка 19 мм – 7,4 л/с, а з діаметром насадка 13 мм – 3,7 л/с.

Таблиця 4.12 – Втрати напору в одному пожежному рукаві при повній пропускній спроможності води

| Діаметр рукава, мм | Витрата води, л/с | Втрати напору в одному рукаві, м | |
|-----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------|
| | | Прогумований | Негумований |
| 51 | 10,2 | 15,6 | 31,2 |
| 66 | 17,1 | 10,2 | 20,4 |
| 77 | 23,3 | 8,2 | 16,4 |
| 89 | 40,0 | 6,0 | – |

Приклад 1. Визначити втрати насосу в магістральній лінії із прорезинених рукавів діаметром 77 мм, від якої подано три ствола Б з діаметром насадків 13 мм, якщо відстань від місця пожежі до вододжерела складає 280 м.

Рішення.

1. Визначаємо число рукавів магістральної лінії користуючись формулою (4.7):

$$N_{p.m.l.} = 1,2 \cdot L / 20 = 1,2 \cdot 280 / 20 = 17 \text{ рукавів}$$

2. Визначаємо втрати напору в магістральній лінії користуючись формулою (4.12):

$$H_{m.p.l.} = N_{p.m.l.} \cdot S \cdot Q^2 = 17 \cdot 0,015(3,7 \cdot 3)^2 = 31,4 \text{ м}$$

Подавання води до приладів гасіння здійснюється насосами пожежних машин, встановлених на вододжерела. При цьому необхідно знати, який напір повинен бути на насосі, щоб забезпечити нормальну роботу приладів, поданих на гасіння пожежі, а також граничну відстань до вододжерела, з якого можливо подавати воду без перекачування. Граничну відстань на подавання вогнегасних засобів визначають по формулі (4.4), а напір на насосі по формулі:

$$H_n = N_{p.m.l.} \cdot S \cdot Q^2 \pm Z_m \pm Z_{np} \pm h_{np} \quad (4.13)$$

де H_n – напір на насосі, м; $S \cdot Q^2$ – втрати напору в одному рукаві магістральної лінії (див. табл. 4.11), м; Z_m – найбільша висота підйому (+) або зниження (-) місцевості на ділянці граничної відстані, м; Z_{np} – найбільша висота підйому або спуску приладу гасіння (стволів, піногенераторів) від місця встановлення розгалуження або прилеглої місцевості на об'єкті гасіння пожежі, м; h_{np} – напір на приладі гасіння: для ручних – 40 м, лафетних стволів та генераторів – 60 м. При подаванні стволів від рукавних розгалужників замість h_{np} приймають напір у розгалужників на 10 м більше напору у стволів ($h_p = h_{np} + 10$).

Приклад 2. Визначити напір на насосі, якщо відстань від місця пожежі до вододжерела 220 м, підйом місцевості 8 м, рукава прорезинені діаметром 77 мм, на гасіння подано три стволи Б з діаметром насадка 13 мм, максимальний підйом стволів складає 7 м.

Рішення.

1. Визначаємо число рукавів магістральної лінії користуючись формулою (4.7):

$$N_{p.m.l.} = 1,2 \cdot L / 20 = 1,2 \cdot 220 / 20 = 13 \text{ рукавів}$$

2. Визначаємо напір на насосі користуючись формулою (4.13):

$$H_n = N_{p.m.l.} \cdot S \cdot Q^2 \pm Z_m \pm Z_{np} \pm h_p = 13 \cdot 1,9 + 8 + 7 + 50 = 89,7 \text{ м}$$

$S \cdot Q^2 = 1,9$ м – прийнято по табл. 4.11; h_p – напір у розгалужників прийнятий на 10 м більше, чим біля стволів.

Приклад 3. Визначити напір на насосі, якщо відстань від вододжерела до місця пожежі становить 160 м, рукава прогумовані діаметром 77 мм, на гасіння подається лафетний ствол з діаметром насадка 32 мм з напором 60 м. Воду до лафетного стволу подають по двом магістральним лініям.

Рішення.

1. Визначаємо число рукавів в одній магістральній лінії користуючись формулою (4.7):

$$N_{р.м.л.} = 1,2 \cdot L / 20 = 1,2 \cdot 160 / 20 = 10 \text{ рукавів}$$

для однієї магістральної лінії і 20 – для двох.

2. Визначаємо напір на насосі користуючись формулою (4.13):

$$H_n = N_{р.м.л.} \cdot S \cdot Q^2 \pm Z_m \pm Z_{np} \pm h_{np} = 10 \cdot 0,015 \cdot (28/2) + 0 + 0 + 60 = 89,4 \text{ м}$$

приймаємо 90 м.

S – гідравлічний опір одного напірного рукава довжиною 20 м (див. табл. 4.6).

Витрата води із лафетного стволу з діаметром насадка 32 мм при напорі 60 м становить 28 л/с. Оскільки вода подається по двом магістральним лініям, то її витрата при розрахунку прийнята у 2 рази меншою. В практичних розрахунках напори на насосах в умовах гасіння пожеж визначають по табл. 4.13-4.16.

Таблиця 4.13 – Напори на насосі в залежності від схеми розгортання та довжини магістральних рукавних ліній, м

| Довжина магістральної рукавної лінії, м | Число рукавів, шт | Кількість стволів з діаметром насадка | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------------------------------------|----|-------------|----|----------------------------------|-----|-------------------------------------|----|--------------|----|----------------|----|
| | | два Б–13 мм | | три Б–13 мм | | два Б–13 мм і один ствол А 19 мм | | чотири Б–13 мм і один ствол А 19 мм | | два А–19 мм* | | шість Б–13 мм* | |
| | | 66 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 40 | 2 | 43 | 41 | 47 | 43 | 54 | 46 | - | 62 | 34 | 32 | 47 | 43 |
| 80 | 4 | 46 | 43 | 55 | 47 | 68 | 52 | - | 78 | 38 | 34 | 55 | 47 |
| 120 | 6 | 50 | 44 | 62 | 50 | 82 | 59 | - | 93 | 41 | 35 | 62 | 50 |
| 160 | 8 | 53 | 46 | 70 | 53 | 96 | 65 | - | - | 45 | 37 | 70 | 53 |
| 200 | 10 | 56 | 47 | 77 | 56 | - | 71 | - | - | 48 | 38 | 77 | 56 |
| 240 | 12 | 60 | 49 | 85 | 60 | - | 77 | - | - | 51 | 40 | 85 | 60 |
| 280 | 14 | 63 | 50 | 92 | 63 | - | 84 | - | - | 55 | 41 | 92 | 63 |
| 320 | 16 | 66 | 52 | 100 | 66 | - | 90 | - | - | 58 | 43 | 100 | 66 |
| 360 | 18 | 70 | 53 | - | 70 | - | 96 | - | - | 62 | 44 | - | 70 |
| 400 | 20 | 73 | 55 | - | 73 | - | 102 | - | - | 65 | 46 | - | 73 |
| 440 | 22 | 76 | 56 | - | 76 | - | - | - | - | 68 | 47 | - | 76 |
| 480 | 24 | 80 | 58 | - | 79 | - | - | - | - | 72 | 49 | - | 79 |
| 520 | 26 | 83 | 59 | - | 83 | - | - | - | - | 75 | 50 | - | 83 |
| 560 | 28 | 86 | 60 | - | 86 | - | - | - | - | 79 | 52 | - | 86 |
| 600 | 30 | 90 | 62 | - | 89 | - | - | - | - | 82 | 53 | - | 89 |
| 640 | 32 | 93 | 63 | - | 93 | - | - | - | - | 85 | 55 | - | 93 |
| 680 | 34 | 96 | 65 | - | 96 | - | - | - | - | 89 | 56 | - | 96 |
| 720 | 36 | 100 | 66 | - | 99 | - | - | - | - | 92 | 58 | - | 99 |
| 760 | 38 | - | 68 | - | - | - | - | - | - | 96 | 59 | - | - |
| 800 | 40 | - | 69 | - | - | - | - | - | - | 99 | 61 | - | - |

Примітка. 1. Зірка позначає, що в цих випадках прокладаються дві магістральні лінії. 2. При розрахунку витрата води із стволів прийнята: для стволів Б з діаметром насадка: 13 мм – 3,5 л/с, для А з 19 мм – 7,0

л/с. 3. Довжина робочих ліній прийнята 60 м.

Таблиця 4.14 – Напір на насосах ПН-40 і ПН-30КФ в залежності від довжини магістральної лінії діаметром 89 мм та схеми розгортання

| Довжина магістральної лінії, м | Число рукавів в магістральній лінії, шт. | Кількість стволів А з діаметром насадка | | |
|--------------------------------|--|---|-----------|--------------|
| | | два–19 мм | три–19 мм | чотири–19 мм |
| | | Напір на насосі, м | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 40 | 2 | 42 | 43 | 46 |
| 80 | 4 | 43 | 47 | 53 |
| 120 | 6 | 45 | 50 | 59 |
| 160 | 8 | 46 | 54 | 65 |
| 200 | 10 | 48 | 57 | 71 |
| 240 | 12 | 50 | 60 | 77 |
| 280 | 14 | 51 | 64 | 84 |
| 320 | 16 | 53 | 67 | 90 |
| 360 | 18 | 54 | 71 | - |
| 400 | 20 | 56 | 74 | - |
| 440 | 22 | 58 | 77 | - |
| 480 | 24 | 59 | 81 | - |
| 520 | 26 | 61 | 84 | - |
| 560 | 28 | 62 | 88 | - |
| 600 | 30 | 64 | 91 | - |

Примітка. 1. Витрата води з діаметром насадка 19 мм прийнята такою, що становить 7,0 л/с. 2. Довжина робочих ліній після розгалужника прийнята 60 м.

Слід пам'ятати, що напори, зазначені в цих таблицях не враховують підйом та спуск місцевості і підйом приладів гасіння на місці пожежі, тому при визначенні фактичного напору на насосі необхідно до табличних даних додати підйом місцевості та підйом приладів на пожежі в метрах.

Приклад 4. Визначити напір на насосі при подаванні води по одній магістральній лінії із прогумованих рукавів діаметром 77 мм до трьох стволів Б з діаметром насадка 13 мм, якщо відстань від вододжерела до місця пожежі 200 м, підйом місцевості складає 8 м, а максимальний підйом стволів 7 м.

Рішення.

1. Визначаємо число рукавів в магістральній лінії користуючись формулою (4.7):

$$N_{p.m.l.} = 1,2 \cdot L / 20 = 1,2 \cdot 200 / 20 = 12 \text{ рукавів}$$

2. Визначаємо напір на насосі без врахування підйому місцевості та підйому стволів по табл. 4.13, він становитиме 60 м.

3. Визначаємо напір на насосі з врахуванням підйому місцевості та підйому стволів на пожежі.

Він буде дорівнювати:

$$H_n = 60 + 8 + 7 = 75 \text{ м}$$

Таблиця 4.15 – Напір на насосі та довжина рукавних ліній при подаванні лафетних стволів

| Довжина рукавної лінії, м | Число рукавів магістральної лінії, шт. | Число стволів при діаметрі насадка | | | | | | | | | | | |
|---|--|------------------------------------|----|------------------------------------|----|------------------------------------|----|------------------------------------|----|------------------------------------|----|-----------------------------------|--|
| | | один—25 мм по одній рукавній лінії | | один—28 мм по одній рукавній лінії | | один—25 мм по двом рукавним лініям | | один—28 мм по двом рукавним лініям | | один—28 мм по двом рукавним лініям | | два—25 мм по двом рукавним лініям | |
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| Напір на насосі, м, при діаметрі рукавних магістральних ліній, мм | | | | | | | | | | | | | |
| | | 65 | 77 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 | 66 | 77 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
| 40 | 2 | 66 | 58 | 62 | 54 | 52 | 57 | 53 | 61 | 55 | 66 | 58 | |
| 80 | 4 | 82 | 65 | 74 | 58 | 54 | 64 | 55 | 72 | 60 | 82 | 65 | |
| 120 | 6 | 98 | 74 | 83 | 62 | 55 | 71 | 59 | 83 | 65 | 98 | 74 | |
| 160 | 8 | - | 82 | 98 | 65 | 33 | 78 | 62 | 94 | 70 | - | 82 | |
| 200 | 10 | - | 90 | - | 70 | 60 | 85 | 65 | - | 75 | - | 90 | |
| 240 | 12 | - | 98 | - | 74 | 62 | 92 | 63 | - | 80 | - | 98 | |
| 280 | 14 | - | - | - | 78 | 64 | 99 | 71 | - | 85 | - | - | |
| 320 | 16 | - | - | - | 82 | 65 | - | 74 | - | 90 | - | - | |
| 360 | 18 | - | - | - | 86 | 68 | - | 77 | - | 95 | - | - | |
| 400 | 20 | - | - | - | 90 | 70 | - | 80 | - | - | - | - | |
| 440 | 22 | - | - | - | 94 | 72 | - | 83 | - | - | - | - | |
| 440 | 22 | - | - | - | 94 | 72 | - | 83 | - | - | - | - | |
| 480 | 24 | - | - | - | 98 | 74 | - | 85 | - | - | - | - | |
| 520 | 26 | - | - | - | - | 76 | - | 89 | - | - | - | - | |
| 560 | 28 | - | - | - | - | 78 | - | 92 | - | - | - | - | |
| 600 | 30 | - | - | - | - | 80 | - | 95 | - | - | - | - | |

Примітка: 1. Для забезпечення роботи стволів прийняті пожежні машини з насосними установками ПН-30, ПН-ЗОКФ та ПН-40. 2. Напір біля насадків лафетних стволів прийнятий 50 м, а витрата води із стволів з діаметром насадка 25 мм – 15 л/с, 28 мм – 19 л/с та 32 мм – 25 л/с.

Таблиця 4.16 – Напір на насосі ПНС-110 при подаванні лафетних стволів в залежності від довжина магістральних рукавних ліній із рукавів $d = 150$ мм та схеми розгортання

| Довжина рукавних ліній, м | Число рукавів, шт. | Кількість стволів при діаметрі насадка | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------|--|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------|------------|--------------|
| | | два—28мм | три—25 мм | чотири—25 мм | три—28 мм | два—32 мм | два—38 мм | два—40 мм | два—38 мм* | чотири—28 мм* | два—40 мм* | шість—25 мм* |
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Напір на насосі, м | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 40 | 2 | 68 | 62 | 63 | 69 | 58 | 66 | 71 | 65 | 68 | 69 | 62 |
| 80 | 4 | 68 | 63 | 64 | 70 | 59 | 68 | 74 | 65 | 68 | 70 | 63 |
| 120 | 6 | 69 | 64 | 66 | 72 | 61 | 71 | 77 | 66 | 69 | 70 | 64 |
| 160 | 8 | 70 | 65 | 68 | 73 | 62 | 73 | 80 | 66 | 70 | 71 | 65 |
| 200 | 10 | 70 | 66 | 69 | 75 | 63 | 75 | 83 | 67 | 70 | 72 | 66 |

Продовження таблиці 4.16

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 240 | 12 | 71 | 67 | 71 | 76 | 64 | 77 | 86 | 68 | 71 | 73 | 67 |
| 280 | 14 | 72 | 68 | 72 | 77 | 65 | 79 | 89 | 68 | 72 | 74 | 68 |
| 320 | 16 | 72 | 69 | 74 | 79 | 66 | 82 | 92 | 69 | 72 | 74 | 69 |
| 360 | 18 | 73 | 69 | 76 | 80 | 67 | 84 | 95 | 69 | 73 | 75 | 69 |
| 400 | 20 | 74 | 70 | 77 | 82 | 68 | 86 | 98 | 70 | 74 | 76 | 70 |
| 440 | 22 | 74 | 71 | 79 | 83 | 70 | 88 | - | 71 | 74 | 77 | 71 |
| 480 | 24 | 75 | 72 | 81 | 85 | 71 | 90 | - | 71 | 75 | 78 | 72 |
| 520 | 26 | 76 | 73 | 82 | 86 | 72 | 93 | - | 72 | 76 | 78 | 73 |
| 560 | 28 | 76 | 74 | 84 | 88 | 73 | 95 | - | 72 | 76 | 79 | 74 |
| 600 | 30 | 77 | 75 | 86 | 89 | 75 | 97 | - | 73 | 77 | 80 | 75 |

Примітка: 1. Зірочка позначає, що в цих випадках прокладають дві магістральні лінії $d=150$ мм. 2. Напір біля лафетного стволу 50 м, а витрата води із стволів з діаметром насадка: 25 мм – 15 л/с, 28 мм – 19 л/с, 32 мм – 25 л/с, 38 мм – 35 л/с та 40 мм – 40 л/с. 3. Вода до стволів з діаметром насадка 25 та 28 мм подається по одній рукавній лінії діаметром 77 мм, а до стволів з діаметром насадка 32, 38 та 40 мм – по двом рукавним лініям діаметром 77 мм та довжиною 60 м.

По табл. 4.12-4.16 можливо визначити граничну відстань при подаванні приладів гасіння по обраній схемі розгортання. Для цієї мети визначають робочий напір на насосі, в залежності від тактико-технічних характеристик пожежної машини, з нього віднімають підйом місцевості та максимальний підйом приладів гасіння на місці пожежі. Отриманий напір знаходять по відповідній таблиці для данної схеми розгортання, а по першій та другій колонці визначають граничну довжину і кількість рукавів при подаванні вогнегасних речовин.

Приклад 6. Визначити граничну відстань при подаванні двох стволів Б з діаметром насадка 19 мм від АН-40(130) 64А, встановленого на вододжерело. Вода подається по одній магістральній рукавній лінії з прогумованих рукавів діаметром 77 мм, підйом місцевості становить 8 м, а максимальний підйом стволів 5 м.

Рішення. Згідно тактико-технічних характеристик, робочий напір на насосі АН-40(130) 64А становить 90 м. Від цього напору вираховуємо підйом місцевості та підйом стволів, отримаємо напір, який буде витрачений на здолаття опору в рукавній магістральній лінії $90 - 8 - 8 = 77$ м. Знаходимо цей номер у відповідній графі схеми розгортання табл. 4.13 та в графі першою визначаємо граничну відстань, яка буде дорівнювати 240 м. Аналогічно визначаємо граничні відстані по іншим таблицям.

В умовах пожежі для швидкого розрахунку параметрів роботи рукавних систем при подаванні вогнегасних речовин можливо використовувати графіки, що вказані на рис. 4.5. З їх допомогою можливо легко визначити необхідний напір на насосі, граничну відстань при подаванні води для гасіння пожеж при різних схемах розгортання.

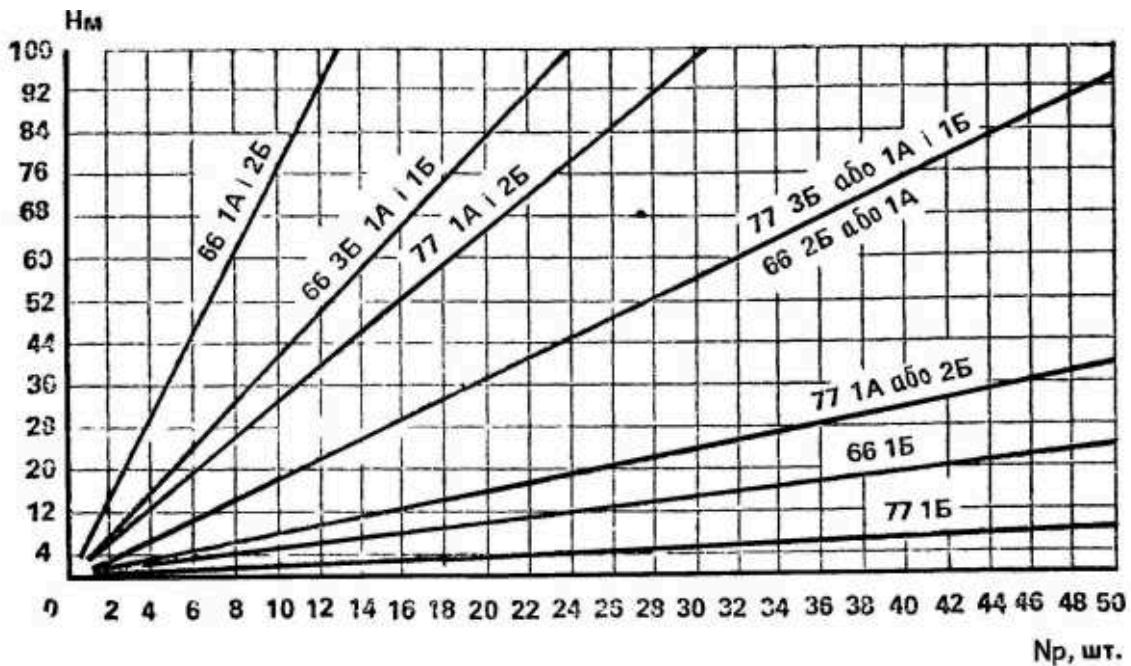


Рис. 4.5. Графіки визначення втрат напору в магістральних рукавних лініях в залежності від схеми розгортання

Для виявлення напору на насосі необхідно обрати схему розгортання (див. рис. 4.5). Потім визначають відстань, підйом місцевості від вододжерела до місця пожежі, підйом стволів, тип, діаметр та кількість рукавів для магістральної лінії. На вісі абсцис знаходять точку, що відповідає розрахунковій кількості рукавів, та проводять лінію, паралельну вісі ординат до перетину з графіком опору, прийнятої схеми розгортання. Точку їх перетину переносять на вісь ординат та знаходять втрати напору в магістральній рукавній лінії в метрах. До цього напору прибавляють підйом місцевості та підйом стволів в метрах, а також напір у розгалужників, який приймають на 10 м більше, ніж напір у стволів, та отримують необхідний напір на насосі. Отриманий сумарний напір не повинен перевищувати максимальний робочий напір на насосі пожежної машини. Якщо сумарний напір перевищує максимальний робочий напір на насосі, то така рукавна система працювати не в змозі. У даному випадку необхідно обрати схему розгортання з меншою кількістю стволів або зменшити діаметр їх насадків.

Приклад 7. Визначити необхідний напір на насосі АН-40(130)63А, що встановлений на вододжерело в 250 м від місця пожежі, якщо магістральна лінія із прорезинених рукавів діаметром 77 мм, підйом місцевості 8 м. На гасіння пожежі необхідно подати три ствола Б з діаметром насадка 13 мм, максимальна висота їх підйому 4 м.

Рішення.

1. Визначаємо кількість рукавів в одній магістральній лінії користуючись формулою (4.7):

$$N_{р.л.} = 1,2 \cdot L / 20 = 1,2 \cdot 250 / 20 = 15 \text{ рукавів}$$

2. По графіку (див. рис. 4.5) визначаємо втрати напору в магістральній лінії при подаванні від неї трьох стволів Б. На вісі абсцис знаходимо точку, що відповідає 15 рукавам. З цієї точки проводимо лінію, паралельну вісі ординат до перетину з графіком 4, точку перетину переносимо на вісь ординат та отримуємо втрати напору в магістральній лінії, що будуть становити 28 м.

3. Визначаємо необхідний напір на насосі

$$H_n = H_{м.р.л} + Z_m + Z_{np} + h_p = 28 + 8 + 4 + 50 = 90 \text{ м}$$

По графікам втрат напору в магістральних рукавних лініях для обраної схеми

розгортання можливо визначити граничну відстань при подаванні вогнегасних речовин. Для цієї мети по тактико-технічним характеристикам пожежної машини визначають максимальний робочий напір на насосі. З цієї величини вираховують напір у розгалужників, підйом місцевості та максимальний підйом стволів на місці пожежі в метрах.

Отриманий напір знаходять на вісі ординат та з цієї точки проводять лінію паралельну вісі абсцис до перетину з графіком опору магістральної лінії обраної схеми розгортання. Точку їх перетину переносять на вісь абсцис та отримують кількість рукавів в магістральній лінії при граничній відстані подавання вогнегасних речовин, а потім визначають фактичну граничну відстань на місцевості з врахуванням коефіцієнта 1,2 по формулі (4.7)

Приклад 8. Визначити граничну відстань, на яку можливо подати три ствола Б з діаметром насадка 13 мм від АНП-(130)127, що встановлений на водо джерело, якщо підйом місцевості становить 12 м, а максимальний підйом стволів на місці пожежі 6 м.

Рішення.

1. Згідно тактико-технічним характеристикам АН-40(130)127, максимальний робочий напір приймаємо таким, що становить 100 м.

2. Визначаємо напір для подолання опору в магістральній рукавній лінії

$$H_{м.р.л} = 100 - 50 - 12 - 6 = 32 \text{ м.}$$

3. Визначаємо граничну відстань подавання стволів в рукавах.

Для цієї мети на вісі ординат графіка (див. рис. 4.5) знаходимо точку, що відповідає напору на насосі 32 м, та проводимо лінію, паралельну вісі абсцис, до перетину з графіком опору прийнятої схеми розгортання. Точку їх перетину переносимо на вісь абсцис та отримуємо граничну відстань, що буде відповідати довжині 17 рукавів.

4.1.4 Перекачування води на пожежі

Перекачування води насосами протипожежної техніки застосовують, коли відстань до вододжерела від місця пожежі значне, напір, який розвиває один пожежний насос, недостатній для подолання втрат напору в рукавних лініях і для створення робочих вогнегасних струменів. Відстань, що рекомендується для перекачування води, до 2 км.

При подаванні води шляхом перекачування необхідно:

- обрати схему перекачування;
- розрахувати кількість ступенів перекачування;
- визначити необхідну кількість протипожежної техніки;
- визначити необхідну кількість пожежних рукавів;
- організувати зв'язок між ступенями перекачування;
- визначити час початку роботи системи;
- визначити можливий хід розвитку пожежі;
- призначити відповідального за роботу ступенів перекачування;
- створити необхідний запас пожежно-технічного обладнання.

Способами подавання води перекачуванням можуть бути:

- із насоса в насос;
- із насоса в цистерну;
- із насоса в проміжну ємність;
- комбінований спосіб подавання води шляхом перекачування.

Найбільш поширеними способами перекачування води є перекачування із насоса в цистерну та із насоса в проміжну ємність. За такими способами легко регулювати подавання води насосом, який забирає її з ємності, тому що вода надходить "на вилив", повністю використовується напір насоса, що працює на перекачування.

При способі перекачування із насоса в насос на кінці кожної рукавної лінії необхідно підтримувати надлишковий напір.

Цей напір необхідно підтримувати не менше 10 м, але не більше ніж дозволяє технічна характеристика насоса.

При перекачуванні води насосами протипожежної техніки має бути повна синхронність їхньої роботи по всій довжині лінії, що досягається збереженням мінімального напору кожного насоса.

Важливе правило при організації перекачуванні води та відсутності часу на проведення розрахунків і нестачі пожежних рукавів для прокладання другої магістральної лінії – дещо завищити кількість ступенів перекачування. У процесі гасіння можна ввести поправки та зняти зайві ступені перекачування.

Нижче наведені можливі схеми перекачування води на гасіння пожежі різними способами за допомогою пожежних автоцистерн та методика розрахунку необхідних сил і засобів.

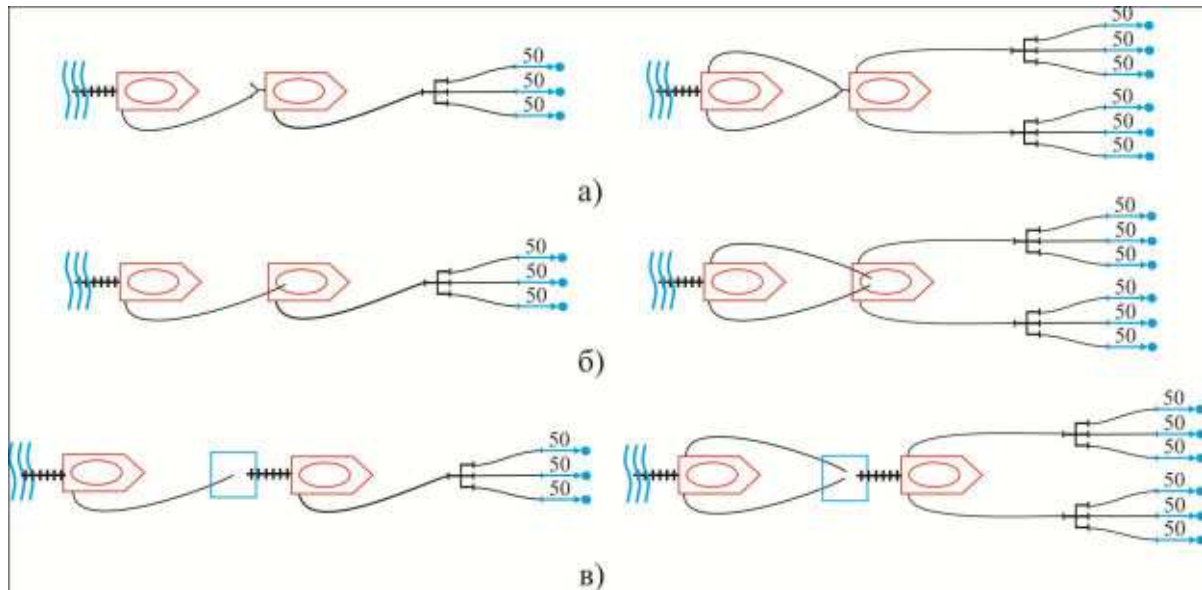


Рис. 4.6. Основні схеми перекачування води з вододжерел на пожежу: а) перекачування води з насоса в насос; б) перекачування води з насоса в цистерну; в) перекачування води з насоса через проміжну ємність

Розрахунок кількості ПА для перекачування води проводять у такій послідовності:

1) Визначають граничну відстань від головного пожежного автомобіля, який безпосередньо забезпечує роботу стволів та генераторів на бойових позиціях, за формулою (4.4).

2) Визначають відстань між автомобілями (довжину ступеня перекачування), які здійснюють перекачування води, за формулою:

$$L_{cm} = \frac{[H_n - (h_{ex} \pm Z_m)]}{S \cdot Q^2} \cdot 20, м \quad (4.14)$$

де h_{ex} — напір на кінці магістральної лінії ступеня перекачування (приймають в залежності від способу та умов перекачування), м.

Якщо підйом або спуск місцевості спостерігається на ділянці головного автомобіля, то при визначенні довжини ступенів перекачування їх не враховують, але повністю враховують при визначенні відстані від головного автомобіля до місця пожежі. При наявності підйому або спуску місцевості на окремих ступенях або на всьому шляху перекачування їх враховують повністю або частково при визначенні довжини ступеня перекачування.

У випадку організації перекачування по двох магістральних лініях значення Q вираховують за формулою:

$$Q = \frac{\sum N_{np.} \cdot q_{np.}}{2}, \text{ л/с} \quad (4.15)$$

У випадку організації перекачування по одній магістральній лінії значення Q вираховують за формулою:

$$Q = \sum N_{np.} \cdot q_{np.}, \text{ л/с.} \quad (4.16)$$

3) Визначають загальне число пожежних автомобілів для організації перекачування за формулою:

$$N_A = \frac{[L - L_{зол}]}{L_{cm}} + 1, \text{ од.} \quad (4.17)$$

де L - відстань від вододжерела до місця пожежі, м.

При достатній кількості пожежних автомобілів головний автомобіль, як правило, автоцистерну встановлюють біля місця пожежі (20-30 м), щоб було зручно керувати подачею вогнегасних засобів на позиції і відстань головного автомобіля до місця пожежі не визначають.

В подальшому потрібно визначити необхідну кількість рукавів в магістральних лініях за формулою (4.7) та порівняти її з тією кількістю рукавів, що вивозиться на ПА, які залучаються для гасіння даної пожежі. В разі, якщо рукавів недостатньо на ПА при вибраній схемі перекачування, необхідно викликати додаткові ПА або проводити підвіз води автоцистернами.

Приклад. Визначити необхідну кількість АЦ – 40 (131) 137А для організації перекачування води на пожежу, якщо для гасіння необхідно подати два РС-70, $Z_{ств} = 2\text{м}$, $Z_M = 11\text{м}$. Найближчим вододжерелом є озеро на відстані 1500 м. В розпорядженні КГП є АР–2(131)133А, укомплектований прогумованими рукавами $d = 77\text{мм}$. Перекачування здійснюється по одній магістральній лінії (рукави прогумовані $d = 77\text{мм}$) Скласти схему перекачування.

Рішення. Приймаємо, що два РС-70 подаються від головного ПА по одній магістральній лінії діаметром 77 мм. Спосіб перекачування приймаємо із цистерни в цистерну по одній магістральній лінії діаметром 77 мм.

1) Визначаємо граничну відстань від головного пожежного автомобіля до місця пожежі ($L_{зол}$), користуючись формулою (4.4):

$$L_{zp} = \frac{90 - (40 + 2 + 11)}{0,015 \cdot (14,8)^2} \cdot 20 = 225 \text{ м}$$

Значення Q приймаємо по найбільш навантаженій магістральній лінії. В даному випадку є тільки одна магістральна лінія, тому $Q = 14,8 \text{ л/с}$ – витрата з двох РС-70. $h_{np.} = 40 \text{ м}$, $h_p = 0,015$ – опір одного рукави $d = 77 \text{ мм}$.

2) Визначаємо відстань між автомобілями, які перекачують воду (довжину ступеня перекачування – L_{cm}) користуючись формулою (4.14):

$$L_{cm} = \frac{90 - (3 + 11)}{0,015 \cdot (14,8)^2} \cdot 20 = 462 \text{ м}$$

У випадку організації перекачування по одній магістральній лінії значення Q вираховуємо за формулою: $Q = 2 \cdot 7,4 = 14,8$ л/с.

3). Визначаємо кількість автомобілів для організації перекачування води (N_m) користуючись формулою (4.17):

$$N_A = \frac{1500 - 225}{462} + 1 = 3,7 \approx 4 \text{ од.}$$

Значення N_A вираховувати до десятих і заокруглювати до цілого числа, завжди, в більший бік. Тому для організації перекачування необхідно чотири АЦ-40(131)137А. Надалі необхідно перевірити чи достатньо рукавів для організації перекачування на дану відстань 1500 м: рукавів достатньо, оскільки АР- 2 (131) 133А вивозить рукавів $d=77$ мм загальною довжиною 2100 м. Схема перекачування наведена на рис. 4.6

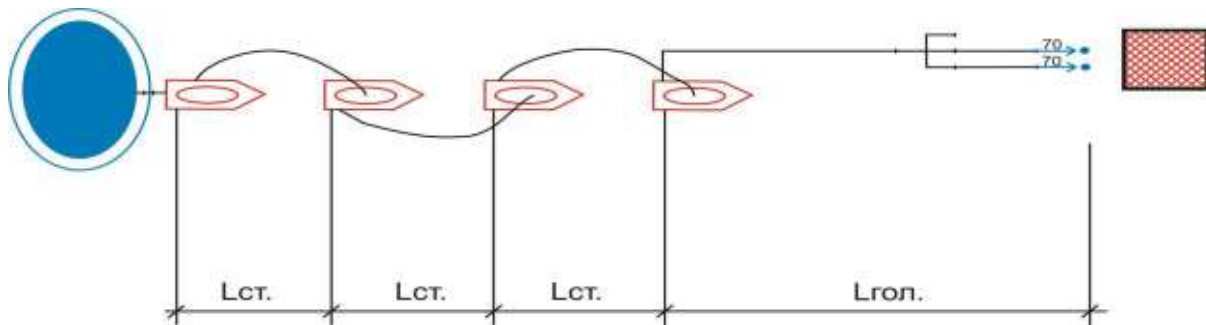


Рис. 4.7. Схема перекачування води з вододжерела на пожежу

4.1.5 Підвезення води автоцистернами на пожежі

Якщо будівельні конструкції будівель виконані з горючих матеріалів, а вододжерела знаходяться на значній відстані, то оперативний час, який затрачено на прокладання рукавних ліній, буде значним, а пожежа швидкоплинна. У такому разі найбільш ефективним буде підвозити воду автоцистернами з паралельною організацією перекачування. У кожному конкретному випадку необхідно вирішувати тактичну задачу, беручи до уваги можливі масштаби та тривалість пожежі, відстань до вододжерел, швидкість зосередження протипожежної техніки, рукавних автомобілів та інші особливості гарнізону.

Підвезення води здійснюється при видаленні вододжерела на відстані, як показує практика, понад 2 км, або наявності незручності у забиранні води та відсутності технічних засобів, які дозволяють забирати воду у несприятливих умовах.

При прийнятті рішення на подавання вогнегасних засобів за допомогою підвезення КГП (НШ, НТ) зобов'язаний:

- розрахувати та зосередити необхідну кількість автоцистерн;
- створити біля вододжерела пункт заправлення автоцистерн;
- створити біля місця пожежі пункт витрати води (подавання вогнегасних засобів на гасіння пожежі);
- визначити оптимальні варіанти заправлення автоцистерн і подавання води;
- призначити відповідальних осіб на пунктах заправлення та витрати.

Найбільш поширеними способами заправлення автоцистерн водою є (рис. 4.8):

- самостійний забір води автоцистерною;
- заправка ємності автоцистерни іншою протипожежною технікою або за допомогою мотопомпи, гідроелеватора.

Існує декілька способів використання ємності автоцистерни біля місця пожежі:

- подавання стволів безпосередньо від протипожежної техніки, що прибула;
- поповнення проміжного водоймища та подавання стволів від протипожежної техніки, яка встановлена на ньому;

- поповнення ємності автоцистерни, від якої подаються стволи.

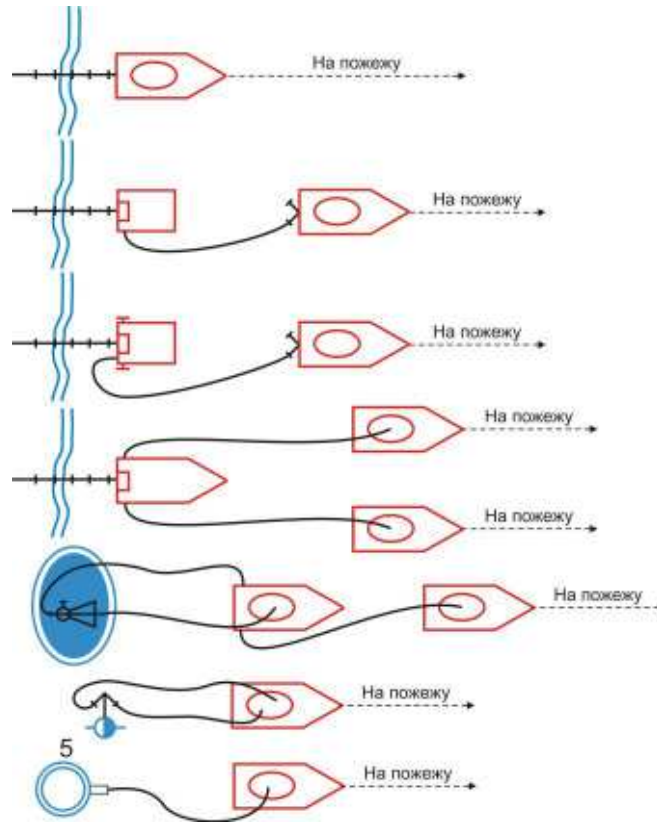


Рис. 4.8. Основні способи заправки автоцистерн від вододжерел

На рис. 4.9 наведена найбільш поширена та найбільш ефективна схема підвезення води на гасіння пожежі, при якій головний автомобіль встановлено стаціонарно біля місця пожежі (на пункті витрати), а заправка автоцистерн водою біля вододжерела (на пункті заправлення) відбувається за допомогою мотопомпи (іншої протипожежної техніки). Інші схеми роботи пункту витрати води на місці пожежі наведено на рис. 4.10.

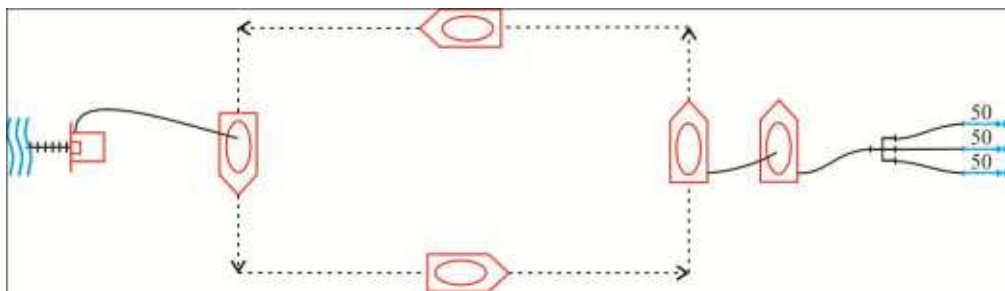


Рис. 4.9. Схема підвезення води на гасіння пожежі

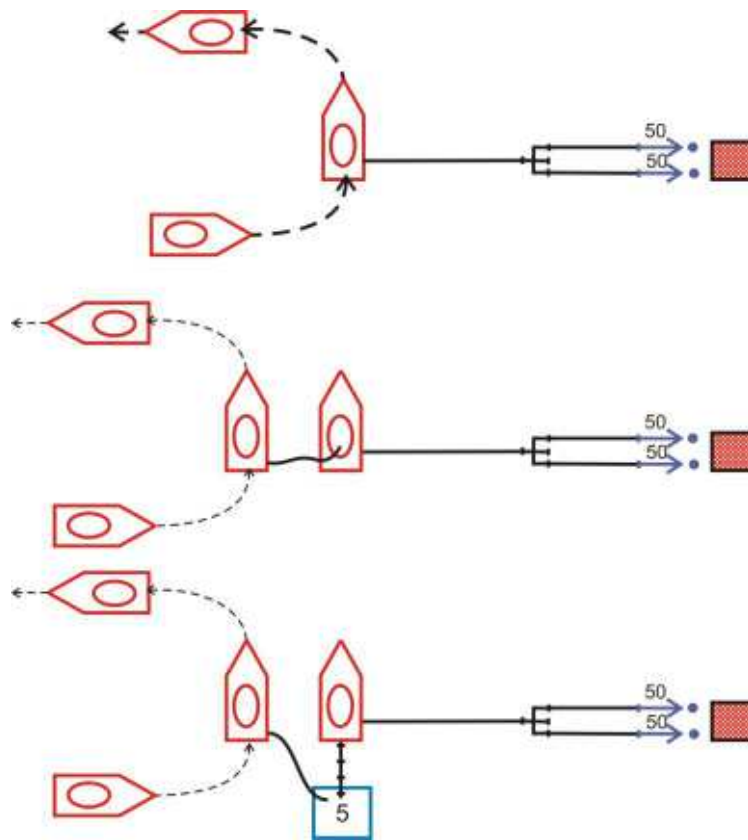


Рис. 4.10. Схеми роботи пункту витрати води на місці пожежі

Розрахунок сил і засобів для подавання води шляхом підвезення проводять у такій послідовності:

- 1) Визначають середній час руху прямування автоцистерни до вододжерела. Час прямування автоцистерни до вододжерела визначають за формулою:

$$\tau_{np} = \frac{L \cdot 60}{V}, \text{ хв.} \quad (4.18)$$

де L - відстань від місця пожежі до вододжерела, км; V - середня швидкість руху автоцистерни; км/год.

- 2) Визначають час заправлення автоцистерни водою.

Час заправки автоцистерни біля вододжерела залежить від місткості її цистерни для води, продуктивності насоса пожежної машини, або пропускної здатності пожежної колонки, встановленої на гідрант, і визначається за формулою:

$$\tau_{занр} = \frac{W_u}{Q_n \cdot 60}, \text{ хв.} \quad (4.19)$$

де W_u - місткість резервуара для води в автоцистерні, л; Q_n - продуктивність насосної установки, яка подає воду в автоцистерну під час заправки, л/с, (залежить від прийнятої схеми заправки автоцистерни).

Якщо автоцистерни заправляють насосами пожежних машин з водоймища, Q - це продуктивність насоса; якщо автоцистерни заправляють з водопровідної мережі, Q - водовіддача мережі або пропускна здатність колонки, встановленої на пожежний гідрант водопроводу великого діаметра і т.д.

3) Визначають час витрати води на місці пожежі із заправної ємності автоцистерни.

Час роботи на місці пожежі із заправної ємності автоцистерни залежить від кількості приладів гасіння, що подаються, їх характеристики і визначається за формулою:

$$\tau_{випр} = \frac{W_u}{\sum (N_{np} \cdot q_{np}) \cdot 60}, \text{ хв.} \quad (4.20)$$

де N_{np} - кількість стволів (піногенераторів), що подаються на гасіння; q_{np} - витрата води з одного приладу гасіння, л/с.

4) Визначають необхідну кількість автоцистерн у схемі підвезення води.

Кількість автоцистерн з однаковими резервуарами для підвезення води визначають за формулою:

$$N_{АЦ} = \left[\frac{2\tau_{np} + \tau_{запр.}}{\tau_{випр.}} \right] + 1, \text{ од.} \quad (4.21)$$

де τ_{np} - час прямування автоцистерни від місця пожежі до вододжерела, хв; $\tau_{запр.}$ - час заправки автоцистерни водою, хв; $\tau_{випр.}$ - час витрати води із заправної ємності автоцистерни на місці пожежі, хв; 1 – автоцистерна, яка встановлена на місці пожежі для безперебійного подавання води на її гасіння (головний автомобіль), од.

Приклад 1. Визначити кількість АЦ – 40 (131) 137А для підвозу води з озера, яке знаходиться за 2,5 км від місця пожежі, якщо для гасіння пожежі необхідно подати два РСК-50 і один РС-70. Заправка АЦ здійснюється МП – 1600, середня швидкість руху АЦ – 35 км/год. Скласти схему підвозу.

Рішення.

1. Визначаємо час прямування автоцистерни до вододжерела або назад користуючись формулою (4.18):

$$\tau_{np} = \frac{L \cdot 60}{V} = \frac{2,5 \cdot 60}{35} = 4,3 \text{ хв.}$$

2. Визначаємо час заправки автоцистерни водою користуючись формулою (4.19):

$$\tau_{запр.} = \frac{W_u}{Q_n \cdot 60} = \frac{2520}{1600} = 1,57 \text{ хв.}$$

Коли заправка АЦ водою здійснюється мотопомпами, в знаменник даної формули підставляється витрата насоса мотопомпи в л/хв. В даній задачі заправка здійснюється МП-1600, витрата насоса якої становить 1600 л/хв.

3. Визначаємо час витрати води на місці пожежі із заправної ємності автоцистерни користуючись формулою (4.20):

$$\tau_{випр.} = \frac{W_u}{\sum (N_{np} \cdot q_{np}) \cdot 60} = \frac{2520}{(2 \cdot 3,7 + 1 \cdot 7,4) \cdot 60} = 2,83 \text{ хв.}$$

4. Визначаємо кількість автоцистерн необхідних для підвезення води користуючись формулою (4.21):

$$N_{АЦ} = \left[\frac{2\tau_{np} + \tau_{запр.}}{\tau_{випр.}} \right] + 1 = \left[\frac{2 \cdot 4,3 + 1,57}{2,83} \right] + 1 = 4,5 = 5 \text{ од.}$$

Значення кількості АЦ вираховується до десятих і заокруглюється, завжди, до більшого значення.

В даній задачі для організації підвозу води необхідно зосередити на місці пожежі не менше п'яти АЦ – 40 (131) 137А. (рис. 4.11)

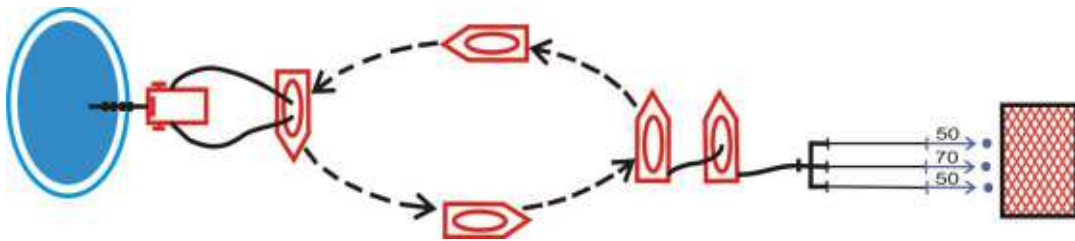


Рис. 4.11. Схема підвезення води на гасіння пожежі

Приклад 2. Визначити кількість АЦ – 40 (130) 63Б для підвозу води з річки, яка знаходиться на відстані 3,5 км від місця пожежі, якщо для гасіння пожежі необхідно подати 4 СПП-2. Заправка АЦ здійснюється МП – 800, середня швидкість руху АЦ - 50 км/год. Скласти схему підвозу.

Рішення.

1. Визначаємо час прямування автоцистерни до вододжерела або назад користуючись формулою (4.18):

$$\tau_{np.} = \frac{L \cdot 60}{V} = \frac{3,5 \cdot 60}{50} = 4,2 \text{ хв.}$$

2. Визначаємо час заправки автоцистерни водою за формулою користуючись формулою (4.19):

$$\tau_{занр.} = \frac{W_u}{Q_n \cdot 60} = \frac{2360}{800} = 2,9 \text{ хв.}$$

3. Визначаємо час витрати води на місці пожежі із заправної ємності автоцистерни користуючись формулою (4.20):

$$\tau_{випр.} = \frac{W_u}{\sum (N_{np} \cdot q_{np}) \cdot 60} = \frac{2360}{(4 \cdot 3,76) \cdot 60} = 2,6 \text{ хв.}$$

В даному випадку для СПП-2 значення q_{np} приймаємо не загальне за розчином 4 л/с, а за водою – 3,76 л/с. Надалі, при рішенні інших задач, де на гасіння подаються генератори чи пінні стволи, значення q_{np} потрібно брати за водою.

4. Визначаємо кількість автоцистерн для підвезення води користуючись формулою (4.21):

$$N_{АЦ} = \left[\frac{2\tau_{np.} + \tau_{занр.}}{\tau_{випр.}} \right] + 1 = \left[\frac{2 \cdot 4,2 + 2,9}{2,6} \right] + 1 = 5,3 = 6 \text{ АЦ.}$$

В даній задачі для забезпечення роботи чотирьох СПП-2 необхідно зосередити на місці пожежі не менше шести АЦ – 40 (130) 63Б (рис. 4.11).

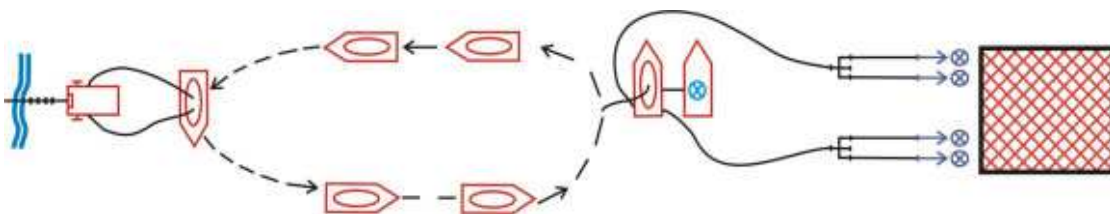


Рис. 4.12. Схема підвезення води на гасіння пожежі

4.2 Подавання піни на гасіння пожежі

Подавання піни для гасіння пожеж здійснюється за допомогою наступних способів:

- *гасіння піною поверхневим способом* – спосіб гасіння пожежі, під час якого піна подається на поверхню горючої рідини або твердого горючого матеріалу.

- *гасіння піною об'ємним способом* – спосіб гасіння пожежі на об'єкті (у приміщенні, на технологічній споруді тощо) шляхом заповнення піною усього об'єму.

- *гасіння піною "підшаровим" способом ("підшарове" гасіння)* – спосіб гасіння горючої рідини, яка наявна у резервуарі, під час якого піна низької кратності, що утворюється з робочого розчину плівкоутворювального піноутворювача із застосуванням спеціального обладнання, подається з необхідною інтенсивністю під шар такої рідини, піднімається крізь нього, розтікається по поверхні горючої рідини та створює умови для припинення її горіння.

Для гасіння піною поверхневим способом може використовуватись піна низької та середньої кратності, для гасіння піною об'ємним способом - піна середньої та високої кратності, для гасіння піною "підшаровим" способом – піна низької кратності.

Розрізняють два способи подавання піни низької та середньої кратності на гасіння:

"жорстке" подавання піни передбачає її потрапляння безпосередньо на поверхню рідини чи матеріалу, що горить. Цей спосіб подавання піни є найбільш застосовуваним.

"м'яке" подавання піни передбачає її плавне стікання на поверхню рідини чи матеріалу, що горить, з іншої поверхні. Піну високої кратності подають безпосередньо у захищений об'єм (приміщення).

Піна низької та середньої кратності, що утворюється з робочих розчинів піноутворювачів, не ефективна під час гасіння пожеж класу С (горіння газоподібних речовин).

Піноутворювачі загального призначення застосовуються насамперед для гасіння пожеж на промислових, торговельних підприємствах, складах, транспортних засобах, у житловому секторі тощо. У разі застосування піноутворювачів загального призначення під час гасіння нафти і рідких нафтопродуктів основним засобом є піна середньої кратності, яку генерують з використанням стволів-генераторів піни типу ГПС.

Піноутворювачі спеціального призначення, застосовують насамперед для гасіння горючих рідин, що зберігаються в резервуарах, розливів горючих рідин, а також для зниження швидкості дифузії парів з поверхні розлитих горючих рідин з метою зниження загазованості, запобігання їх займанню, ліквідації наслідків аварій тощо.

Основні схеми подавання піни на гасіння пожеж наведено на рис. 4.13-4.14.

Для подачі і отримання вогнегасної піни застосовують повітряно-піні стволи (ППС), генератори піни середньої кратності (ГПС), пінозмішувачі, стаціонарні та переносні пінозливні пристрої. Повітряно-пінні стволи класифікуються по конструкції на лафетні (ПЛСК-П20, ПЛСК-С20, ПЛСК-С60), з ежектуючим пристроєм (СППЄ-2, СППЄ-4, СППЄ-8) і без ежектуючого пристрою (СПП, СПП-2, СПП-4, СПП-8) пристрої. Отримання та подача в вогнище струміння піни середньої кратності здійснюється генераторами ГПС-200, ГПС-600 та ГПС-2000.

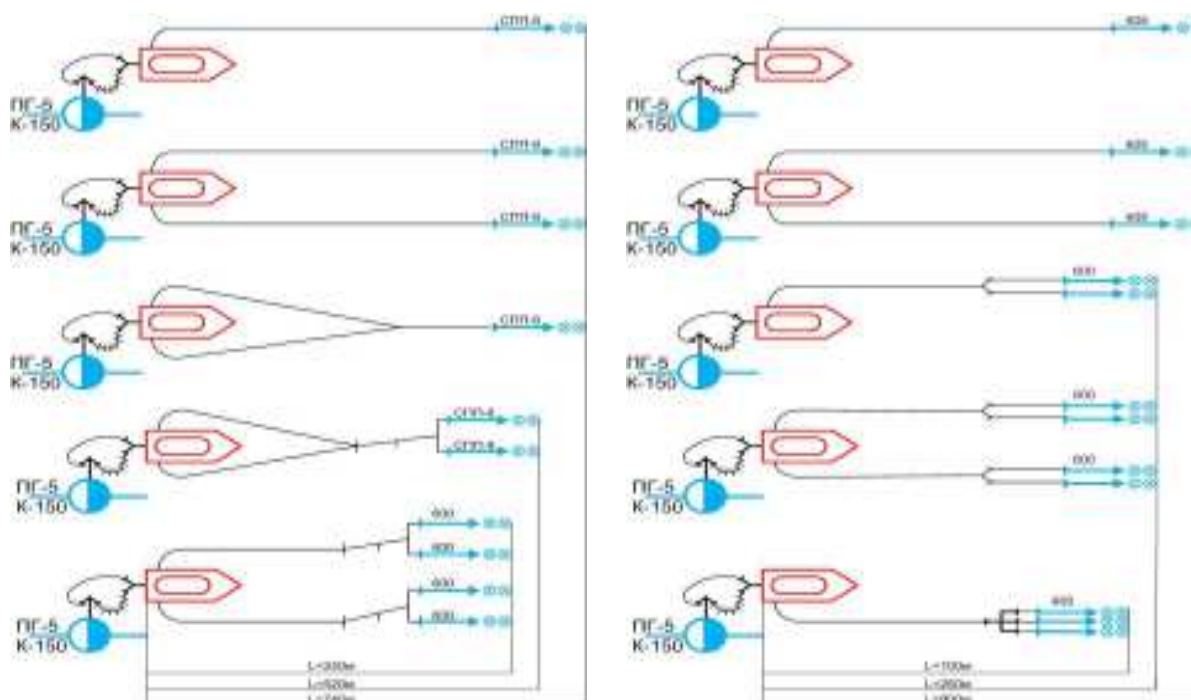


Рис. 4.13. Схеми подавання піни

Для введення в потік води піноутворювача з метою отримання розчину необхідної концентрації використовують стаціонарні (встановлені на насосах) і переносні пінозмішувачі. До стаціонарних відносяться ПЗ-5 ПЗ-12; до переносних- ПЗ-1, ПЗ-2, ПЗ-3.

На сучасних пожежних насосах встановлюють пінозмішувачі типу ПЗ-5. Дозатор пінозмішувача ПЗ-5 має 5 отворів діаметром 7,4; 11; 14,1; 18,2; 27,1 мм, розрахованих на дозування піноутворювача при роботі 1, 2, 3, 4 і 5 генераторів ГПС-600 або стволів СПП.

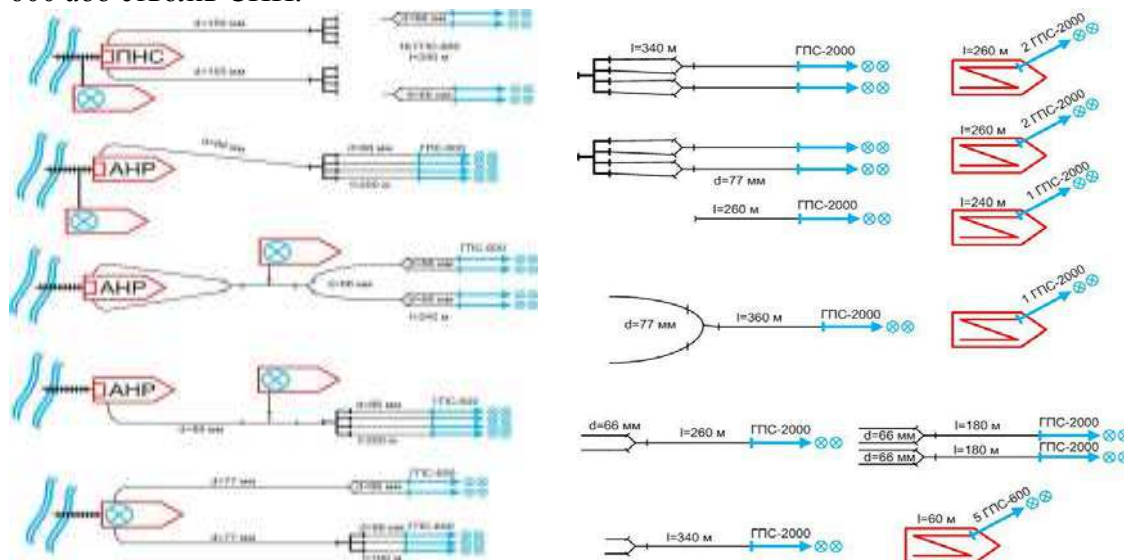


Рис. 4.14. Схеми подавання піни

При одночасній подачі для гасіння пожежі великої кількості ГПС-600, СПП або декількох ГПС-2000 піноутворювач нагнітається в напірній лінії через переносний дозатор спеціальної конструкції, до якого підключається автомобіль піногасіння або любий інший, маючий в своїй ємкості необхідну кількість піноутворювача. Основні

дані щодо потрібних витрат піноутворювача та необхідної кількості пінних генераторів і повітряно-пінних стволів для поверхневого і об'ємного гасіння пожеж наведено у таблицях 4.17-4.21. Тактико-технічні показники пінозмішувачів і пристроїв подавання піни наведено у таблицях 3.2.7-3.2.9.

Таблиця 4.17 – Дозування ПУ в напірну лінію через однокорпусну дозуючу вставку з шайбою Ø10 мм.

| № з/п | Тип ГПС/кількість | ГПС-600 | | | | ГПС-2000 |
|-------|--|---------|------|------|------|----------|
| | Параметри | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| 1 | Потрібна витрата розчину ПУ 6 %-ої концентрації, л/с | 0,6 | 0,72 | 1,08 | 1,44 | 1,2 |
| 2 | Різниця тиску ПУ і води у вставки, кгс/см ² | 0,2 | 0,8 | 1,7 | 3,3 | 2,0 |

Таблиця 4.18 – Дозування ПУ у всмоктувальну лінію через однокорпусну дозуючу вставку з шайбою Ø 10 мм.

| № з/п | Тип ГПС /кількість | | | ГПС-600 | | | | ГПС-2000 |
|-------|---|-----------|--|---------|------|------|------|----------|
| | Параметри | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 |
| 1 | Необхідна витрата розчину ПУ 6 %-ої концентрації, л/с | | | 0,36 | 0,72 | 1,08 | 1,44 | 1,2 |
| 2 | При роботі від | водоймища | Тиск на насоси з ПУ; кгс/см ² | 0,5 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 2,5 |
| 3 | | гідранта | Різниця тиску на насосі з ПУ і на вході у насос, кгс/см ² | 1,5 | 2,5 | 3,0 | 4,0 | 3,5 |

Таблиця 4.19 – Потрібне число пінних генераторів для поверхневого гасіння пожеж

| Площа пожежі, м ² | Необхідне число пінних генераторів для поверхневого гасіння пожеж | | | | | |
|------------------------------|---|------|---------|------|----------|------|
| | ГПС-200 | | ГПС-600 | | ГПС-2000 | |
| | При подачі розчину, л/(м ³ ·с) | | | | | |
| | 0,05 | 0,08 | 0,05 | 0,08 | 0,05 | 0,08 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| до 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | - | - |
| 40 | 1 | 2 | 1 | 1 | - | - |
| 75 | 2 | 3 | 1 | 1 | - | - |
| 100 | 3 | 4 | 1 | 2 | - | - |
| 120 | 3 | 5 | 1 | 2 | - | - |
| 150 | 4 | 6 | 2 | 2 | - | - |
| 180 | 5 | 8 | 2 | 3 | - | - |
| 200 | 5 | 8 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 250 | 7 | 10 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| 300 | 8 | - | 3 | 4 | 1 | 2 |
| 350 | 9 | - | 3 | 5 | 1 | 2 |
| 400 | 10 | - | 4 | 6 | 1 | 2 |
| 450 | - | - | 4 | 6 | 2 | 2 |
| 500 | - | - | 5 | 7 | 2 | 2 |
| 600 | - | - | 5 | 8 | 2 | 3 |
| 700 | - | - | 6 | 10 | 2 | 3 |

Продовження таблиці 4.19

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|------|---|---|----|----|---|---|
| 800 | - | - | 7 | 11 | 2 | 4 |
| 900 | - | - | 8 | 12 | 3 | 4 |
| 1000 | - | - | 9 | 14 | 3 | 4 |
| 1100 | - | - | 10 | 15 | 3 | 5 |
| 1200 | - | - | 10 | 16 | 3 | 5 |
| 1300 | - | - | 11 | 18 | 4 | 6 |
| 1400 | - | - | 12 | 19 | 4 | 6 |
| 1500 | - | - | 13 | 20 | 4 | 6 |
| 1600 | - | - | 14 | - | 4 | 7 |
| 1700 | - | - | 15 | - | 5 | 7 |
| 1800 | - | - | 15 | - | 5 | 8 |
| 1900 | - | - | 16 | - | 5 | 8 |
| 2000 | - | - | 17 | - | 5 | 8 |

Таблиця 4.20 – Потрібне число повітряно-пінних стволів для поверхневого гасіння пожеж

| Площа пожежі, м ² | Необхідне число пінних генераторів для поверхневого гасіння пожеж | | | | | | | | |
|------------------------------|---|------|------|------------------|------|------|----------------|------|------|
| | СПП | | | СПП-4 (СППЄ - 4) | | | СПП-8 (СППЄ-8) | | |
| | При подачі розчину, л/(м ³ ·с) | | | | | | | | |
| | 0,1 | 0,12 | 0,15 | 0,1 | 0,12 | 0,15 | 0,1 | 0,12 | 0,15 |
| до 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 50 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 60 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 80 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 90 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 100 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| 120 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| 160 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 |
| 180 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 200 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| 220 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | 2 |
| 240 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| 260 | 5 | 6 | 7 | 4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 |
| 280 | 5 | 6 | 7 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 3 |
| 300 | 5 | 6 | 8 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 3 |
| 320 | 6 | 7 | 8 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 3 |
| 350 | 6 | 7 | 9 | 5 | 6 | 7 | 3 | 3 | 4 |
| 400 | 7 | 8 | 10 | 5 | 7 | 8 | 3 | 3 | 4 |
| 450 | 8 | 9 | 12 | 6 | 7 | 9 | 3 | 4 | 5 |
| 500 | 9 | 10 | 13 | 7 | 8 | 10 | 4 | 4 | 5 |

Таблиця 4.21 – Потрібне число генераторів ГПС для об'ємного гасіння пожеж

| Об'єм який заповнюється піною, м ³ | Потрібно для гасіння | | Об'єм, який заповнюється піною, м ³ . | Потрібно для гасіння | |
|---|----------------------|-------------------|--|----------------------|-------------------|
| | ГПС-600, шт. | Піноутворювач, л. | | ГПС-2000, шт | Піноутворювач, л. |
| до 120 | 1 | 216 | 400 | 1 | 720 |
| 240 | 2 | 432 | 800 | 2 | 1440 |
| 360 | 3 | 648 | 1200 | 3 | 2160 |
| 480 | 4 | 864 | 1600 | 4 | 2880 |
| 600 | 5 | 1080 | 2000 | 5 | 3600 |
| 720 | 6 | 1296 | 2400 | 6 | 4320 |
| 840 | 7 | 1512 | 2800 | 7 | 5040 |
| 960 | 8 | 1728 | 3200 | 8 | 5760 |
| 1080 | 9 | 1944 | 3600 | 9 | 6480 |
| 1200 | 10 | 2160 | 4000 | 10 | 7200 |

Дані щодо інтенсивності подавання розчинів піноутворювачів на гасіння пожеж наведено в таблицях 4.29-4.33.

4.3. Подавання вогнегасного порошку на гасіння пожежі.

Вогнегасні порошки можуть застосовуватися під час гасіння пожеж на підприємствах хімічної, нафтової і нафтопереробної промисловості, а також електричних станціях та аеропортах.

Основою пожежного автомобіля є установка порошкового гасіння, змонтована на стандартному шасі вантажного автомобіля, яка складається з ємності для порошку, джерела стисненого газу, системи з'єднань трубопроводів, запірної та регулюючої арматури, лафетних і ручних стволів та контрольних приладів. В якості робочого газу-витискувача в автомобілях порошкового гасіння у більшості випадках використовується азот або повітря, які знаходяться в балонах під тиском 15-20 МПа (150-200 атм.) та здатні забезпечити стабільний робочий тиск при будь-яких коливаннях температури. Резервуари для зберігання порошку, з урахуванням розширення порошку, заповнюються на 90-95% від їх обсягу.

Подавання вогнегасних порошоків на пожежі, як правило, здійснюється на відстань 50-60 м від автомобілів порошкового гасіння з використанням лафетного або переносних пожежних стволів. Орієнтовна витрата вогнегасного порошку з одного лафетного або переносного ствола знаходиться відповідно у межах 30 – 50 кг/с та 3 - 5 кг/с. Тактико-технічні характеристики автомобілів порошкового пожежогасіння та засобів подавання вогнегасного порошку наведено у табл. 3.19-3.21.

Загальну витрату вогнегасного порошку на гасіння пожежі розраховують за формулою:

$$W_{заг}^{nop} = N_{np}^2 \cdot q_{np} \cdot \tau_p \cdot K_3, \text{ кг} \quad (4.22)$$

де N_{np}^2 - кількість приладів подавання вогнегасного порошку на гасіння, шт.; q_{np} – витрата вогнегасного порошку, що визначається із технічного приладу подавання, кг/с; τ_p – розрахунковий час гасіння вогнегасним порошком, (30 с); K_3 – коефіцієнт запасу вогнегасної речовини (для вогнегасного порошку $K_3 = 1,5$).

Основні схеми подавання вогнегасного порошку на гасінні пожежі з використанням автомобілів порошкового гасіння наведено на рис 4.15.

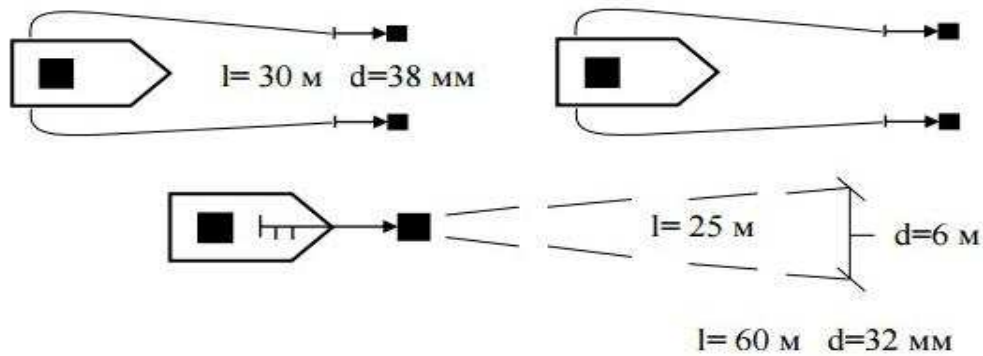


Рис 4.15. Схеми подавання вогнегасного порошку з використанням автомобіля порошкового гасіння

Дані щодо інтенсивності подавання вогнегасного порошку на гасіння пожеж наведено в таблицях 4.34-4.35.

Приклад. Необхідно розрахувати загальну витрату вогнегасного порошку на гасіння пожежі розлитого нафтопродукту з температурою спалаху 28°C при авіаційній аварії з повітряним судном, якщо $S_p = 120 \text{ м}^2$. На гасіння пожежі згідно з розрахунками подається 11 ручних стволів. Витрата вогнегасного порошку з одного ручного ствола становить 4 кг/с .

Рішення.

Загальну витрату вогнегасного порошку на гасіння пожежі визначаємо користуючись формулою (4.22):

$$W_{\text{заг}}^{\text{пор}} = 11 \cdot 4 \cdot 30 \cdot 1,5 = 1980 \text{ кг}$$

4.4 Подавання вуглекислоти на гасіння пожежі

Діоксид вуглецю як газова вогнегасна речовина має дуже низьку хімічну активність. Разом з тим, він має дуже суттєвий негативний фізіологічний вплив у разі вдихання людиною повітря з концентрацією цієї речовини понад 4 % (об). Ступінь фізіологічного впливу діоксиду вуглецю зростає зі збільшенням його концентрації у повітрі. Вплив діоксиду вуглецю у концентраціях понад 10 % (об) являє собою значну небезпеку для серцевої діяльності і може призвести до смерті. Газові суміші, які містять діоксид вуглецю у концентраціях, які дорівнюють вогнегасним, завжди є смертельними для людини. У зв'язку з цим, при подаванні діоксиду вуглецю на гасіння пожежі, необхідно вживати заходів щодо недопущення його надходження у інші приміщення, де перебувають люди.

Діоксид вуглецю в газоподібному стані приблизно в 1,5 рази важчий повітря. При тиску приблизно 4 МПа (40 атм.) та температурі 0°C діоксид вуглецю зріджується і в такому вигляді його зберігають в балонах. На автомобілях вуглекислотного гасіння, як правило, встановлюють близько 20 балонів зі зрідженим діоксидом вуглецю ємністю 40 л кожний. Маса одного балону зі зрідженим діоксидом вуглецю становить приблизно 25 кг.

Діоксид вуглецю застосовується для гасіння пожеж на складах, акумуляторних станціях, в сушильних печах, архівах, книгосховищах, в елеваторах, а також для гасіння електрообладнання та електроустановок під напругою.

Подавання діоксиду вуглецю від автомобіля газового гасіння здійснюється на відстань 25-100 м за допомогою напівжорстких рукавів високого тиску з спеціальними насадками (ломами-розпилювачами) або за допомогою спеціальних маніпуляторів встановлених на автомобілі.

При відомій нормативній вогнегасній концентрації загальну витрату діоксиду вуглецю для об'ємного гасіння пожежі в приміщеннях визначають за формулою:

$$W_{заг}^{CO_2} = C_n \cdot V_{прим} \cdot K_3 \quad (4.23)$$

де $W_{заг}^{CO_2}$ – загальна витрата діоксиду вуглецю на гасіння пожежі, кг; C_n – нормативна вогнегасна концентрація діоксиду вуглецю, кг/м³, (див. табл. 4.39); $V_{прим}$ – розрахунковий об'єм приміщення який необхідно заповнити, м³. В розрахунковий об'єм приміщення враховується його внутрішній геометричний об'єм, в тому числі об'єм систем вентиляції, кондиціонування, опалення (до герметичних клапанів чи заслонок). Об'єм обладнання, яке знаходиться в приміщенні, з нього не вираховується, за виключенням об'єму суцільних (непроникних) будівельних елементів (колони, балки, фундаменти під обладнання і т.д.); K_3 – коефіцієнт запасу діоксиду вуглецю (див. табл. 4.40).

Приклад. Пожежа виникла в одному з силосів елеватора. Розрахувати необхідну кількість діоксиду вуглецю для гасіння пожежі в силосі із зберігання зерна. Висота силосу 4,2 м, об'єм 1150 м³. Завантаженість силосу зерном складає 45%. Схему подавання діоксиду вуглецю на гасіння пожежі наведено на рис. 4.15

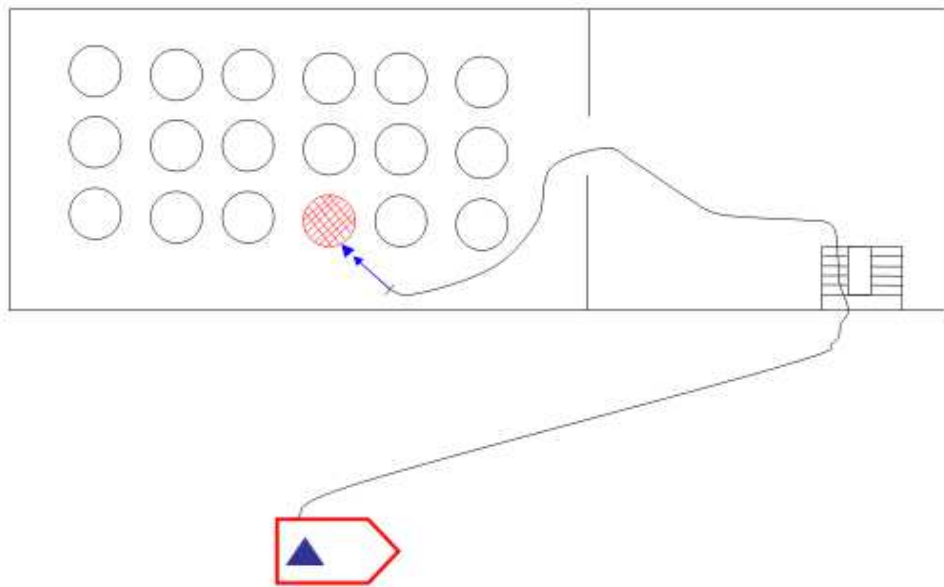


Рис. 4.16. Схема подачі діоксиду вуглецю для гасіння пожежі в силосі

Приймаємо розрахунковий об'єм приміщення який необхідно заповнити, з урахуванням 45% наповненості силосу, що становить 55% від його загального – 632,5 м³. Загальну витрату діоксиду вуглецю на гасіння пожежі знаходимо користуючись формулою (4.23):

$$W_{заг}^{CO_2} = C_n \cdot V_{прим} \cdot K_3 = 0,70 \cdot 632,5 \cdot 1,3 = 575,6 \text{ кг}$$

де C_n – нормативна вогнегасна концентрація діоксиду вуглецю була визначена як похідна мінімальної об'ємної вогнегасної концентрації при гасінні n-гептану (див. табл. 4.39) на коефіцієнт безпеки 1,7 ($C_n = 0,70$ кг/м³); K_3 – коефіцієнт запасу діоксиду вуглецю або іншої газової вогнегасної речовини ($K_3 = 1,3$).

Отже для гасіння пожежі необхідно забезпечити діоксид вуглецю у кількості 575,6 кг.

4.5 Визначення інтенсивності і подавання вогнегасних речовин та їх витрати.

В практичних розрахунках кількість вогнегасних речовин, необхідних для припинення горіння, розраховують по інтенсивності їх подавання. Інтенсивністю подавання називається кількість вогнегасної речовини, що подається за одиницю часу на одиницю відповідного геометричного параметру пожежі (площі, об'єму, периметру або фронту). Інтенсивність подавання вогнегасних речовин визначають дослідним шляхом та розрахунками при аналізованні погашених пожеж:

$$I = \frac{Q_{в.р.}}{60 \cdot \tau_2 \cdot P} \quad (4.24)$$

де I – інтенсивність подавання вогнегасних речовин, л/(м²·с), кг/(м³·с), м³/(м³·с), л/(м·с); $Q_{в.р.}$ – витрата вогнегасної речовини під час гасіння пожежі або проведення дослідження, л, кг, м³; τ_2 – час, затрачений на гасіння пожежі або проведення дослідження, хв.; P – величина розрахункового параметру пожежі: площа, м²; об'єм, м³; периметр або фронт, м.

Інтенсивність подавання можливо визначати через фактичну питому витрату вогнегасної речовини:

$$I = \frac{Q_n}{60 \cdot \tau_2 \cdot P} \quad (4.25)$$

де Q_n – фактична питома витрата вогнегасної речовини за час припинення горіння, л, кг, м³.

Для будівель та приміщень інтенсивність подавання вогнегасних речовин визначають по тактичним витратам вогнегасних речовин на пожежах, що відбулися:

$$I = \frac{Q_\phi}{P} \quad (4.26)$$

де Q_ϕ – фактична витрата вогнегасної речовини, л/с, кг/с, м³/с

В залежності від розрахункової одиниці параметра пожежі (м², м³, м) інтенсивність подавання вогнегасних речовин розподіляють на поверхневу [I_s , л/(м²·с), кг/(м²·с)], об'ємну [I_v , л/(м³·с), кг/(м³·с)] та лінійну [I_l , л/(м·с), кг/(м·с)].

Якщо в нормативних документах та довідковій літературі не має даних щодо інтенсивності подавання вогнегасних речовин на захист об'єктів (наприклад, при пожежі в будівлях), її встановлюють по тактичним умовам обстановки та проведення робіт по гасінню пожежі, виходячи з оперативно-тактичної характеристики об'єкту, або приймають зменшеною в 4 рази у порівнянні з інтенсивністю, що вимагається при подаванні на гасіння пожежі

$$I_6 = 0,25 \cdot I_{в.м} \quad (4.27)$$

Лінійна інтенсивність подавання вогнегасних речовин для гасіння пожеж у таблицях, як правило, не наводиться. Вона залежить від обстановки на пожежі і, якщо використовується при розрахунку вогнегасних речовин, її знаходять як похідний

показник від інтенсивності поверхневої

$$I_d = I_s \cdot h_2 \quad (4.28)$$

де h_2 – глибина гасіння, м (приймається, при гасіння ручними стволами – 5 м, лафетними – 10 м).

Загальна інтенсивність подавання вогнегасних речовин складається з двох частин: інтенсивності вогнегасної речовини, що приймає безпосередню участь у зупиненні горіння $I_{зуп.г}$, та інтенсивності втрат $I_{втр}$.

$$I = I_{зуп.г} + I_{втр} \quad (4.29)$$

Середні, практично доцільні, значення інтенсивності подавання вогнегасних речовин, які називають оптимальними (такими, що вимагаються, розрахунковими), встановленні дослідним шляхом та практикою гасіння пожеж, наведено в табл. 4.22-4.36.

Таблиця 4.22 - Інтенсивність подавання води при гасінні пожеж

| Об'єкт пожежі | Інтенсивність, л/(м ² ·с) |
|--|---|
| 1 | 2 |
| 1. Будівлі і споруди | |
| <i>Адміністративні будівлі</i> | |
| I...II ступенів вогнестійкості | 0,06 |
| III ступеня вогнестійкості | 0,08 |
| IV ступеня вогнестійкості | 0,10 |
| V ступеня вогнестійкості | 0,15 |
| підвальні приміщення, горища | 0,10 |
| Ангари, гаражі, майстерні, трамвайні і тролейбусні депо | 0,20 |
| Лікарні | 0,10 |
| <i>Житлові будинки і підсобні прибудови</i> | |
| I...II ступенів вогнестійкості | 0,06 |
| III ступеня вогнестійкості | 0,08 |
| IV ступеня вогнестійкості | 0,10 |
| V ступеня вогнестійкості | 0,15 |
| підвальні приміщення, горища | 0,15 |
| <i>Тваринницькі будівлі</i> | |
| I...III ступенів вогнестійкості | 0,10 |
| IV ступеня вогнестійкості | 0,15 |
| V ступеня вогнестійкості | 0,20 |
| <i>Культурно-видовищні установи (театри, кінотеатри, клуби, палаци культури)</i> | |
| сцена | 0,20 |
| зала для глядачів, підсобні приміщення | 0,15 |
| <i>Виробничі будівлі</i> | |
| I...II ступенів вогнестійкості | 0,15 |
| III ступеня вогнестійкості | 0,20 |
| IV...V ступенів вогнестійкості | 0,25 |
| малярні цехи | 0,20 |
| підвальні приміщення | 0,30 |
| горища | 0,15 |

Продовження таблиці 4.22

| 1 | 2 |
|---|------|
| Горючі покрівлі великих площ в виробничих будівлях | |
| при гасінні знизу всередині будівлі | 0,15 |
| при гасінні ззовні зі сторони покриття | 0,08 |
| при гасінні ззовні зі сторони покриття пожеж значних площ | 0,15 |
| Будівлі на етапі будівництва | 0,10 |
| Торгівельні підприємства і склади товарно-матеріальних цінностей | 0,20 |
| Млини і елеватори | 0,14 |
| Холодильники | 0,10 |
| Електростанції і підстанції | |
| кабельні тунелі і напівповерхи (подача тонкорозпиленої води) | 0,20 |
| машинні зали і котельні відділення | 0,20 |
| галереї паливоподачі | 0,10 |
| трансформатори, реактори, масляні вимикачі (подача тонкорозпиленої води) | 0,10 |
| 2. Транспортні засоби | |
| Автомобілі, трамваї, тролейбуси на відкритих стоянках | 0,10 |
| Літаки і гелікоптери | |
| внутрішня обшивка (при подачі тонкорозпиленої води) | 0,08 |
| конструкції з наявністю магнієвих сплавів | 0,25 |
| фюзеляж | 0,15 |
| Судна (суховантажні і пасажирські) | |
| надбудови (пожежі зовнішні і внутрішні) при подачі компактних і розпилених струменів, трюми | 0,20 |
| 3. Тверді матеріали | |
| Папір розрихлений | 0,30 |
| <i>Деревина</i> | |
| балансова, при вологості, % | |
| 40...50 | 0,20 |
| менше ніж 40 | 0,50 |
| пиломатеріали в штабелях в межах однієї групи при вологості % | |
| 8...14 | 0,45 |
| 20...30 | 0,30 |
| більш ніж 30 | 0,20 |
| круглий ліс в штабелях в межах однієї групи | 0,35 |
| щепа в купах з вологістю 30...50% | 0,10 |
| Каучук (натуральний або штучний), гума і гумотехнічні вироби | 0,30 |
| лляна костра в відвалах (подача тонкорозпиленої води) | 0,20 |
| лляна тирса (скирти, тюки) | 0,25 |
| <i>Пластмаси</i> | |
| термопласти | 0,14 |
| реактопласти | 0,10 |
| полімерні матеріали і вироби з них | 0,20 |
| текстоліт, карболіт, відходи пластмас, триацетатна плівка | 0,30 |
| Торф на фрезерних полях з вологістю 15...30% (при питомій витраті води 110...140 л/м ² і часу гасіння 20 хв) | 0,10 |
| Торф фрезерний в штабелях (при питомій витраті води 235 л/м ² і часу гасіння 20 хв) | 0,20 |

Продовження таблиці 4.22

| 1 | 2 |
|--|------|
| <i>Бавовна та інші волокнисті матеріали</i> | |
| відкриті склади | 0,20 |
| закриті склади | 0,30 |
| Целулоїд і вироби з нього | 0,40 |
| Ядохімікати та міндобрива | 0,20 |
| <i>Нафтопродукти в ємностях</i> | |
| з температурою спалаху нижче 28°C | 0,40 |
| з температурою спалаху 28...60°C | 0,30 |
| з температурою спалаху більше 60° | 0,20 |
| горюча рідина, яка розлилась на поверхні майданчика, в траншеях і технологічних лотках | 0,20 |
| термоізоляція просякнута нафтопродуктами | 0,20 |
| Спирти (етиловий, метиловий, пропиловий, бутиловий та ін.) на складах і спиртозаводах | 0,40 |
| Нафта і конденсат навколо гирла фонтана | 0,20 |

Примітки. 1. При подаванні води зі змочувальником інтенсивність подавання по таблиці зменшується у 2 рази. 2. Хлопок, інші волокнисті матеріали та торф необхідно гасити тільки з додаванням змочувальника.

Таблиця 4.23 – Нормативні інтенсивності подавання води на охолодження резервуарів з нафтою та нафтопродуктами

| Вид оперативної роботи | Інтенсивність подавання води, л/(м ² ·с) |
|--|---|
| Охолодження резервуара, що горить, необхідно вести по всьому периметру резервуара ($P_{p.g.}$) | 0,8 |
| Охолодження резервуара, що горить у разі одночасного горіння нафти (нафтопродукту) в резервуарі та в обвалуванні | 1,2 |
| Охолодження сусідніх резервуарів необхідно вести по довжині половини периметру резервуара ($0,5 P_{p.c.}$) | 0,3 |
| У разі створення водяної завіси для захисту дихальних клапанів | 0,4 |

Таблиця 4.24 – Інтенсивність подавання води та піни для охолодження обладнання, що знаходиться в зоні горіння газових та нафтових фонтанів або в зоні горіння при пожежах на відкритих технологічних установках (ВТУ)

| Засоби гасіння | Інтенсивність подавання води та піни, л/(м ² ·с) | |
|--|---|--|
| | Скрапленні гази | Нафтопродукти в газоподібному та рідкому стані |
| Компактні струмені води з ручних і лафетних стволів | 0,5 | 0,2 |
| Розпиленні струмені води з ручних стволів | 0,3 | 0,1 |
| Розпиленні струмені води з турбінних розпилювачів і піна низької кратності | 0,2 | 0,1 |

Таблиця 4.25 – Інтенсивність подавання розпиленої води для локалізації горіння струменевого факелу при пожежах на ВТУ

| Тип стволів | Інтенсивність подачі розпиленої води, л/кг, при відстані до обладнання, що захищається | | | | |
|--|--|------|------|------|------|
| | 5 м | 10 м | 15 м | 20 м | 25 м |
| Для локалізації горіння струминного факелу | | | | | |
| Ручні стволи: РС-А, РС-Б, РСК-50 | 7,0 | 5,0 | 3,5 | 3,0 | 2,5 |
| Турбінні розпилювачі: НРТ-5, НРТ-10, НРТ-20 | 3,5 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 1,0 |
| На зрощування факелу для зменшення теплового потоку при створенні безпечної зони в процесі оперативної роботи | | | | | |
| Ручні стволи: РС-А, РС-Б, РСК-50 | 20,0 | 15,0 | 10,0 | 8,0 | 7,0 |
| Турбінні розпилювачі: НРТ-5, НРТ-10, НРТ-20 | 10,0 | 7,0 | 5,0 | 4,0 | 3,0 |

Таблиця 4.26 – Інтенсивність подавання вогнегасних засобів для гасіння розлитого нафтопродукту при пожежах на ВТУ

| Нафтопродукт | Інтенсивність подачі вогнегасних засобів, л/(м ² ·с), для порошку, кг/(м ² ·с) | | | |
|--|--|--|--|--|
| | Розпилені струмені води | Піна низької кратності (по розчину ПУ) | Піна середньої кратності (по розчину ПУ) | Порошок ПСБ-2 |
| Скраплений газ | – | – | – | 1,0 лафетний ствол 0,35 ручні стволи |
| Нафтопродукт з температурою спалаху 28 °С та нижче | 0,2-0,4 | 0,25 | 0,08 | 1,0 лафетний ствол 0,35 ручні стволи |
| Нафтопродукт з температурою спалаху вище 28 °С | 0,2-0,4 | 0,15 | 0,05 | 0,75 лафетний ствол 0,16 ручні стволи |
| Мазути та масла | 0,2 | 0,1 | 0,05 | 0,75 лафетний ствол 0,16 ручні стволи |

Таблиця. 4.27 – Інтенсивність подавання вогнегасних речовин під час гасіння пожеж на об'єктах метрополітену

| Об'єкт метрополітену на якому виникла пожежа | Вогнегасна речовина, що застосовується та прилади подачі | Інтенсивність подавання води чи розчину піноутворювача |
|--|--|--|
| Тунелі | розпилений струмінь води | 1,5 л/м ² ·с |
| Службові приміщення | компактний або розпилений струмінь води | 0,07–0,09 л/м ² ·с |
| Рухомий склад | розпилений струмінь води | 0,11 л/м ² ·с |
| Ескалатори | компактний струмінь води | 0,13 л/м ² ·с |
| Кабельні споруди | піна середньої кратності | 0,05 л/м ³ ·с |
| Кабельні споруди, ескалатори | піна високої кратності | 0,6 л/м ³ ·хв (0,01 л/м ³ ·с) |

Таблиця 4.28 – Інтенсивність подавання розпиленої води на гасіння та захист рухомого складу на залізничному транспорті з різноманітними вантажами

| Вид рухомого складу | Інтенсивність подавання розпиленої води, л/(м ² ·с) | |
|--|--|-------------|
| | для гасіння | для захисту |
| Пасажи́рський, поштово-багажний, рефрижераторний | 0,20–0,35 | 0,15 |
| Вантажний | | |
| з твердими горючими матеріалами | 0,20–0,25 | 0,10 |
| з бавовняною продукцією | 0,25–0,40 | 0,10 |
| з контейнерами | 0,15–0,20 | 0,10 |

Таблиця 4.29 – Інтенсивність подавання води, ПМП і ВПС для гасіння розлитого на залізничних шляхах зрідженого вуглеводневого газу (ЗВГ)

| Вогнегасна речовина | Інтенсивність подавання, л/(м ² ·с) |
|---------------------------------------|--|
| Розпилена вода | 5,0 |
| ПМП середньої кратності (за розчином) | 1,0 |
| ВГП – вогнегасний порошок | 1,0 |

Примітка. Інтенсивність подавання ВГП на площі 10 м² складає 0,5 кг/(м²·с)

Таблиця 4.30– Інтенсивність подавання 6 %-ного розчину піноутворювача при гасінні пожеж повітряно-механічною піною

| Будівлі, споруди, речовини і матеріали | Інтенсивність подачі розчину, л/(с·м ²) | |
|---|---|------------------------|
| | Піна середньої кратності | Піна низької кратності |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Будівлі і споруди | | |
| Об'єкти переробки вуглеводних газів, нафти і нафтопродуктів: | | |
| апарати відкритих технологічних установок | 0,10 | 0,25 |
| насосні станції | 0,10 | 0,25 |
| розлитий нафтопродукт з апаратів технологічної установки, в приміщеннях, траншеях, технологічних лотках | 0,10 | 0,25 |
| Тарні склади паливо-мастильних матеріалів | 0,08 | 0,25 |
| Цехи полімеризації синтетичного каучуку | 1,00 | - |
| Електростанції і підстанції: | | |
| котельні і машинні відділення | 0,05 | 0,10 |
| трансформатори і масляні вимикачі | 0,20 | 0,15 |
| 2. Транспортні засоби | | |
| Літаки і вертольоти: | | |
| горюча рідина на бетоні | 0,08 | 0,15 |
| горюча рідина на ґрунті | 0,25 | 0,15 |
| Нафтоналивні судна: | | |
| нафтопродукти першого розряду (температура спалаху нижче 28 °С) | 0,15 | - |
| нафтопродукти другого і третього розрядів (температура спалаху 28 °С і більше) | 0,10 | - |
| Суховантажні, пасажирські та нафтоналивні судна: | | |
| трюми і надбудови (внутрішні пожежі) | 0,13 | - |
| машинно-котельні відділення | 0,10 | - |

Продовження таблиці 4.30

| 1 | 2 | 3 |
|--|------|------|
| 3. Матеріали і речовини | | |
| Каучук, гума, гумотехнічні вироби | 0,20 | - |
| Нафта і конденсат навколо гирла фонтана | 0,05 | 0,15 |
| Горюча рідина, що розлилась на території, в траншеях і технологічних лотках (при звичайній температурі рідини, що витікає) | 0,05 | 0,15 |
| Пінополістирол | 0,08 | 0,12 |
| Тверді матеріали | 0,10 | 0,15 |
| Термоізоляція, просочена нафтопродуктами | 0,05 | 0,10 |
| Циклогексан | 0,12 | 0,15 |
| Етиловий спирт в резервуарах, попередньо розчинений водою до 70 % (подача 10 % розчину) | 0,35 | - |

Таблиця 4.31 – Інтенсивність подавання розчинів піноутворювачів спеціального призначення, придатних до застосування з морською водою при гасінні нафти та нафтопродуктів

| Вид нафтопродукту | Інтенсивність подавання робочого розчину протейнових, фторпротейнових та фторсинтетичних піноутворювачів спеціального призначення, л/(м ² ·с) | | Інтенсивність подавання робочого розчину вуглеводневих піноутворювачів спеціального призначення, л/(м ² ·с) | |
|--|--|----------------|--|--------------------------|
| | Піна низької кратності | | Піна середньої кратності | Піна середньої кратності |
| | На поверхню | Під шар рідини | | |
| Нафта та нафтопродукти з температурою спалаху ≤ 28°C | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |
| Нафта та нафтопродукти з температурою спалаху > 28°C | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,05 |

Таблиця 4.32 – Інтенсивність подавання розчинів піноутворювачів загального та спеціального призначення при гасінні нафти та нафтопродуктів

| Вид нафтопродукту | Інтенсивність подавання робочого розчину піноутворювачів спеціального призначення, л/(м ² ·с) | | Інтенсивність подавання робочого розчину піноутворювачів загального призначення, л/(м ² ·с) | |
|--|--|----------------|--|--------------------------|
| | Піна низької кратності | | Піна середньої кратності | Піна середньої кратності |
| | На поверхню | Під шар рідини | | |
| Нафта та нафтопродукти з температурою спалаху ≤ 28°C | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,08 |

Продовження таблиці 4.32

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|------|------|------|------|
| Нафта та нафтопродукти з температурою спалаху > 28°C | 0,08 | 0,08 | 0,05 | 0,05 |
| Автомобільне паливо з добавками спиртів | 0,11 | 0,11 | 0,11 | - |
| Газовий конденсат | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,3 |
| Гас, бензин та дизельне паливо що отримано з газового конденсату | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,15 |

Таблиця 4.33 – Інтенсивність подавання робочих розчинів піноутворювачів для гасіння пожеж спиртів та спиртотримісних рідин у резервуарах

| Інтенсивність подавання робочих розчинів піноутворювачів загального або спеціального призначення, л/(м²·с) | |
|--|------|
| У разі гасіння спиртотримісних рідин, попередньо розведених до концентрації 30 % (за етиловим спиртом), піною низької або середньої кратності | 0,08 |
| Інтенсивність подавання робочих розчинів "спиртостійких" піноутворювачів, л/(м²·с) | |
| Під час гасіння спиртотримісних рідин у резервуарах піною низької кратності (незалежно від концентрації спирту у рідині): | |
| у разі подавання піни "м'яким" способом | 0,12 |
| у разі подавання піни "жорстким" способом | 0,20 |
| Під час гасіння спиртотримісних рідин у резервуарах піною середньої кратності (незалежно від концентрації спирту у рідині): | |
| у разі подавання піни "м'яким" способом | 0,06 |
| у разі подавання піни "жорстким" способом | 0,10 |
| У разі гасіння розливів спиртотримісних рідин, у тому числі розливів в обвалуванні та міжсвайному просторі під резервуаром, а також пожеж на наливних естакадах: | |
| у разі гасіння піною низької кратності | 0,20 |
| у разі гасіння піною середньої кратності | 0,10 |

Інтенсивність подавання змочувальних розчинів піноутворювачів у разі гасіння більшості твердих горючих матеріалів слід приймати 0,05...0,20 дм³/(м²·с).

Таблиця 4.34 – Інтенсивності подавання засобів гасіння струменевого факелу на відкритих технологічних установках (ВТУ)

| Вид струменевого факелу | Інтенсивність подавання струменю, кг/кг | | |
|-----------------------------|---|-------------|----------------------|
| | газоводяного | порошкового | компактного водяного |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Компактний струмінь: | | | |
| горючого газу та рідини | 7,0 | 4,0 | 21,0 |
| скрапленого газу | 15,0 | 3,8 | - |

Продовження таблиці 4.34

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------------------|------|-----|---|
| Розпилений струмінь: | | | |
| горючого газу та рідини | 15,0 | 3,8 | - |
| скрапленого газу | 15,0 | 3,8 | - |
| Природний газ (фонтан) | 6,0 | 3,0 | - |

Таблиця 4.35 – Інтенсивність подавання вогнегасних порошкових складів (ВПС) при гасіння деяких пожеж

| Найменування горючих речовин та матеріалів | Інтенсивність подавання ВПС, кг/(м ² ·с) | |
|---|---|----------------|
| | Ствол ручний | Ствол лафетний |
| Зріджений газ (розлив) | 0,35 | 1,0 |
| Нафтопродукт з температурою спалаху ≤ 28°C (розлив) | 0,35 | 1,0 |
| Нафтопродукт з температурою спалаху > 28°C (розлив) | 0,16 | 0,75 |
| Спирт | 0,30 | - |
| Толуол | 0,20 | - |
| Алюмінійорганічні сполуки (розлив) | 0,50 | - |
| Літієорганічні сполуки (розлив) | 0,50 | - |
| Деревина | 0,08 | - |
| Літаки | 0,30 | - |

Таблиця 4.36 – Інтенсивність подавання засобів газового гасіння (для приміщень об'ємом до 500 м²)

| Вогнегасна речовина | Інтенсивність подавання, кг/(м ³ ·с), в приміщеннях з проемами | |
|---------------------|---|------------|
| | закритими | відкритими |
| Водяна пара | 0,002 | 0,005 |
| Склад: | | |
| 3,5 | 0,003 | 0,006 |
| БФ-1 | 0,002 | 0,005 |
| 4НД | 0,002 | 0,005 |
| 7 | 0,001 | 0,004 |
| Діоксид вуглецю | 0,006 | 0,015 |

Таблиця 4.37 – Вогнегасна концентрація деяких галогенвуглеводнів, сполук на їх основі та інших речовин

| Умовне позначення | Хімічний склад | Розрахункова концентрація | |
|-------------------|--|---------------------------|-------------------|
| | | % об. | кг/м ³ |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3,5 | Бромистий етил – 70 % (об), Діоксид вуглецю – 30 % (об) | 6,7 | 0,290 |
| 4НД | Бромистий етил – 100 % (об) | 5,4 | 0,242 |
| | Бромистий етил -97 % (об), Діоксид вуглецю – 3 % (об) | 5,6 | 0,203 |

Продовження таблиці 4.37

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------|--|-----|-------|
| 7 | Бромистий метилен – 80 % (об), Бромистий етил – 20 % (об) | 3,0 | 0,157 |
| 3,5 | Бромистий етил – 70 % (об), Діоксид вуглецю – 30 % (об) | 6,7 | 0,290 |
| 4НД | Бромистий етил – 100 % (об) | 5,4 | 0,242 |
| | Бромистий етил -97 % (об), Діоксид вуглецю – 3 % (об) | 5,6 | 0,203 |
| 7 | Бромистий метилен – 80 % (об), Бромистий етил – 20 % (об) | 3,0 | 0,157 |
| БФ-1 | Бромистий етил – 84 % (об), Тетрафторднброметан – 16 % (об) | 4,8 | 0,198 |
| БФ-2 | Бромистий етил - 73 % (об), Тетрафторднброметан – 27 % (об) | 4,6 | 0,192 |
| БМ | Бромистий етил -70 % (об), Бромистий метилен – 30 % (об) | 4,6 | 0,184 |
| Хладон 114В2 | Тетрафторднброметан – 100 % (об) | 3,0 | 0,250 |
| Хладон 13В1 | Трифторбромметан - 100 % (об) | 4,0 | 0,260 |

Таблиця 4.38 – Мінімальна вогнегасна концентрація при гасінні н-гептану газових речовин, що використовуються у якості альтернативних галонам

| Вогнегасна речовина | Хімічний склад (формула) | Мінімальна вогнегасна концентрація | |
|---------------------|---|--|-------------------|
| | | % об. | кг/м ³ |
| IG-01 | Аргон <i>Ar</i> | 37,5 | 0,668 |
| IG-55 | Азот – 50 % (об), аргон – 50 % (об) | 32,3 | 0,490 |
| IG-100 | Азот <i>N₂</i> | 33,6 | 0,420 |
| IG-541 | Азот – 52 % (об), аргон – 40 % (об), діоксид вуглецю – 8 % (об) | 29,1 | 0,442 |
| HFC-124 | <i>CHClFCF₃</i> | 6,7 | 0,408 |
| HFC-125 | <i>C₂HF₅</i> | 8,1 | 0,434 |
| HFC-23 | <i>CHF₃</i> | 12,0 | 0,375 |
| HFC-227ea | <i>CF₃CHFCF₃</i> | 6,6 | 0,501 |
| HFC-236fa | <i>CF₃CH₂CF₃</i> | 5,3 | 0,360 |
| FC-2-1-8 | <i>CF₃CF₂CF₃</i> | 7,3 | 0,613 |
| FC-3-1-10 | <i>C₄F₁₀</i> | 5,9 | 0,627 |
| FC-5-11-14 | <i>CF₃(CF₂)₄CF₃</i> | 4,0 | 0,604 |
| FIC-131I | <i>CF₃I</i> | 3,0 | 0,262 |
| HCFC Blend A | <i>CHClF₂</i> – 82 % (об) <i>CHClFCF₃</i> – 9,5 % (об) <i>CHCl₂CF₃</i> – 4,75 % (об) <i>C₁₀H₁₆</i> – 3,75 % (об) | 9,9 | 0,411 |
| Діоксид вуглецю | <i>CO₂</i> | 21,0 | 0,413 |

Таблиця 4.39 – Нормативна концентрація деяких газових вогнегасних речовин для гасіння горючих речовин та матеріалів

| Речовини та матеріали | Нормативна вогнегасна концентрація | | | | | | | |
|--|------------------------------------|-------------------|---------|-------------------|-----------|-------------------|--------|-------------------|
| | Діоксид вуглецю | | HFC-125 | | HFC-227ea | | IG-541 | |
| | % об. | кг/м ³ | % об. | кг/м ³ | % об. | кг/м ³ | % об. | кг/м ³ |
| Рідкі і газоподібні горючі речовини | | | | | | | | |
| Ацетон | 34,0 | 0,67 | – | – | 6,5 | 0,49 | 37,0 | 0,56 |
| Бензин | 36,0 | 0,71 | – | – | 7,0 | 0,53 | – | – |
| Етанол | 34,0 | 0,67 | 12,0 | 0,64 | 7,6 | 0,58 | 36,0 | 0,55 |
| Етилен | 49,0 | 0,96 | – | – | 7,8 | 0,59 | – | – |
| Метан | 37,0 | 0,73 | – | – | 8,2 | 0,63 | – | – |
| n-гептан | 34,0 | 0,67 | 10,0 | 0,54 | 8,0 | 0,61 | 37,0 | 0,56 |
| Пропан | 36,0 | 0,71 | – | – | – | – | – | – |
| Ацетилен | 66,0 | 1,30 | – | – | – | – | – | – |
| Бензол | 37,0 | 0,73 | – | – | – | – | – | – |
| Водень | 74,0 | 1,45 | – | – | – | – | – | – |
| Дизельне паливо | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Керосин | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Олива гідроприводів | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Олива гідрована | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Окис вуглецю | 64,0 | 1,26 | – | – | – | – | – | – |
| Окис етилену | 53,0 | 1,04 | – | – | – | – | – | – |
| Нафта | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Спирт метиловий | 54,0 | 1,06 | – | – | – | – | – | – |
| Спирт етиловий | 44,0 | 0,86 | – | – | – | – | – | – |
| Етан | 40,0 | 0,79 | – | – | – | – | – | – |
| Етилен хлорид | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Етиловий ефір | 46,0 | 0,90 | – | – | – | – | – | – |
| Олива | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Олива автомобільна | – | – | – | – | – | – | 28,0 | 0,43 |
| Вакуумна олива | – | – | – | – | – | – | – | – |
| Толуол | – | – | – | – | 5,1 | 0,39 | – | – |
| Розчинник 647 | – | – | – | – | 7,0 | 0,53 | – | – |
| Тверді горючі матеріали | | | | | | | | |
| Целюлозовмісні матеріали | 62,0 | 1,12 | – | – | – | – | – | – |
| Пил бурого вугілля | 51,0 | 1,00 | – | – | – | – | – | – |
| Пил кам'яновугільний | 51,0 | 1,00 | – | – | – | – | – | – |
| Бавовна | 58,0 | 1,14 | – | – | – | – | – | – |
| Папір, папір гафрований | 62,0 | 1,22 | – | – | – | – | – | – |
| Порошок пластмас | 58,0 | 1,14 | – | – | – | – | – | – |
| Пил каучуковий | 51,0 | 1,00 | – | – | – | – | – | – |
| Пил деревний | 51,0 | 1,00 | – | – | – | – | – | – |
| Полістирол | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |
| Поліуретан | 34,0 | 0,67 | – | – | – | – | – | – |

Примітки. 1. Для всіх горючих матеріалів (речовин) нормативна об'ємна вогнегасна концентрація для діоксиду вуглецю не повинна прийматися меншою за 34 % об. 2. Для горючих речовин, не наведених у

таблиці, нормативна об'ємна вогнегасна концентрація може бути визначена як похідна мінімальної (розрахункової) об'ємної вогнегасної концентрації при гасінні n-гептану (див. табл. 4.37-4.38) на коефіцієнт безпеки 1,2 для всіх газових вогнегасних речовин за виключенням діоксиду вуглецю, для останнього коефіцієнт безпеки дорівнює 1,7.

Розрахунок вогнегасних речовин, необхідних для припинення горіння здійснюють з урахуванням їх витрати, запасу та часу гасіння.

Розрізняють декілька видів витрат вогнегасної речовини: потрібна, фактична та загальна, які доводиться визначати при вирішенні задач по пожежогасінню.

Необхідна витрата – це вагова або об'ємна кількість вогнегасної речовини, що подається в одиницю часу на величину відповідного параметру гасіння пожежі або захисту об'єкту, якому загрожує небезпека. Необхідна витрата вогнегасної речовини на гасіння пожежі розраховують по формулі

$$Q_n^c = P_2 \cdot I_n^c \quad (4.30)$$

де Q_n^c – необхідна витрата вогнегасної речовини на гасіння пожежі, л/с, кг/с, м³/с; P_2 – величина розрахункового параметру пожежі: площа – м², об'єм – м³, периметр або фронт – м; I_n^c – інтенсивність подавання вогнегасної речовини для гасіння пожежі: поверхнева I_s – л/(м²·с), кг/(м²·с), об'ємна I_v – л/(м³·с), кг/(м³·с) або та лінійна I_l – л/(м·с), кг/(м·с). див. табл. 4.1...4.8.

Необхідна витрата води на захист об'єкту визначається по формулі

$$Q_n^3 = P_3 \cdot I_3 \quad (4.31)$$

де Q_n^3 – необхідна витрата води на захист об'єкту, л/с; P_3 – величина розрахункового параметру захисту: площа – м², об'єм – м³, периметр або частина довжини ділянки, що захищається – м; I_3 – поверхнева (або відповідно лінійна) інтенсивність подавання води для захисту в залежності від прийнятого розрахункового параметру, л/(м²·с), л/(м·с).

Площу, що захищається визначають з урахуванням умов обстановки на пожежі та оперативного-тактичних факторів. Наприклад, при пожежі в двох кімнатах другого поверху трьохповерхового житлового будинку з однотипним плануванням площу захисту на першому та третьому поверхах можливо прийняти такою, що буде дорівнювати площам двох кімнат, розташованим над місцем пожежі та під ним.

З урахуванням гасіння пожежі та захисту об'єктів формула необхідної витрати вогнегасної речовини буде мати вигляд:

$$Q_n = Q_n^c + Q_n^3 \quad (4.32)$$

При об'ємному гасінні пожежі повітряно-механічною піною середньої або високої кратності необхідну її витрату для заповнення приміщення визначають по формулі

$$Q_n^n = \frac{V_n \cdot K_3}{\tau_p} \quad (4.33)$$

де Q_n^n – необхідна витрата піни, м³/хв.; V_n – об'єм заповнений піною (об'єм, що горить), м³; τ_p – розрахунковий час гасіння, хв; K_3 – коефіцієнт, що враховує руйнування піни, який приймається в межах 2,5...3,5.

По необхідній витраті оцінюють необхідну швидкість зосередження вогнегасної речовини, умови локалізації пожежі, визначають необхідну кількість технічних

приладів подавання вогнегасної речовини (водяних та пінних стволів, піногенераторів та інших):

$$N_{np}^2 = \frac{Q_n^2}{q_{np}} \quad (4.34)$$

$$N_{np}^3 = \frac{Q_n^3}{q_{np}} \quad (4.35)$$

де N_{np}^2 , N_{np}^3 – необхідна кількість технічних приладів подавання вогнегасної речовини (водяних стволів, СВП, ГПС) на гасіння пожежі та захист, шт.; Q_n^2 , Q_n^3 – відповідно необхідна витрата вогнегасної речовини (води, піни ті ін.) на гасіння пожежі і для захисту, л/с, кг/с, м³/с; q_{np} – подавання (витрата) вогнегасної речовини, що визначається (води, розчину, піни, порошку і т.д.) із технічного приладу подавання, л/с.

На практиці при захисті об'єктів водяними струменями необхідну кількість стволів частіше визначають по числу місць захисту. При цьому всебічно враховують умови обстановки на пожежі, оперативні-тактичні фактори та вимоги Статуту дій у надзвичайних ситуаціях. Наприклад, при пожежі в одному або декількох поверхах будівлі з обмеженими умовами розповсюдження вогню стволи для захисту подають в суміжні з палаючими приміщеннями і нижній та верхній від палаючого поверху, виходячи із числа місць захисту та обстановки на пожежі.

Якщо є умови для розповсюдження вогню по пустотілим конструкціям, вентиляційним каналам і шахтам, то стволи для захисту подаються в суміжні з палаючими приміщеннями, у верхні поверхи аж до горища, нижній від палаючого поверху та наступні нижні поверхи, виходячи із обстановки на пожежі. Число стволів в суміжних приміщеннях на палаючому поверсі, в нижньому і верхньому від палаючого поверху повинно відповідати числу місць захисту за тактичними умовами, а на решті поверхах та горищі один або більше. Враховуючи викладений принцип, можливо визначати необхідне число стволів для захисту при пожежі на будь-якому об'єкті.

Фактична витрата вогнегасної речовини – це вагова або об'ємна кількість вогнегасної речовини, що фактично подається в одиницю часу на величину відповідного параметру гасіння пожежі або захисту об'єкту, якому загрожує небезпека. Потрібна витрата вогнегасної речовини на гасіння пожежі розраховують по формулі

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^2 + Q_{\phi}^3 \quad (4.36)$$

де Q_{ϕ}^2 , Q_{ϕ}^3 – відповідно фактичні витрати вогнегасної речовини на гасіння пожежі і для захисту, л/с, кг/с, м³/с.

Фактична витрата залежить від числа і тактико-технічних характеристик приладів подавання вогнегасної речовини (водяних стволів, СВП, ГПС та ін.). З урахуванням цього фактичні витрати на гасіння пожежі і для захисту визначають по формулам:

$$Q_{\phi}^2 = N_{np}^2 \cdot q_{np} \quad (4.37)$$

$$Q_{\phi}^3 = N_{np}^3 \cdot q_{np} \quad (4.38)$$

По фактичній витраті оцінюють дійсну швидкість зосередження вогнегасної речовини та умови локалізації пожежі у порівнянні з потрібною витратою, визначають необхідну кількість пожежних машин основного призначення з урахуванням використання насосів на повну тактичну можливість, забезпеченість об'єкта водою при наявності протипожежного водопроводу та інші показники. Фактична витрата повинна бути більшою за потрібну, що є необхідним фактором в створенні умови локалізації пожежі.

Загальна витрата – це вагова або об'ємна кількість вогнегасної речовини, необхідної на весь період зупинення горіння та захисту об'єктів з урахуванням запасу (резерву). По загальній витраті визначають необхідну кількість вогнегасних речовин на ліквідацію пожежі, перевіряють забезпечення об'єкта водою при наявності пожежних водоймищ, розробляють відповідні заходи по організації гасіння пожежі.

Загальну витрату води при ліквідації пожеж та захисту об'єктів (апаратів, конструкцій) розраховують по формулі:

$$W_{заг} = Q_{\phi}^2 \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 + Q_{\phi}^3 \cdot 3600 \cdot \tau_3 \quad (4.39)$$

де $W_{заг}$ – загальна витрата вогнегасної речовини (в даному випадку води), л, м³; τ_p – розрахунковий час гасіння пожежі, хв. (див. табл. 4.41); K_3 – коефіцієнт запасу вогнегасної речовини (див. табл. 4.40.); τ_3 – час на який розрахований запас вогнегасної речовини, год (див. табл. 4.40).

При ліквідації пожежі іншими вогнегасними речовинами та захисті об'єктів водою їх загальна витрата визначається окремо. Так, при гасінні пожеж пінами, газовими вогнегасними речовинами та порошками загальну витрату води на гасіння (наприклад, піноутворення) і на захист об'єктів розраховують по формулі (4.39). При цьому, загальна витрата вогнегасного порошку визначається за формулою (4.22), а піноутворювача по формулі:

$$W_{заг}^{ПУ} = N_{np}^e \cdot q_{np} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 \quad (4.40)$$

де $W_{заг}^{ПУ}$ – загальна витрата піноутворювача, л; q_{np} – подавання (витрата) вогнегасної речовини, що визначається із технічного приладу подавання, л/с; K_3 – коефіцієнт запасу вогнегасної речовини (див. табл. 4.40).

При відомій нормативній вогнегасній концентрації загальну витрату газової вогнегасної речовини для об'ємного гасіння пожежі в приміщеннях визначають по формулі:

$$W_{заг}^{GBP} = C_n \cdot V_{прим} \cdot K_3 \quad (4.41)$$

де $W_{заг}^{GBP}$ – загальна витрата газової вогнегасної речовини на гасіння пожежі, кг; C_n – нормативна вогнегасна концентрація газової вогнегасної речовини, кг/м³, (див. табл. табл. 4.39); $V_{прим}$ – розрахунковий об'єм приміщення який необхідно заповнити, м³. В розрахунковий об'єм приміщення враховується його внутрішній геометричний об'єм, в тому числі об'єм систем вентиляції, кондиціонування, опалення (до герметичних клапанів чи заслонок). Об'єм обладнання, яке знаходиться в приміщенні, з нього не вираховується, за виключенням об'єму суцільних (непроникних) будівельних елементів (колони, балки, фундаменти під обладнання і т.д.); K_3 – коефіцієнт запасу газової вогнегасної речовини (див. табл. 4.40).

Таблиця 4.40 – Запас вогнегасних засобів, який враховується при розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж

| Вид пожежі, вогнегасна речовина | Коефіцієнт запасу K_3 від розрахункової кількості ВР на гасіння | Розрахунковий час запасу τ_3 , год |
|--|---|---|
| Більшість пожеж: | | |
| вода на період гасіння | 5 | - |
| вода на період догашування (розбирання конструкцій, проливання місця горіння та ін.) | - | 3 |
| Пожежі для об'ємного гасіння яких застосовують: | | |
| Діоксид вуглецю, інші газові вогнегасні речовини | 1,3 | - |
| Пожежі на судах (піноутворювач для гасіння в МКВ, трюмах і надбудовах) | 3 | - |
| Пожежі нафти і нафтопродуктів в резервуарах: | | |
| піноутворювач | 3 | - |
| вода для гасіння піною | 5 | - |
| вода на охолодження наземних резервуарів: | | |
| пересувними засобами | - | 6 |
| стаціонарними засобами | - | 3 |
| вода на охолодження підземних резервуарів | - | 3 |
| Пожежі на технологічних установках переробки нафти і нафтопродуктів (піноутворювач) | 3 | - |
| Пожежі в підвалах і інших заглиблених приміщеннях при об'ємному гасінні пінами середньої та високої кратності (піноутворювач) | 2...3 | - |

Примітка 1. Запас води у водоймищах (резервуарах) при гасінні пожеж газових та нафтових фонтанів повинен забезпечувати безперебійну роботу пожежних підрозділів протягом дня. При цьому враховується поповнення води протягом доби насосними установками. З узагальнення практичного досвіду гасіння пожеж, загальний об'єм водоймищ зазвичай становить 2,5...5,0 тис. м³.

Примітка 2. Коефіцієнт запасу вогнегасного порошку становить – 1,5.

В практичних розрахунках необхідним показником є розрахунковий (нормативний) час гасіння пожежі – оптимально встановлений період безпосереднього гасіння при заданій інтенсивності подавання вогнегасної речовини без урахування часу необхідного для догашення. Якщо при заданій інтенсивності подавання вогнегасної речовини пожежа за розрахунковий час не ліквідується, то інтенсивність подавання підвищується (за рахунок введення додаткової кількості технічних приладів гасіння), і спроба гасіння пожежі повторюється. В необхідному випадку застосовують іншу вогнегасну речовину і відповідно інші способи зупинення горіння.

Розрахунковий час гасіння визначають дослідним шляхом з урахуванням аналізування ліквідованих пожеж. Цей час вказують у відповідних документах по гасінню пожеж. Деякі значення розрахункового часу наведено нижче. У випадку, коли для гасіння однієї і тієї ж пожежі є межа часу, для розрахунку сил та засобів приймають найбільше значення з цієї межі (тобто найгірші умови).

Таблиця 4.41 – Розрахунковий час гасіння пожеж на різних об'єктах, τ_p , хв.

| Об'єкти пожеж | Розрахунковий час, хв |
|--|-----------------------|
| Газові та нафтові фонтани | |
| <i>дії на першому етапі (підготовка до гасіння):</i> | |
| охолодження обладнання, металоконструкцій довкола свердловини, території, зрошення фонтана, гасіння осередків вогню довкола гирла | 60 |
| <i>дії на другому етапі (безпосереднє гасіння прийнятим способом з продовженням операцій першого етапу):</i> | |
| гасіння закачуванням води в свердловину | 5 |
| гасіння водяними струменями | 60 |
| гасіння газоводяними струменями | 15 |
| <i>дії на третьому етапі:</i> | |
| охолодження гирла свердловини та зрошення фонтана | 60 |
| Житлові, адміністративні та інші будинки (гасіння водою) | 10...20 |
| Кабельні тунелі електростанцій та підстанцій, підвали та інші заглиблені приміщення (об'ємне гасіння піною) | 10...15 |
| Нафтоналивні танки, МКВ, трюми та надбудови суден (гасіння піною) | 15 |
| Об'єкти з наявністю каучуку, гуми та виробів з них (гасіння водою) | 50...60 |
| Об'єкти з наявністю пластмас та виробів з них (гасіння водою) | 20...30 |
| Підвали, насосні станції, приміщення підвищеної герметичності та пожежної небезпеки (об'ємне гасіння інертними газами, водяною парою, вогнегасними складами) | 2...3 |
| ЛЗР і ГР при гасінні піною, крім резервуарів | 10 |
| Технологічні установки переробки нафти та нафтопродуктів (гасіння повітряно-механічною піною) | 30 |

Таблиця 4.42 – Розрахунковий час подавання піни для гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів у резервуарах

| Вид та засоби подавання піни | Розрахунковий час подавання піни, хв, при гасінні нафти та нафтопродуктів з $t_{спал}, ^\circ C$ | | |
|---|--|----------------------------------|----------------------------|
| | $t_{спал} \leq 28 ^\circ C$, або $t_{рід} > t_{спал}$ | $t_{спал} = 28 \div 95 ^\circ C$ | $t_{спал} = > 95 ^\circ C$ |
| Піна середньої кратності (ГПС–2000, ГПС–600, Пурга) | 50 | 30 | 25 |
| Піна низької кратності (ПЛС, СПП) | 60 | 50 | 35 |

Таблиця 4.43 – Розрахунковий час подавання піни низької та середньої кратності для гасіння пожеж спиртів та спиртовмісних рідин у резервуарах

| Варіант гасіння | Розрахунковий час подавання піни, хв |
|---|--------------------------------------|
| Гасіння рідини, що зберігається у резервуарі | 60 |
| Гасіння розливів спиртовмісних рідин в обвалуванні резервуарів та обвалованих майданчиках | 30 |
| Гасіння розливів спиртовмісних рідин, у тому числі пожеж на наливних естакадах | 15 |

Приклад 1. Для гасіння бензину в резервуарі, розташованому в групі з трьох РВС, потрібні чотири ГПС-600 і вісім стволів А з насадком 19 мм для охолодження резервуарів. Вододжерелами є шість пожежних водоймищ ємністю по 400 м³ кожний.

Визначити загальну кількість піноутворювача, необхідного для гасіння пожежі з урахуванням резерву і забезпеченістю об'єкта водою.

Рішення. Визначаємо загальну кількість піноутворювача та води, які необхідні на весь період зупинення горіння та захисту об'єктів користуючись формулами (4.40) та (4.39):

$$W_{заг}^{ПУ} = N_{np}^2 \cdot q_{ГПС-600}^{ПУ} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 = 4 \cdot 0,36 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 3 = 2592 \text{ л};$$

$$W_{заг}^e = Q_{\phi}^2 \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 + Q_{\phi}^3 \cdot 3600 \cdot \tau_3 = N_{ГПС-600}^2 \cdot q_{ГПС-600}^e \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 + N_{ст.А}^3 \cdot q_{ст.А} \cdot 3600 \cdot \tau_3 =$$

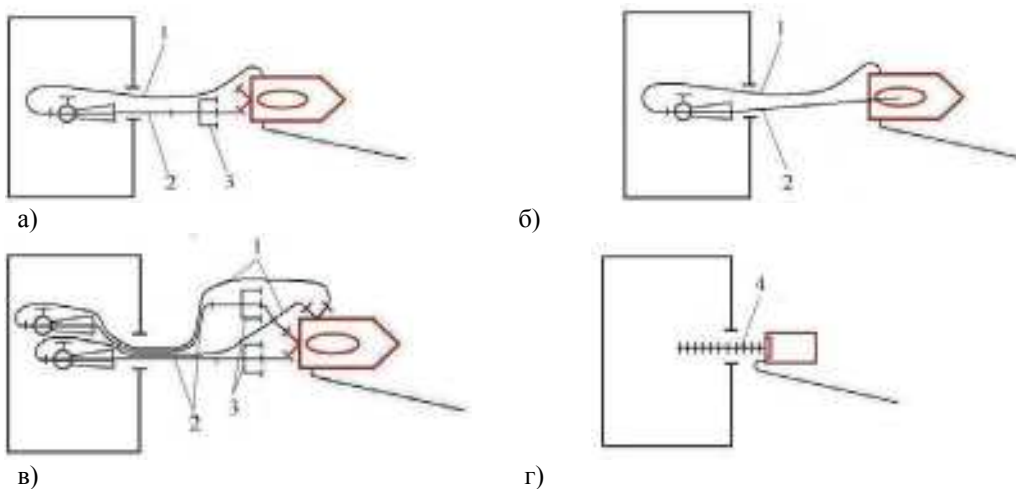
$$= 4 \cdot 5,64 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 5 + 8 \cdot 7,4 \cdot 3600 \cdot 6 = 1343400 \text{ л} \approx 1343 \text{ м}^3;$$

Таким чином об'єкт водою забезпечений, так як її кількість у водоймищах ($6 \times 400 = 2400 \text{ м}^3$) значно перевищує загальну витрату на гасіння та охолодження.

4.6 Захист від води приміщень та поверхів у будівлях, за наслідками гасіння пожежі

Для захисту матеріальних цінностей від води, що проливається, використовують брезенти, плівку, тирсу, пісок, особливо при розтіканні води до штабелів матеріальних цінностей. Способи видалення води з приміщень залежать від кількості та швидкості її надходження, конструкції перекриттів, місця розташування приміщень у будівлі та інших факторів. Значну кількість води можна відводити через отвори, що виходять назовні, у шахти ліфтів, каналізаційні труби. До шахти ліфтів зливають воду лише тоді, коли машинне відділення розташоване у верхній частині будівлі. Під час видалення великої кількості води сходовими маршами з брезенту або поліетиленової плівки роблять стік у вигляді жолобу. Тонкий шар води в приміщеннях засипають тирсою, а потім видаляють разом з напитоною водою.

Основними засобами для видалення води з підвалів будівель є гідроелеваторні системи та переносні пожежні мотопомпи. Найбільш розповсюджені схеми видалення води за допомогою гідроелеваторних систем та переносних пожежних мотопомп наведено на рисунку 4.17.



1 – пожежні рукава діаметром 66 мм; 2 – пожежні рукава діаметром 77 мм;
3 – перехідне розгалуження для випуску повітря при заборі води; 4 - всмоктувальні рукава

Рис. 4.17 – Схеми видалення води з приміщень із використанням: а, б) одного гідроелеватору Г-600; в) двох гідроелеваторів Г-600; г) переносної пожежної мотопомпи

Гідроелеваторна система запускається за допомогою води, що знаходиться в автоцистерні, необхідна кількість якої наведено у табл. 4.9 або розраховується за формулою (4.8).

Після видалення води для повного осушування приміщень використовують переносні осушувачі, зокрема, типу KROL TE 40, KROL TE 120, EKOTEZ TE 40, EKOTEZ TE 120, тощо. Осушувачі можливо використовувати цілодобово тривалий час, як у житлових так і промислових приміщеннях, у підвалах, складах, гаражах, погребях, тощо. Переносні осушувачі залежно від типу та моделі здатні видаляти з приміщення понад 120 л води за добу та підтримувати необхідну вологість. Отриманий під час осушення конденсат збирається у спеціальний резервуар або постійно відводиться за допомогою дренажної системи. Тактико-технічні характеристики деяких типів осушувачів наведено у таблиці 4.44.

Таблиця 4.44 – Тактико-технічні характеристики осушувачів KROL TE 40, KROL TE 120, EKOTEZ TE 40 та EKOTEZ TE 120

| Показники | Переносні осушувачі | | | |
|--|---------------------|----------------|-----------------|------------------|
| | KROL TE 40 | KROL TE 120 | EKOTEZ TE 40 | EKOTEZ TE 120 |
| Площа осушуваного приміщення, м ² | 150 | 800 | 150 | 800 |
| Продуктивність видалення води, л/добу | 40 | 120 | 40 | 120 |
| Витрата повітря, м ³ /год | 500 | 1500 | 500 | 1500 |
| Об'єм резервуару для води, л | 10 | відсутній | - | - |
| Споживана електрична потужність, кВт | 2,5 | 4,8 | 2,7 | 3,4 |
| Напруга живлення/ частота напруги, В/Гц | 220/50 | 220/50 | 220/50 | 220/50 |
| Розміри, мм: | | | | |
| довжина | 635 | 580 | 500 | 580 |
| ширина | 385 | 620 | 395 | 620 |
| висота | 540 | 1040 | 790 | 1040 |
| Маса, кг | 37 | 65 | 37 | 60 |

5. РОЗРАХУНОК СИЛ ТА ЗАСОБІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА РІЗНИХ ОБ'ЄКТАХ

Розрахунок сил та засобів може проводитись: завчасно на певні об'єкти, у процесі гасіння пожежі на об'єкті та після ліквідації пожежі.

Розрахунок сил та засобів здійснюють у процесі оперативно-тактичного вивчення об'єктів, для розробки оперативних планів пожежогасіння та інших оперативних документів, в умовах підготовки тактичних навчань і тактичних занять, під час проведення експериментів з гасіння речовин та матеріалів різними вогнегасними засобами та встановленні ефективності їх гасіння, під час визначення потрібної кількості сил та засобів для гасіння після прибуття на пожежу, після гасіння пожеж у процесі їх дослідження для оцінки дій КГП, штабу та підрозділів.

Завчасний розрахунок дозволяє у спокійній обстановці, ґрунтуючись на закономірностях розвитку та гасіння пожеж, визначати потрібну кількість сил та засобів для ліквідації можливої пожежі. Результати такого розрахунку є необхідними для розробки і проведення організаційних та інших заходів з підготовки до гасіння реальних пожеж.

Розрахунок сил та засобів у процесі гасіння пожежі (в умовах обстановки реальних пожеж, що постійно змінюється), представляє значну складність та у великій мірі зумовлюється доброю підготовкою і достатнім практичним досвідом начальницького складу, який організує гасіння пожеж, умінням швидко розраховувати сили та засоби, використовуючи таблиці, графіки, експонетри, комп'ютерні програми, оперативні плани пожежогасіння на об'єкти.

Розрахунок сил та засобів після ліквідації пожежі (при дослідженні ліквідованих пожеж) необхідний для аналізу та об'єктивної оцінки організації і результатів оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів, а також для корегування і розробки нових рекомендацій, оперативних документів та заходів, що спрямовані на удосконалення тактичної підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

Розрахунок сил та засобів здійснюють такими способами: аналітичним (за допомогою розрахункових формул); спрощеним (за таблицями і графіками, за допомогою пожежно-тактичних експонетрів).

Кінцевим результатом будь-якого способу розрахунку сил та засобів є визначення необхідної кількості пожежно-рятувальних підрозділів на основних та спеціальних пожежно-рятувальних машинах з урахуванням резерву на момент локалізації пожежі і визначення номера виклику підрозділів на пожежу за гарнізонним розкладом.

Аналітичний спосіб розрахунку є базовим і найбільш повним та точним, а всі останні - ґрунтуються на цьому способі. Проте, аналітичним способом, як найбільш тривалим, не завжди можна користуватися у край обмежений час під час гасіння пожежі. В цих умовах використовують для розрахунку завчасно розроблені *таблиці, графіки, експонетри та комп'ютерні програми*. Вони дозволяють визначити низку найбільш трудомістких в обчисленні показників, за допомогою яких, користуючись загальною послідовністю аналітичного розрахунку та нескладних обчислень можна визначити необхідну кількість сил та засобів для гасіння пожежі.

Слід мати на увазі, що будь-який із способів розрахунку сил та засобів не враховує різноманітності специфічних особливостей, які зустрічаються у реальній обстановці на пожежах або є характерними для конкретного об'єкта, будівлі або споруди. Ці особливості враховують у процесі розрахунку, виходячи з умов ведення оперативних дій та вимог керівних документів з пожежогасіння.

5.1. Вихідні дані для проведення розрахунку сил та засобів

Основними групами вихідних даних для розрахунку сил та засобів є:

оперативно-тактична характеристика об'єкта;

характеристика та підготовленість гарнізону;

умови розвитку пожежі та її параметри;

параметри і умови гасіння пожеж та напрями введення сил та засобів гасіння.

Оперативно-тактична характеристика об'єкта обумовлюється особливостями до яких відносяться: характеристика території, об'ємно-планувальні рішення будівель і споруд, характеристика конструктивних елементів і технологічного процесу, протипожежне водопостачання, характер пожежної навантаги, наявність людей, наявність сил та засобів для гасіння пожежі та інші.

ОТХ дозволяють визначити місце виникнення умовної пожежі, виходячи з наявності умов та причин можливого виникнення горіння. За видом та станом горючої навантаги визначають лінійну швидкість поширення вогню ($V_{л}$) і можливу тривалість пожежі, а також найбільш ефективні вогнегасні речовини, інтенсивність та способи їх подавання.

Знаючи відстань від пожежно-рятувальної частини до об'єкта і його ОТХ, визначають час вільного розвитку пожежі ($\tau_{в\text{іл}}$), який зумовлює форму пожежі, параметри її розвитку та обстановку на пожежі.

Час вільного розвитку пожежі ($\tau_{в\text{іл}}$) залежить від ряду проміжків часу витраченого на виявлення і сповіщення про пожежу на ПЗЧ (ОКЦ) та часу здійснення дій пожежно-рятувальними підрозділами до введення засобів гасіння. Отже, $\tau_{в\text{іл}}$ складається з часу від початку виникнення горіння до повідомлення про пожежу ($\tau_{д.с.} = \tau_{в\text{ияв}} + \tau_{с\text{пов}}$), часу збору та виїзду особового складу за сигналом "Тривога" ($\tau_{зб.в.}$), часу прямування підрозділів на пожежу ($\tau_{прям}$) і часу оперативного розгортання ($\tau_{о.р.}$),

$$\tau_{в\text{іл}} = \tau_{д.с.} + \tau_{зб.в.} + \tau_{прям} + \tau_{о.р.}, \text{ хв.} \quad (5.1)$$

Час до повідомлення про пожежу ($\tau_{д.с.}$), тобто виявлення та сповіщення про пожежу визначають на основі аналізу гасіння пожеж. Він залежить від багатьох факторів, $\tau_{в\text{ияв}}$ та $\tau_{с\text{пов}}$ характеризуються оперативно-тактичними особливостями об'єкту, а саме: наявністю охорони об'єкту та пильності несення служби складом охорони або обслуговуючим персоналом, наявністю та підтриманням у справному стані автоматичних систем виявлення та сповіщення про пожежу, налагодженого телефонного зв'язку і прямих телефонів із ОКЦ або ПЗЧ та ін. В практичних розрахунках приймають в межах $8 \div 12$ хв.

Час збору та виїзду ($\tau_{зб.в.}$) залежить від оперативної готовності пожежно-рятувальних підрозділів і приймається за показниками, встановленими нормативами зі спеціальної фізичної підготовки, але не більше 1 хв на виїзд караулу у складі двох відділень.

Час прямування до місця пожежі ($\tau_{прям}$) пожежно-рятувальними автомобілями залежить від відстані, умов прямування та визначається за формулою:

$$\tau_{прям} = L60/V_{руху}, \text{ хв,} \quad (5.2)$$

де L – відстань від частини до місця пожежі, км; $V_{руху}$ – середня швидкість руху пожежно-рятувальних автомобілів (в практичних розрахунках приймають на дорогах з твердим покриттям – 45 км/год, на ґрунтових дорогах – 30 км/год, на складних ділянках з інтенсивним рухом – 25 км/год).

Час оперативного розгортання ($\tau_{o.p.}$) обумовлюється етапами розгортання сил та засобів, умовами обстановки на пожежі, натренованістю особового складу підрозділів, оперативно-тактичними особливостями об'єкту. За характером оперативних дій та об'єму поставлених завдань визначається нормативами, виходячи з досвіду гасіння пожеж, в практичних розрахунках $\tau_{o.p.}$ приймається в межах 6–8 хв.

Знаючи протипожежне водопостачання об'єкта як складову частину його ОТХ, визначають забезпеченість об'єкта водою для гасіння та способи подавання води на пожежу.

При розрахунку сил та засобів на реальній пожежі ОТХ зумовлює параметри пожежі (тобто її площу, периметр, фронт, об'єм приміщення у якому відбувається горіння). Виходячи з планування об'єкта, його конструктивних особливостей, поверховості, швидкості поширення вогню, вибирають вогнегасні речовини, інтенсивність їх подавання, встановлюють основні напрямки введення сил та засобів.

Характеристика та готовність гарнізону до гасіння пожеж зумовлюється наявністю та видом пожежно-рятувальної техніки, тактичними можливостями пожежно-рятувальних підрозділів, тактичною та психологічною підготовкою особового складу гарнізону ОРС ЦЗ. Також, наявністю розроблених на об'єкти оперативних планів та карток пожежогасіння.

Параметри розвитку пожежі зумовлюються формою її розвитку (див. п.р. 1.3, рис. 1.4), яка залежить від планування об'єкта або конфігурації відкритого масиву, що горить, його горючої навантаги, швидкістю поширення пожежі ($V_{пл}$) та тривалістю, тобто часом вільного розвитку ($\tau_{віль}$) на підставі яких визначають довжину поширення пожежі ($R_{пл}$).

Лінійну швидкість поширення пожежі ($V_{пл}$) визначають за табл. 1.6, 1.7.

Час вільного розвитку пожежі ($\tau_{віль}$) визначають за формулою (5.1).

Довжину (радіус) поширення пожежі ($R_{пл}$) за час його вільного розвитку до моменту подавання вогнегасних засобів визначають за формулами табл. 1.4.

Геометричні параметри пожежі (площа, периметр, фронт – $S_{пл}$, $P_{пл}$, $\Phi_{пл}$) визначають, використовуючи формули для розрахунку площі, периметра та фронту для круга, сектора круга і прямокутника за формулами, що наведені в табл. 1.4 та *об'єму* у якому відбувається горіння ($V_{пл}$) за геометричними розмірами приміщення.

На реальних пожежах її параметри визначають шляхом проведення розвідки, за оперативними документами та кресленнями з урахуванням часу, який необхідний для зосередження і введення на гасіння необхідної кількості сил та засобів. Якщо пожежа сталася в одному або декількох приміщеннях, що мають незначні розміри, в житлових та громадських будівлях, часто за площу пожежі приймають площі приміщень, у яких відбувається горіння, а за об'єм гасіння - об'єм приміщення.

Параметри гасіння пожежі зумовлюються низкою умов, які являють собою основу визначення розрахункового параметру гасіння для розрахунку сил та засобів.

Вибір вогнегасних речовин, які найбільш доцільно застосовувати у процесі гасіння пожежі, здійснюють у залежності від фізико-хімічних властивостей речовин та матеріалів, що горять, тобто від класу пожежі, а також наявності їх у достатній кількості на місці пожежі або можливим швидким їх зосередженням.

Одним з основних показників застосування ВГР є інтенсивність їх подавання ($I_{потр}$), тобто оптимальна інтенсивність, від вірного вибору якої залежить якість та ефективність гасіння пожежі. Для розрахунків приймається інтенсивність таблична ($I^{табл}$) – оптимальне її значення (див. п.р. 4.5).

Введення сил та засобів на пожежах, що розповсюджуються, можуть здійснюватись за наступними *принципами*: усім фронтом поширення горіння (*за периметром*); на ділянці фронту або частини периметру, де можлива небезпека людям, тваринам або найбільші матеріальні втрати від вогню (*за фронтом*); фронтом поширення вогню, а потім на флангах і в тилу.

На рис. 5.1 наведені принципові схеми розставлення (введення) сил та засобів, залежно від форми площі пожежі (кутової – від 1° до 360° , кругової, прямокутної), що розповсюджуються у будинках та спорудах, на відкритих складах та ін. при різних напрямках розповсюдження вогню у горизонтальних площинах.

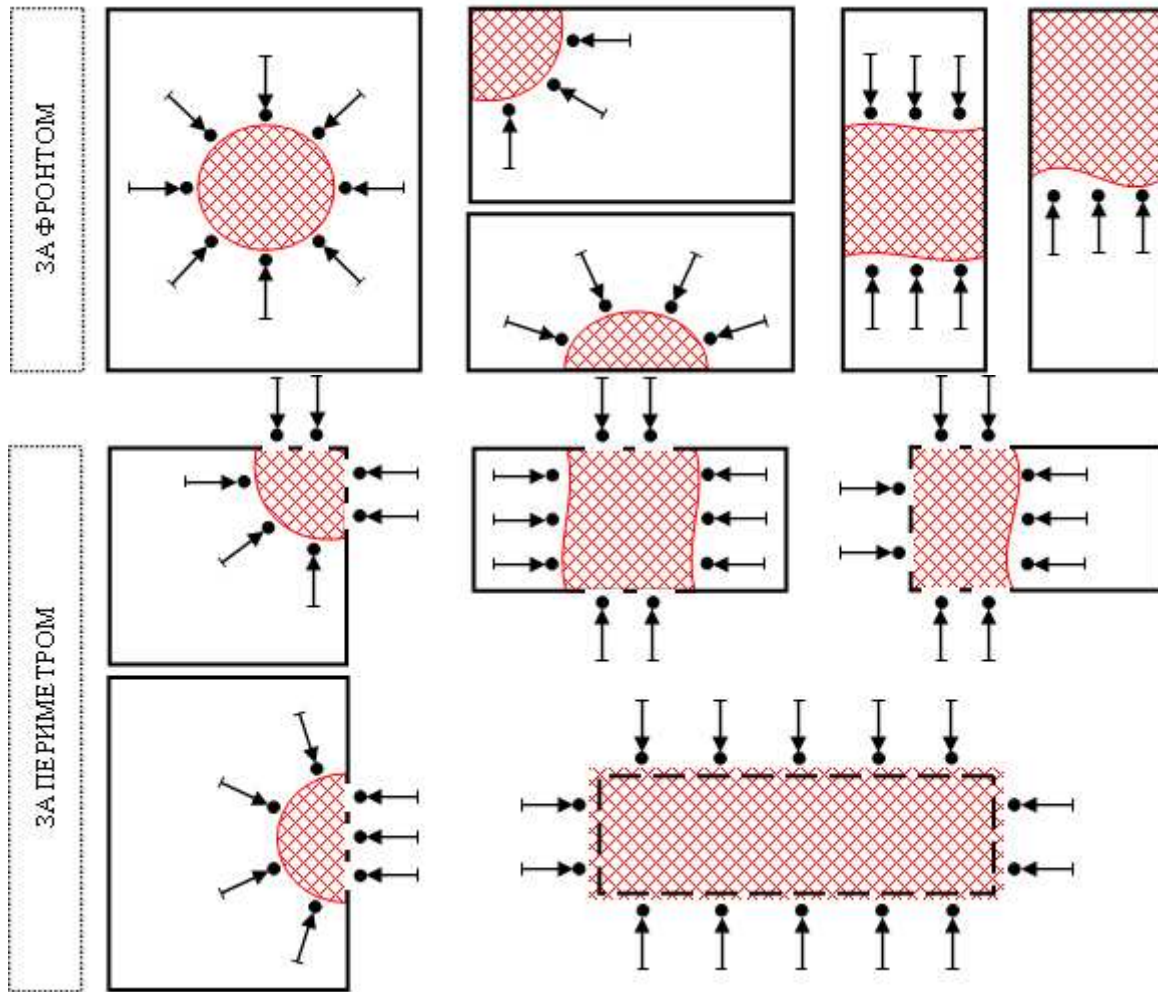


Рис. 5.1. Принципові схеми розстановки (введення) сил та засобів у будівлях та спорудах, залежно від форми площі пожеж

Розставлення сил та засобів під час пожеж, що розповсюджуються на відкритій місцевості (лісові, торф'яні, степові, хліба на корені тощо) наведено на рис. 5.2.

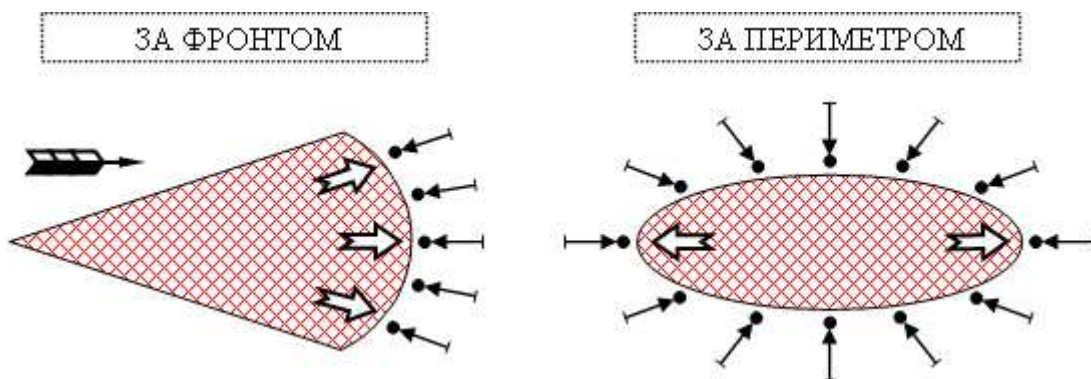


Рис. 5.2. Принципові схеми розстановки (введення) сил та засобів на відкритій місцевості, залежно від форми площі пожеж

Залежно від прийнятого напрямку (обраного принципу) введення і розстановки сил та засобів, гасіння пожежі у даний момент, може здійснюватись усієї площі пожежі або тільки на її частині, а під час об'ємного гасіння – шляхом заповнення об'єму, де відбувається горіння, вогнегасними засобами.

Даний етап має особливе значення, оскільки від вірності прийняття рішення щодо способу гасіння, приладів подавання і розташування сил та засобів залежить точність кожного послідовного елемента розрахунку.

Одним з основних параметрів при розрахунку сил та засобів є **площа гасіння** яка може бути менша або дорівнювати площі пожежі ($S_r \leq S_p$).

Якщо площа пожежі порівняно невелика і на момент введення сил та засобів на гасіння представляється можливість наносити ВГР з нормативною інтенсивністю їх подавання на всю площу пожежі одночасно, то розрахунок сил та засобів здійснюють за площею пожежі, яка дорівнює у даний момент площі гасіння ($S_r = S_p$).

Коли на момент введення сил та засобів для гасіння площа пожежі порівняно велика і неможливо наносити вогнегасні речовини на всю її площу одночасно ($S_r \leq S_p$), або для цього недостатньо сил та засобів, що прибули на пожежу, то сили та засоби зосереджують і вводять за периметром або фронтом для локалізації пожежі та подальшого поетапного її гасіння за всією площею. У цих випадках розрахунок сил та засобів здійснюють тільки за площею гасіння пожежі на першому етапі, яка розташована вглибину всієї площі пожежі від її периметра або фронту, на якому вводяться сили та засоби.

Площа гасіння (S_r) - це вся або частина площі пожежі, на яку в даний момент часу подається вогнегасна речовина. Площа гасіння залежить, головним чином, від глибини подавання ВГР на площу горіння з ручних і лафетних стволів, що подаються за фронтом або периметром пожежі (рис. 5.3). Практикою встановлено, що під час гасіння пожеж водою та розчинами піноутворювача, що подаються з пожежних стволів, робоча частина струменя, тобто глибина гасіння (h_r) складає:

для ручних стволів "Б" ($h_r = 5$ м);

для ручних стволів "А" ($h_r = 7$ м);

для лафетних ($h_r = 10$ м).

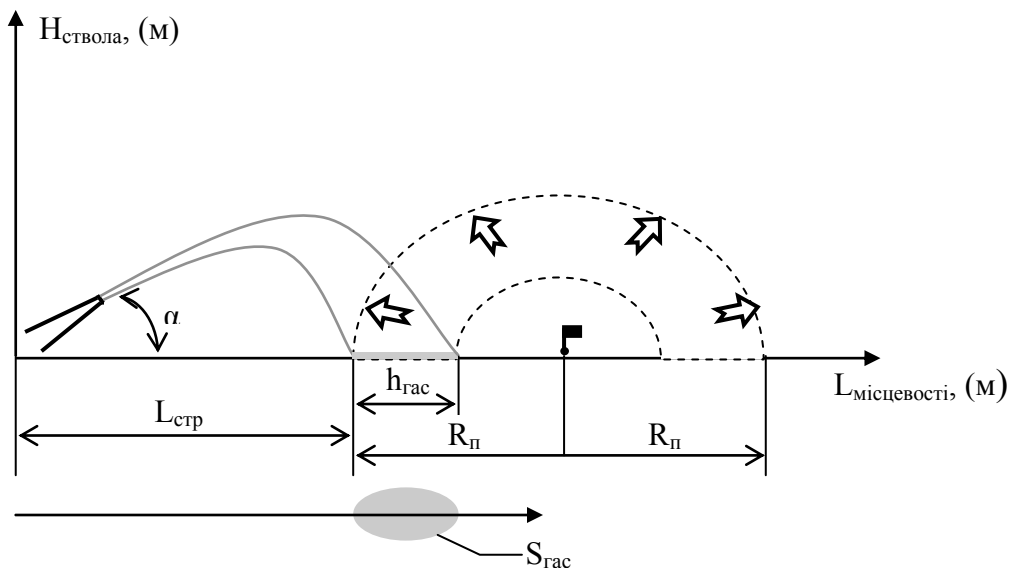


Рис. 5.3. Графічна ілюстрація впливу глибини гасіння стволів:

$H_{\text{ствола}}$ – висота підйому ствола, м (від 1 до 1,5 м); $L_{\text{місцевості}}$ – відстань по місцевості, м; α – кут нахилу ствола (до 30°); $L_{\text{стр}}$ – довжина струменя, м; $h_{\text{гас}}$ – глибина гасіння ствола, м; $R_{\text{п}}$ – радіус (довжина) розвитку пожежі, м; $S_{\text{гас}}$ – площа гасіння, м^2

Порівнюючи глибину гасіння стволів (h_r), що подають на гасіння, та радіус (довжину) поширення вогню (R_n), що визначається за формулами табл. 1.4, при різноманітних формах розвитку пожежі легко встановити: якщо сили та засоби вводять за фронтом пожежі (Φ_n – це вся або частина периметру пожежі, на якій найбільш інтенсивно розповсюджується вогонь), то радіус (довжина) поширення вогню під час кутової (кругової) форми розвитку пожежі менший або рівний глибині гасіння ($R_n \leq h_r$), а під час прямокутного розвитку $R_n \leq nh_r$, де n – кількість сторін поширення вогню, площа гасіння буде дорівнювати площі пожежі ($S_r = S_n$) і визначається за формулами табл. 1.5.

У тих випадках, коли радіус (довжина) поширення вогню перевищує глибину гасіння стволів ($R_n > h_r$), площу гасіння для різних форм розвитку пожеж в огорожах та на відкритих площах визначають за формулами, наведеними у табл. 5.1, а схеми подавання стволів вказані на рис. 5.4, 5.5.

Таблиця 5.1 – Формули визначення площі гасіння

| Форми розвитку пожежі | Принцип введення сил та засобів | | | |
|--|---------------------------------|--|----------------------|---|
| | за фронтом пожежі | | за периметром пожежі | |
| | Умови гасіння | Площа гасіння (S_r , м ²) | Умови гасіння | Площа гасіння (S_r , м ²) |
| для кутової (кругової) форми розвитку пожежі від 1°–360° (рис.5.5) | | | | |
| кут 1°–179° | $R_n > h_r$ | $S_r = 0,5\alpha (R_n^2 - r^2)$ | $R_n > h_r$ | $S_r = 0,5\alpha (R_n^2 - r^2) + h(2R_n - 3h_r)$ |
| кут 90° | | $S_r = 0,25\pi (R_n^2 - r^2)$ | | $S_r = 0,25\pi (R_n^2 - r^2) + h(2R_n - 3h_r)$ |
| кут 180° | | $S_r = 0,5\pi (R_n^2 - r^2)$ | | $S_r = 0,5\pi (R_n^2 - r^2) + h(2R_n - 3h_r)$ |
| кут 181°–270° | | $S_r = 0,5\alpha (R_n^2 - r^2)$ | | $S_r = 0,5\alpha (R_n^2 - r^2) + 2h(R_n - h_r)$ |
| кут 270° | | $S_r = 0,75\pi (R_n^2 - r^2)$ | | $S_r = 0,75\pi (R_n^2 - r^2) + 2h(R_n - h_r)$ |
| кут * 271°–360° (кругова) | | $S_r = \pi (R_n^2 - r^2)$ | | $S_r = \pi (R_n^2 - r^2)$ |
| для прямокутної форми розвитку пожежі (рис.5.6) | | | | |
| прямокутна | $v > nh_r$ | $S_r = nah$ | $v > nh_r$ | $S_r = ab - a_1b_1$, де $a_1 = a - 2h_r$, $b_1 = b - 2h_r$, тобто $S_r = 2h_r(a + b - 2h_r)$ |

Примітка: α – кут, з яким поширюється пожежа у рад (1 рад $\approx 57^\circ$); r – внутрішній радіус (рис. 5.5) приймається, як ($r = R - h_r$); n – кількість напрямків введення приладів гасіння; v – довжина розвитку пожежі (для прямокутної форми) у метрах, a – ширина приміщення у метрах.

*Якщо кут розвитку пожежі в межах 271°–360° – розрахунок ведеться як для кругової

форми за усім периметром.

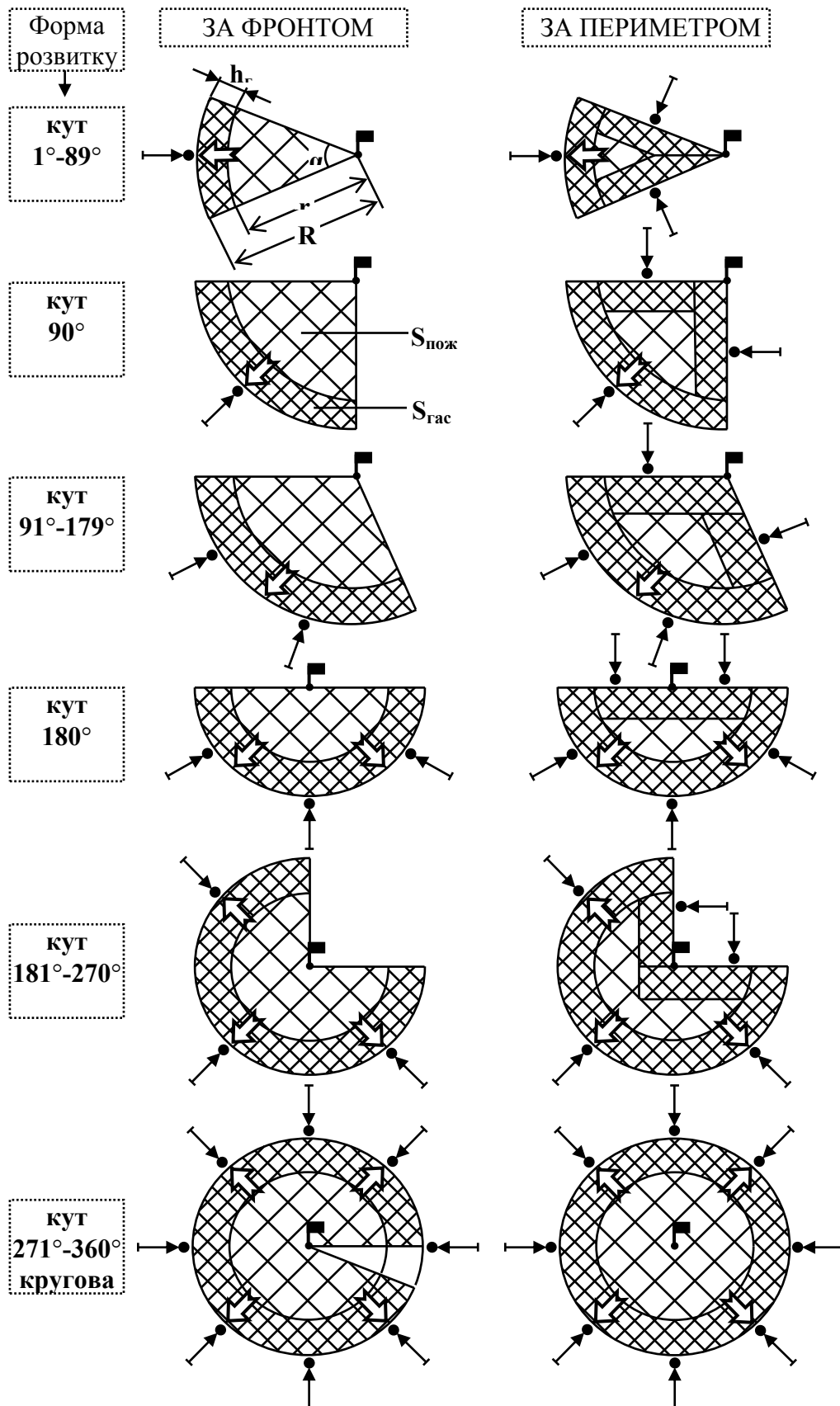


Рис. 5.4. Розрахункові схеми площі гасіння для кутової форми залежно від принципів введення сил та засобів (за фронтом, за периметром)

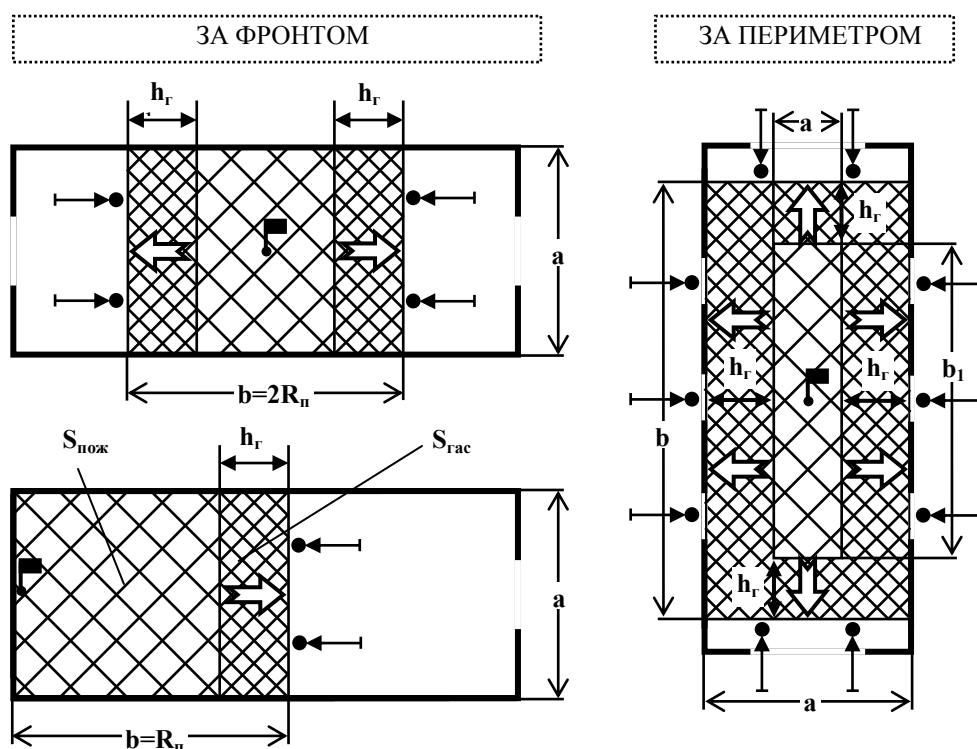


Рис. 5.5. Розрахункові схеми площі гасіння для прямокутної форми залежно від принципів введення сил та засобів (за периметром, за фронтом)

В залежності від характеристики будівлі (об'ємно-планувальних та конструктивних рішень) або обставин на пожежі, площа гасіння може визначатися не за усім периметром пожежі а тільки її частини (рис.5.6). Загальна площа гасіння ($S_{гac}^{зар}$) у цих випадках буде складатися із суми окремих площ $S_{гac}^1, S_{гac}^2, S_{гac}^3, \dots, S_{гac}^n$.

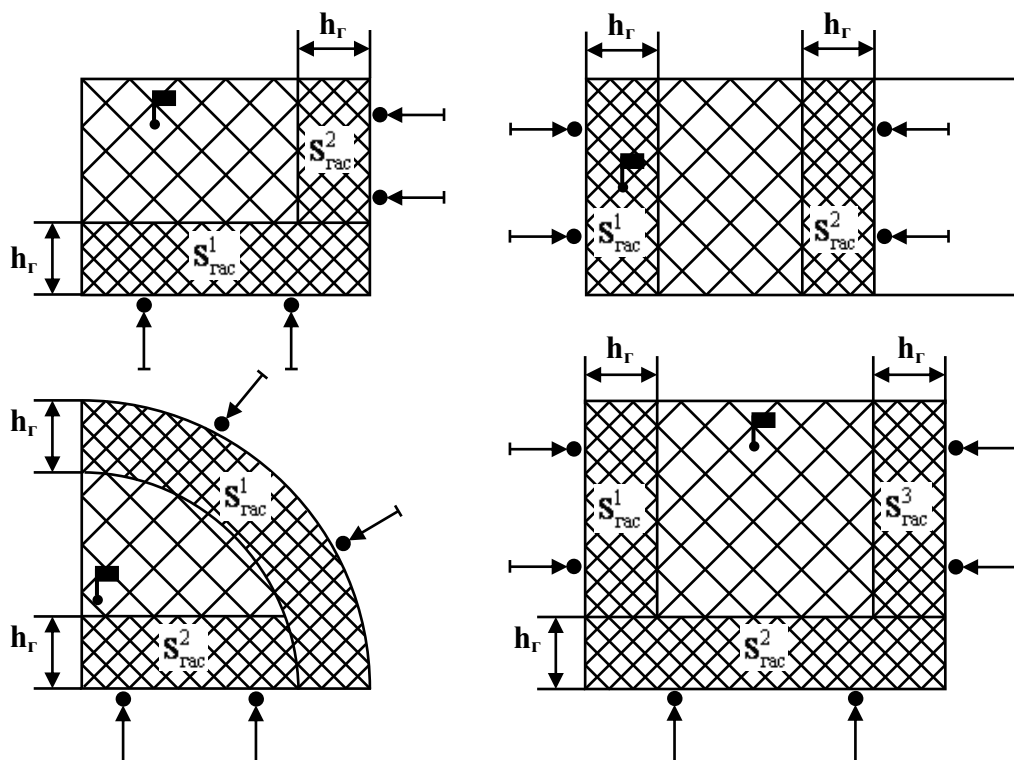


Рис. 5.6. Можливі розрахункові схеми площі гасіння залежно від характеристики будівлі або обставин на пожежі

У житлових та адміністративних будівлях під час пожеж, що не мають розвитку, де приміщення, як правило, невеликих розмірів, розрахунок сил та засобів часто виконують за площею пожежі, за яку нерідко приймають площу окремих приміщень, де відбувається горіння. У цих випадках користуються не тільки існуючими способами розрахунку сил та засобів, але й обов'язково дотримуються вимог керівних документів з пожежогашіння

Отже, основними вихідними даними для розрахунку сил та засобів є параметри гасіння, тобто площа пожежі, площа гасіння і об'єм гасіння, які визначаються на підставі аналізу ОТХ об'єкта, умов і параметрів розвитку пожежі та інших об'єктивних факторів.

При розрахунку сил та засобів важливо кожен подальший елемент визначення погоджувати з попереднім, враховувати специфіку горючої навантаги, вид пожежі та обстановку, що склалася.

5.2. Загальна методика розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж

Аналітичний розрахунок сил та засобів для прогнозування можливих пожеж під час розробки тактичного задуму для занять з вирішення тактичних завдань, проведення тактичних навчань та розробці оперативних планів пожежогашіння, проводять у приведеному нижче порядку. На місці пожежі розрахунок сил та засобів розпочинають з третього пункту.

Визначають можливий радіус або довжину поширення вогню (R_n) за час його вільного розвитку до моменту подавання вогнегасних засобів на підставі даних ОТХ об'єкта та умов гасіння пожежі за формулами табл. 1.4.

Визначають форму пожежі до моменту її локалізації шляхом нанесення отриманого R_n в масштабі на схему об'єкта, приміщення, ділянки місцевості тощо. По визначеній формі приймають необхідну розрахункову схему: круг, сектор круга, прямокутник (рис. 1.4).

Визначають принцип введення сил та засобів, за фронтом або периметром (рис. 5.1, 5.2). Даний елемент має особливе значення у подальших обчисленнях.

Визначають основний розрахунковий параметр гасіння пожежі $S_{гас}$, шляхом порівняння довжини поширення вогню (R_n) та глибини гасіння ствола (h_r). Якщо $R_n \leq h_r$ площа гасіння буде дорівнювати площі пожежі ($S_r = S_n$) і визначається за формулами (табл. 1.5). Якщо $R_n > h_r$, площу гасіння (рис. 5.4, 5.5) визначають за формулами (табл. 5.1).

Розміри гасіння реальних пожеж з урахуванням обстановки можна визначити за планами, картами, службовим та оперативним документам, що містять дані про розміри будівель, окремих приміщень, споруд. Геометричні параметри визначають заміром.

Визначають потрібну витрату вогнегасних речовин на гасіння пожежі, захист сусідніх приміщень, частин будівлі, конструкцій, апаратів та сусідніх об'єктів яка залежить від параметрів розвитку та гасіння пожежі.

Потрібну витрату ВГР для гасіння (локалізації) пожежі визначають за формулою:

$$Q_{потр}^{гас} = \Pi_{гас} I_{потр}^{гас}, \quad (5.3)$$

де $Q_{потр}^{гас}$ – потрібна витрата ВГР на гасіння пожежі, л/с, кг/с, м³/хв; $\Pi_{гас}$ – розрахунковий параметр гасіння пожежі (площа пожежі – S_n , м²; площа гасіння – $S_{гас}$, м²; об'єм гасіння – $V_{гас}$, м³; периметр або фронт гасіння – $P_{гас}$, $\Phi_{гас}$, м); $I_{потр}^{гас}$ – потрібна інтенсивність подавання ВГР для гасіння пожежі, приймається за табл. 4.27, 4.31...4.41

(для площі гасіння, поверхова – $I_S^{\text{гас}}$, л/(м²·с), кг/(м²·с); для об'єму, де відбувається горіння, об'ємна – $I_V^{\text{гас}}$, кг/(м³·с), м³/(м³·хв) та для периметра (фронт) гасіння, лінійна – $I_{P(\Phi)}^{\text{гас}}$, л/(м·с)).

Потрібну витрату ВГР для захисту визначають за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{зах}} = \Pi_{\text{зах}} I_{\text{потр}}^{\text{зах}}, \quad (5.4)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}$ – потрібна витрата ВГР для захисту л/с; $\Pi_{\text{зах}}$ – параметр захисту (площа – $S_{\text{зах}}$, м²; периметр, фронт – $P_{\text{зах}}$, $\Phi_{\text{зах}}$, м); $I_{\text{потр}}^{\text{зах}}$ – потрібна інтенсивність для захисту, приймається за табл. 4.28...4.30 (для площі, що захищається, поверхнева – $I_S^{\text{зах}}$, л/(м²·с); для периметра або фронту, лінійна – $I_{P(\Phi)}^{\text{зах}}$ л/(м·с)).

У деяких випадках в основному під час поверхневого горіння на великих площах, при відсутності відповідних даних, інтенсивність на захист приймається як $I_{\text{потр}}^{\text{зах}} = (0,25 \div 0,30) I_{\text{потр}}^{\text{гас}}$.

Іноді необхідна витрата води на захист визначається за кількістю приладів гасіння (стволів), прийнятою з тактичних міркувань та вимог Статуту, інструкцій, рекомендацій.

Загальну потрібну витрату ВГР визначають як суму з потрібних витрат на гасіння та захист:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{заг}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} + Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}. \quad (5.5)$$

Під час об'ємного гасіння (локалізації) повітряно-механічною піною (ПМП) середньої та високої кратності *потрібна її витрата для заповнення об'єму, де відбувається горіння*, визначається за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}} = V_{\text{гас}} K_{\text{зап}} / \tau_p, \quad (5.6)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}}$ – потрібна витрата піни, м³/хв; $V_{\text{гас}}$ – об'єм приміщення в якому відбувається горіння, м³; $K_{\text{зап}}$ – коефіцієнт заповнення об'єму в якому відбувається горіння, враховує руйнування піни ($K = 2,5 \dots 3,5$, у залежності від умов гасіння); τ_p – розрахунковий час гасіння ПМП, який приймають за табл. 4.46...4.48, наприклад, для пожеж у підвалах $\tau_p = 10$ хв, для кабельних тунелів $\tau_p = 15$ хв.

Визначають кількість приладів подавання вогнегасних речовин (водяних, пінних, порошкових стволів, піногенераторів та ін.) *для гасіння та захисту за формулами:*

$$N_{\text{пр}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{пр}}; \quad (5.7)$$

$$N_{\text{пр}}^{\text{зах}} = Q_{\text{потр}}^{\text{зах}} / Q_{\text{пр}}, \quad (5.8)$$

де $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – потрібна кількість приладів подавання ВГР для гасіння та захисту, шт; $Q_{\text{потр}}^{\text{гас}}$ – потрібна витрата ВГР на гасіння пожежі, л/с, кг/с, м³/хв; $Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}$ – потрібна

витрата ВГР для захисту, л/с; $Q_{\text{пр}}$ – витрата з одного приладу (води, розчину піноутворювача, піни, порошку та ін.), л/с, кг/с, м³/хв, визначається за табл. 4.41, 4.26, залежно від ТТХ приладу подавання ВГР.

Необхідно пам'ятати, що трапляються випадки коли визначену за формулами необхідну кількість стволів на гасіння пожежі в будівлях, при необхідності, доцільно корегувати в залежності від кількості окремих місць горіння. Наприклад, під час гасіння пожежі по фронту з двох боків, якщо за аналітичним розрахунком визначається непарна кількість стволів, в кінцевому результаті потрібно добавляти один ствол, щоб з кожного фронту подавання їх була однакова кількість.

У ряді випадків кількість приладів подавання ВГР для захисту визначити неможливо, тому що відсутні нормативні інтенсивності їх подавання. У цих умовах кількість приладів для захисту визначають з тактичних міркувань щодо кількості місць захисту з урахуванням умов обстановки, на основі вимог керівних документів з пожежогасіння, особистого досвіду та знань керівного начальницького складу.

При визначенні кількості стволів також враховують необхідність захисту шляхів евакуації людей, тварин, матеріальних цінностей, апаратів, установок, споруд від дії високих температур, а також для попередження вибухів та інших небезпечних ситуацій.

Загальну кількість приладів подавання ВГР для гасіння та захисту визначають:

$$N_{\text{пр}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} + N_{\text{пр}}^{\text{зах}}, \quad (5.9)$$

де $N_{\text{пр}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість приладів для гасіння та захисту, шт.

Значення загальної кількості приладів гасіння вказують якщо вони однакові за характеристиками. Наприклад, на гасіння та захист подаються стволи РСК–50, або РС–70.

Якщо на гасіння та захист подають стволи різних типів, то значення загальної їх кількості розділяють. Наприклад, загальна кількість стволів на гасіння та захист РС–70, загальна кількість стволів на гасіння та захист РСК–50.

При об'ємному гасінні (локалізації) пожеж піною середньої кратності *кількість генераторів подавання піни (ГПС)* визначають за формулою:

$$N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}} / Q_{\text{ГПС}}, \quad (5.10)$$

де $N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}}$ – кількість генераторів подавання піни (ГПС–2000, 600, 200, ПУРГА), шт; $Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}}$ – потрібна витрата піни, м³/хв; $Q_{\text{ГПС}}$ – витрата піни з одного ГПС, м³/хв, визначається за табл. 4.26, залежно від ТТХ приладу подавання ПМП.

В цілому формула має наступний вид:

$$N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}} = V_{\text{гас}} K_{\text{зап}} / Q_{\text{ГПС}} \tau_{\text{р}}, \quad \text{шт}, \quad (5.11)$$

де $V_{\text{гас}}$ – об'єм приміщення в якому відбувається горіння, м³; $K_{\text{зап}}$ – коефіцієнт, що враховує руйнування піни ($K = 2,5 \dots 3,5$); $Q_{\text{ГПС}}$ – витрата піни з одного ГПС, м³/хв; $\tau_{\text{р}}$ – розрахунковий час гасіння піною (приймається 10÷15 хв).

Розрахована кількість приладів подавання ВР (стволів, генераторів) завжди округляється у більший бік до цілого числа.

Визначають фактичну витрату вогнегасних речовин, яка залежить від ТТХ приладів подавання ВГР та характеризує оперативні дії підрозділів з гасіння пожежі.

Фактичну витрату ВГР для гасіння та захисту визначають за формулами:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} Q_{\text{пр}} \quad (5.12)$$

$$Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} = N_{\text{пр}}^{\text{зах}} Q_{\text{пр}} \quad (5.13)$$

де $Q_{\text{фак}}^{\text{гас}}$, $Q_{\text{фак}}^{\text{зах}}$ – фактична витрата ВГР для гасіння та захисту відповідно, л/с; $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – кількість приладів, що подаються для гасіння та захист, шт; $Q_{\text{пр}}$ – витрата ВГР з одного приладу, л/с, кг/с, м³/хв.

Загальну фактичну витрату ВГР визначають:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} = Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} + Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} \quad (5.14)$$

Отримане значення загальної фактичної витрати ВГР порівнюють із загальною потрібною витратою ВГР, при цьому повинна здійснюватися головна умова локалізації пожежі, щоб $Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} \geq Q_{\text{потр}}^{\text{заг}}$.

Визначають запас вогнегасних речовин необхідних на увесь період припинення горіння та захисту об'єктів, що не горять, з урахуванням запасу (резерву), тобто виконують перевірку *забезпеченості об'єкту ВГР та їх необхідної кількості в цілому*.

Якщо при гасінні пожеж використовують водопровідну мережу, то необхідно встановити водовіддачу ділянці водопровідної мережі $Q_{\text{мережі}}$ за довідниковими даними табл. 4.4 (залежить від виду мережі – кільцева або тупикова ("К" або "Т"), діаметра водопровідних труб (мм), тиску в мережі (м вод. ст.)) і порівняти її з $Q_{\text{фак}}^{\text{заг}}$. Водовіддача мережі повинна бути більшою від фактичної витрати води на гасіння та захист $Q_{\text{мережі}}^{\text{заг}} \geq Q_{\text{фак}}^{\text{заг}}$. У такому випадку вважають об'єкт забезпеченим водою для гасіння пожеж при умові, що кількість пожежних гідрантів (ПГ) на цій ділянці водопроводу дорівнює або більше розрахованої кількості пожежно-рятувальних машин, які необхідно встановити на ПГ ($N_{\text{ПГ}} \geq N_{\text{АЦ}}$), для забезпечення подавання води до всіх приладів гасіння ($N_{\text{пр}}^{\text{заг}}$) згідно схем оперативного розгортання.

У випадках невиконання умов забезпеченості, необхідно підвищити тиск у водопровідній мережі, або доставляти воду до місця пожежі з інших джерел водопостачання.

Якщо об'єкти розташовуються на берегах річок, озер або великих водосховищ та водоймищ і на них обладнано достатню кількість місць для установки та забору води пожежно-рятувальними автомобілями, то вважають, що об'єкти повністю забезпечені запасом води для гасіння пожеж.

Крім цього запаси води для гасіння пожеж можуть створюватись у пожежних водоймах, які необхідно оцінити за запасами води. При використанні пожежних водоймищ має виконуватись умова: $0,9V_{\text{водиима}} \geq V_{\text{води}}^{\text{заг}}$, де $V_{\text{води}}^{\text{заг}}$ – кількість води, необхідної для усього процесу гасіння пожежі, м³; $V_{\text{водиими}}$ – об'єм води у водоймищі, м³ (при цьому коефіцієнт 0,9 враховує неможливість використання усієї води з водоймища).

Загальну кількість води, необхідної для усього періоду гасіння пожежі визначають за формулою:

$$V_{\text{води}}^{\text{заг}} = V_{\text{води}}^{\text{гас}} + V_{\text{води}}^{\text{зах}} = (Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} \tau_{\text{р}} 60 + Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} \tau_{\text{р}} 60) K_3, \quad (5.15)$$

де $V_{\text{води}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість води, л; $Q_{\text{фак}}^{\text{гас}}$, $Q_{\text{фак}}^{\text{зах}}$ – фактична витрата ВГР для гасіння та захисту відповідно, л/с; τ_p – розрахунковий час гасіння пожежі та захисту на різноманітних об'єктах, хв, визначається за табл. 4.46...4.48, залежно від призначення об'єкту; K_3 – коефіцієнт запасу ВГР визначається за табл. 5.45.

Якщо для гасіння пожеж, крім води, необхідно застосувати й інші *спеціальні ВГР*, то забезпеченість об'єкту ними визначають за формулою:

$$V_{\text{ВГР}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} Q_{\text{пр}} \tau_p 60 K_3, \quad (5.16)$$

де $V_{\text{ВГР}}$ – потрібна кількість ВГР (піноутворювача, змочувача, вогнегасної порошкової суміші, вуглекислоти та ін.), л, кг, м³; $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$ – кількість приладів подавання ВГР (пінні, порошкові, вуглекислотні стволи, генератори піни) для гасіння, шт; $Q_{\text{пр}}$ – витрата ВГР з одного приладу, л/с, кг/с, м³/хв, залежно від ТТХ приладу; τ_p – розрахунковий (нормативний) час гасіння, хв; K_3 – коефіцієнт запасу ВГР.

Визначають потрібну кількість основних пожежно-рятувальних автомобілів (ПА). При визначенні кількості основних ПА загального призначення, які необхідно встановити на джерела водопостачання для забезпечення роботи приладів подавання ВГР враховується, що насоси цих автомобілів використовуватимуться на повну потужність. Використання насосних установок ПА на повну їх тактичну можливість дозволяє зменшити обсяг робіт особового складу з оперативного розгортання та в найкоротший час подати ВГР в осередок пожежі. В цих умовах від одного ПА, що встановлений на найближче джерело водопостачання, доцільно проводити оперативне розгортання та подавати вогнегасні засоби декількома пожежно-рятувальними підрозділами, відділеннями. *Кількість основних ПА (АЦ, АНР) загального призначення* визначають за формулою:

$$N_{\text{АЦ(АНР)}}^{\text{заг}} = Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} / Q_{\text{н}}^{\text{сх}}, \text{ або} \quad (5.17)$$

$$N_{\text{АЦ(АНР)}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\text{заг}} / N_{\text{пр}}^{\text{сх}}, \quad (5.18)$$

де $N_{\text{АЦ(АНР)}}^{\text{заг}}$ – потрібна кількість ПА загального призначення, які необхідно встановити на джерела водопостачання, шт; $Q_{\text{фак}}^{\text{заг}}$ – загальна фактична витрата ВГР (води, розчину), л/с, що визначена за формулою (5.14); $Q_{\text{н}}^{\text{сх}}$ – подача води насосом ПА (в межах $0,8Q_{\text{н}}$) за обраною схемою оперативного розгортання, л/с; $N_{\text{пр}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість приладів гасіння (водяних стволів, генераторів піни, пінних стволів та ін.), шт, що визначена за формулами (5.9, 5.10); $N_{\text{пр}}^{\text{сх}}$ – кількість еквівалентних за типом приладів гасіння, шт, за обраною схемою оперативного розгортання.

Найбільш розповсюджені схеми використання насоса на повну потужність (рис. 5.7): під час подавання шести стволів РСК–50 та тиску води біля ствола 40 м, $Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = 22,2$ л/с (рис. 5.7 а); при подаванні двох стволів РС–70 і чотирьох стволів РСК–50 та тиску води біля ствола 40 м, $Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = 29,6$ л/с (рис. 5.7 б); для схеми яка забезпечує подачу 4-х ГПС–600, якщо тиск розчину біля них 60 м вод. ст., витрата розчину $Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = 24$ л/с (рис. 5.7 в). Тобто, витрати води (розчину) за обраною схемою подавання її від ПА визначають, як сумарну витрату води (розчину) з приладів подавання ВГР:

$$Q_H^{cx} = N_{пр}^{cx} Q_{пр}, \quad (5.19)$$

де $N_{пр}^{cx}$ - загальна кількість приладів подавання, шт; $Q_{пр}$ - витрата води (розчину) з приладу подавання, л/с, залежно від їх типу та напору біля приладів (ТТХ приладів).

Наприклад, при схемі оперативного розгортання (2 РС-70 та 4 РСК-50, рис. 5.8 а),

$$Q_H^{cx} = N_{ств.А}^{cx} Q_{ств.А} + N_{ств.Б}^{cx} Q_{ств.Б} = 2 \cdot 7,4 + 4 \cdot 3,7 = 29,6, \text{ л/с,}$$

де $N_{ств.А}^{cx}$, $N_{ств.Б}^{cx}$ - кількість стволів РС-70 та відповідно РСК-50 у схемі, шт; $Q_{ств.А}$, $Q_{ств.Б}$ - витрата води з одного приладу при напорі 40 м вод. ст., ствола пожежного РС-70 з діаметром насадки 19 мм (7,4 л/с) та відповідно ствола пожежного РСК-50 з діаметром насадки 13 мм (3,7 л/с).

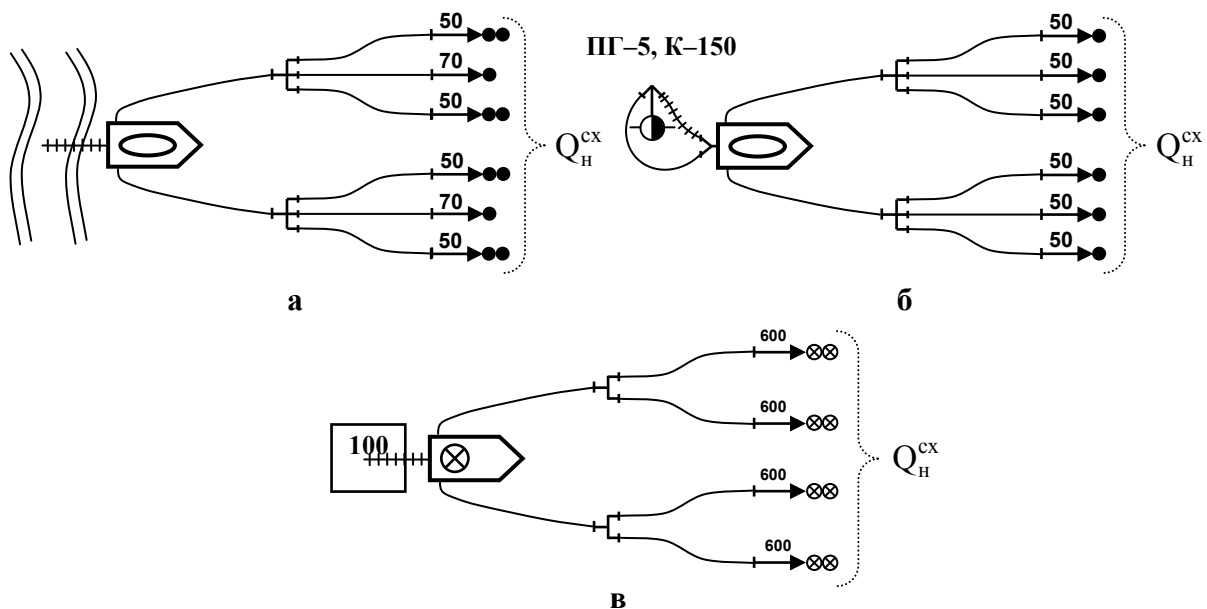


Рис. 5.7. Найбільш розповсюжені схеми оперативного розгортання з використанням насоса ПА на повну потужність: а, б – під час подавання води з ручних пожежних стволів РС-70, РСК-50; в – під час подавання піни з генераторів ГПС-600

Кількість основних ПА цільового призначення, що вивозять для гасіння спеціальні вогнегасні речовини (СВГР), таких як повітряно-пінного (АППГ), порошкового (АП), вуглекислотного (АВГ), комбінованого гасіння (АКГ) та інших, необхідних для гасіння пожеж, визначають за формулою:

$$N_{ПА}^{цїл} = V_{СВГР}^{потр} / V_{СВГР}^{зап}, \quad (5.20)$$

де $N_{ПА}^{цїл}$ - кількість основних ПА цільового призначення, шт; $V_{СВГР}^{потр}$ - потрібний запас СВГР для гасіння пожежі, л, кг, м³; $V_{СВГР}^{зап}$ - кількість (запас) СВГР в заправній ємності основного ПА цільового призначення, л, кг, м³.

Кількість ПА цільового призначення визначають окремо за призначенням, залежно від виду СВГР (порошку, піноутворювача, газових складів й ін.).

Визначають граничну відстань подавання вогнегасних речовин від ПА установленого на джерело водопостачання до позиції приладів гасіння, яка залежить від напору на насосі, підйому або спуску місцевості на шляхах прокладання магістральних ліній, підйому або спуску та напору біля приладів гасіння, типу пожежних рукавів та обраної схеми оперативного розгортання.

Після визначення схеми оперативного розгортання (рис. 5.8) необхідно перевірити можливість подавання води по ній до місця пожежі.

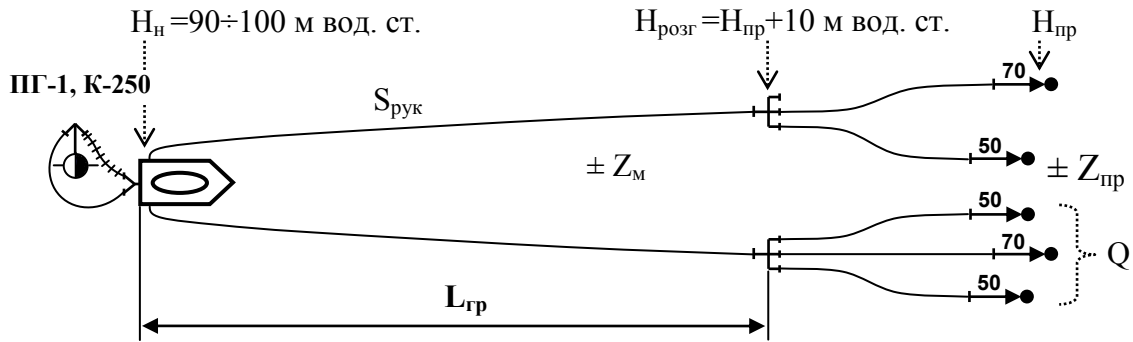


Рис. 5.8. Схема оперативного розгортання для визначення граничної відстані подавання водяних (ручних) стволів на гасіння пожежі

Для цього визначають *граничну відстань в рукавах* за формулою:

$$N_{гр}^{рук} = [H_n - (H_{пр} \pm Z_m \pm Z_{пр})] / (S_{рук} Q^2), \quad (5.21)$$

де $N_{гр}^{рук}$ – гранична відстань від ПА встановленого на джерело водопостачання в рукавах, шт; H_n – максимальний робочий напір на насосі ПА (приймають у межах 90...100 м), м вод. ст.; $H_{пр}$ – напір біля приладу гасіння, м вод. ст., (якщо стволи подають через розгалуження, доцільно в цих випадках приймати замість $H_{пр}$ напір біля розгалуження (H_p), який дорівнює $H_p = H_{пр} + 10$ м вод. ст.); Z_m , $Z_{пр}$ – найбільша висота підйому (+), або спуску (–) відповідно місцевості та приладів та місці пожежі, м; 20 – стандартна довжина одного пожежного рукава, м; $S_{рук}$ – гідравлічний опір одного пожежного рукава довжиною 20 м, приймають за табл. 4.9, залежно від типу та діаметру рукавів; Q – витрата ВГР, що подається однією магістральною лінією, л/с (якщо від одного ПА прокладено дві магістральні лінії приймають витрату за однією найбільш завантаженою лінією (рис.5.8), а коли ВГР подають до одного лафетного ствола по двох рукавних лініях (рис. 5.9), то в розрахунок беруть половину витрати ВГР від нього, тобто $Q_{лаф}/2$).

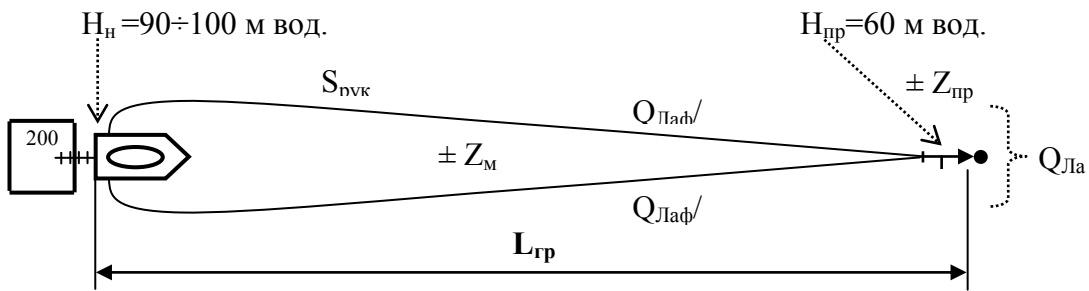


Рис. 5.9. Схема оперативного розгортання для визначення граничної відстані подавання лафетного ствола на гасіння пожежі

Граничну відстань подавання вогнегасних речовин по місцевості визначають за формулою:

$$L_{гр}^{місц} = N_{гр}^{рук} 20 / 1,2, \quad (5.22)$$

де, $L_{гр}^{місц}$ – гранична відстань подавання ВГР, м; $N_{гр}^{рук}$ – гранична відстань від ПА встановленого на джерело водопостачання в рукавах, шт; 20 – довжина одного пожежного напірного рукава, м; 1,2 – коефіцієнт, що враховує нерівність місцевості та прокладки рукавних ліній.

Граничну відстань, яка одержана розрахунковим шляхом, порівнюють з фактичною відстанню від джерела водопостачання до місця пожежі ($L_{фак}$) і оцінюють можливість подавання ВГР за обраною схемою оперативного розгортання. Якщо $L_{гр} \geq L_{фак}$, прийнята схема оперативного розгортання забезпечить безперебійну подачу ВГР, а якщо $L_{гр} < L_{фак}$, то за цією схемою забезпечити подачу ВГР на гасіння не можливо. В останньому випадку необхідно застосувати іншу схему оперативного розгортання, зменшити кількість приладів подавання ВГР або використовувати прилади подавання (стволи, генератори) з меншими витратами, організувати перекачування чи підвіз води.

Якщо обрана схема оперативного розгортання була із однієї магістральної лінії, то при наявності пожежних рукавів доцільно не змінювати кількість передбачених приборів подавання ВГР, а забезпечити їх роботу шляхом подавання води по двох магістральних рукавних лініях. В цих умовах $L_{гр}$ можна збільшити до 4-х разів. Якщо $L_{гр}$, яку отримано шляхом розрахунку значно більше за $L_{фак}$, доцільно понизити напір на насосі ПА.

Робочий напір насосі можна визначити за формулою:

$$H_n = N_{рмл} S_{рук} Q^2 + H_{пр} \pm Z_m \pm Z_{пр}, \quad (5.23)$$

де H_n – робочий напір на насосі ПА, м (приймається 90–100 м вод. ст.); $N_{рмл}$ – кількість пожежних рукавів в одній магістральній рукавній лінії, шт; $S_{рук}$ – гідравлічний опір одного пожежного рукава довжиною 20 м; Q – загальна витрата води із однієї магістральної рукавної лінії, л/с; $H_{пр}$ – робочий напір ВГР біля приладів гасіння, м (при подавання приборів гасіння від розгалуження магістральної лінії напір приймають у розгалуження $H_p = H_{пр} + 10$ м вод. ст.; $Z_m, Z_{пр}$ – найбільша висота підйому (+) або спуску (–) відповідно місцевості та приладів гасіння на місці пожежі, м.

Визначають кількість пожежних рукавів для магістральних рукавних ліній з урахуванням резерву за формулою:

$$N_{\text{рмл}} = (L_{\text{м}} 1,2/20)n_{\text{мл}} + (L_{\text{м}} 1,2/100)n_{\text{мл}}, \quad (5.24)$$

де $N_{\text{рмл}}$ – загальна кількість пожежних рукавів для магістральних ліній, шт; $n_{\text{мл}}$ – кількість магістральних рукавних ліній однакової довжини, шт; $L_{\text{м}}$ – загальна відстань від джерела водопостачання до місця пожежі, м; 1,2 – коефіцієнт, що враховує нерівність місцевості, тобто шляхів прокладки магістральних ліній; 20 – стандартна довжина одного рукава, м.

Визначену кількість пожежних рукавів для магістральних ліній із резервом (на кожні 100 м – один рукав) порівнюють із їх кількістю, що вивозять ПА, які прибувають на пожежу. Нерідкі випадки, коли на ПА, особливо на АЦ, що прибувають на пожежу, запасу рукавів недостатньо для прокладки магістральних ліній на граничну відстань подавання ВР, на яку зможе забезпечити подачу води насосна установка ПА. У цих умовах перші магістральні лінії прокладають зусиллями особового складу декількох відділень і викликають на пожежу насосно-рукавні (АНР) або рукавні (АР) автомобілі.

Визначають чисельність особового складу пожежно-рятувальних підрозділів для виконання усіх оперативних дій на пожежі.

Загальну кількість особового складу (ОС) визначають як суму що складається з кількості людей, що задіяні для виконання оперативних дій по усіх видах робіт з рятування людей, гасіння пожежі та проведення захисних дій від небезпечних чинників пожежі. При цьому враховують обстановку що може виникнути на пожежі, тактичні умови її гасіння, дії з проведення розвідки пожежі, оперативного розгортання, рятування людей, евакуації цінностей, розкриття конструкцій тощо. На підставі цих умов загальну кількість особового складу ($N_{\text{ос.скл}}$) для гасіння пожежі можна визначити за такою емпіричною формулою:

$$N_{\text{ос.скл}} = N_{\text{ств.АБ(ГДЗС)}^{\text{гас}}} 3 + N_{\text{пб.ГДЗС}} 1 + N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас}} (1 \div 2) + N_{\text{ств.А}}^{\text{гас}} (2 \div 3) + N_{\text{лаф}}^{\text{гас}} (3 \div 4) + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} (1 \div 2) + N_{\text{ств.А}}^{\text{зах}} (2 \div 3) + N_{\text{СПП, ГПС-600}} 2 + N_{\text{ПА}} 1 + N_{\text{в.драб}} 1 + N_{\text{зв}} 1 + \dots, \text{ осіб}, \quad (5.25)$$

де ($N_{\text{ств.АБ(ГДЗС)}^{\text{гас}}} 3$) – кількість ОС для роботи в зоні задимлення зі стволом РС–70, РСК–50 у складі ланки ГДЗС; ($N_{\text{пб.ГДЗС}} 1$) – кількість ОС для роботи на посту безпеки ГДЗС (на кожну ланку – 1 пост безпеки); ($N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас}} (1 \div 2)$), ($N_{\text{ств.А}}^{\text{гас}} (2 \div 3)$), ($N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} (1 \div 2)$), ($N_{\text{ств.А}}^{\text{зах}} (2 \div 3)$) – кількість ОС для роботи зі стволом РСК–50, відповідно РС–70 по гасінню та захисту у приміщеннях в яких немає задимлення; ($N_{\text{лаф}}^{\text{гас}} (3 \div 4)$) кількість ОС для роботи з переносним лафетним стволом ПЛСК; ($N_{\text{СПП, ГПС-600}} 2$) – кількість ОС для роботи з повітряно-пінним стволом та генератором ГПС-600; ($N_{\text{ПА}} 1$) – кількість ОС для роботи на розгалуженні; ($N_{\text{в.драб}} 1$) – кількість ОС для постійного страхування висувних драбин після їх встановлення; ($N_{\text{зв}} 1$) – кількість зв'язкових для КПП, НШ, НТ, НОД та ін. залежно від схеми управління гасінням пожежі.

Для виконання інших видів робіт на пожежах, у залежності від їх об'єму, кількість ОС у вигляді *орієнтованих нормативів* потрібної їх кількості наводиться у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Орієнтовані нормативи кількості особового складу

| Види роботи | Кількість осіб |
|--|-------------------------|
| Робота з приладами гасіння: | |
| зі стволом Б на рівній площині (з землі, підлоги й ін.) | 1–2 |
| зі стволом Б на покрівлі будівлі, споруди | 2 |
| зі стволом А | 2–3 |
| зі стволом А або Б в атмосфері, непридатної для дихання | 3–4 (ланка ГДЗС) |
| з переносним лафетним стволом | 3–4 |
| з повітряно-пінним стволом СПП та генератором ГПС–600 | 2 |
| з генератором піни ГПС–2000 | 3–4 |
| з пінозливом | 2–3 |
| з пінопідіймачем (встановлення) | 5–6 |
| Робота з пожежними драбинами: | |
| встановлення висувної переносної пожежної драбини | 2 |
| страхування висувної драбини після її встановлення | 1 |
| Розвідка пожежі: | |
| у задимленому приміщенні (окрім підземних споруд метрополітенів, шахт) | 3 (ланка ГДЗС) |
| у великих підвалах, тунелях, метро, безліхтарних будівлях й ін. | 5, або 6 (2 ланки ГДЗС) |
| Рятування на пожежі: | |
| постраждалих, важкохворих із задимлених приміщень | 2 |
| людей по пожежних драбинах та за допомогою пожежної мотузки (на ділянці рятування) | 4–5 |
| Робота на розгалуженні та контроль за рукавною системою: | |
| під час прокладки рукавних ліній в одному напрямку (з розрахунку на один ПА) | 1 |
| під час прокладки двох рукавних ліній у протилежних напрямках (з розрахунку на один ПА) | 2 |
| Розкривання та розбирання конструкцій: | |
| на позиції ствола, що працює по гасінню пожежі (окрім ствольника) | 2 |
| на позиції ствола, що працює по захисту (окрім ствольника) | 1–2 |
| робота з розкривання покриття великої площі (з розрахунку на один ствол, що працює на покритті) | 3–4 |
| робота з розкривання 1 м ² – дерев'яної підлоги, перегородки, стелі, металеві та рулонної покрівлі покриття що горить | 1 |
| Перекачування води: | |
| контроль за поступленням води до автоцистерни (на кожний ПА) | 1 |
| контроль за роботою рукавної системи (на 100 м системи перекачування) | 1 |
| Підвіз води: | |
| супровід на ПА | 1 |
| робота на пункті заправки ПА | 1 |

Середній і старший начальницький склад пожежно-рятувальних підрозділів, а також водії ПА при розрахунку загальної чисельності ОС не враховуються. Якщо потрібна чисельність ОС за розрахунками перевищує можливості гарнізону, то недостатня їх кількість компенсується шляхом залучення до дій на пожежі відомчої та місцевої пожежної охорони, добровільних пожежних формувань, працівників та

службовців об'єктів та підприємств, військових підрозділів, працівників міліції, організованого населення та інших сил.

Визначають потрібну кількість пожежно-рятувальних підрозділів (відділень) основного призначення.

Кількість пожежно-рятувальних підрозділів визначають з наступних умов: якщо в оперативному розрахунку гарнізону на оснащенні пожежно-рятувальних підрозділів знаходяться переважно пожежні автоцистерни, то середню чисельність ОС одного відділення приймають рівною 4 особам, а коли на оснащенні пожежно-рятувальних частин знаходяться пожежні АЦ та АНР, то середню чисельність приймають рівною 5 особам. В цю кількість не включають водіїв ПА та командирів відділень.

На підставі викладеного *кількість відділень на основних ПА загального призначення з урахуванням повного укомплектування оперативних розрахунків обчислюють за формулами:*

$$N_{\text{від}}^{\text{АЦ}} = N_{\text{ос.скл}}/4; \quad (5.26)$$

$$N_{\text{від}}^{\text{АЦ/АНР}} = N_{\text{ос.скл}}/5, \quad (5.27)$$

де $N_{\text{ос.скл}}$ – потрібна кількість ОС для виконання оперативних дій з гасіння пожежі, осіб.

За кількістю відділень основного призначення, необхідних для гасіння пожежі, призначають *номер виклику пожежно-рятувальних підрозділів на пожежу* згідно гарнізонному розкладу.

Оцінюють необхідність залучення підрозділів спеціального призначення, а також допоміжної та господарської техніки, служб міста чи об'єкта, пожежних підрозділів інших міністерств, військових підрозділів, населення тощо.

Необхідність виклику, вид підрозділів та їх кількість визначають з врахуванням конкретної обстановки на пожежі, специфіки виконання оперативних дій на реальній пожежі і тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів гарнізону.

Наприклад, якщо на пожежі належить виконувати оперативні дії на висотах, то слід залучати (залежно від наявності в гарнізоні) підрозділи на автодрабинах (АД) та колінчатих автопідіймачах (АКП). Коли у процесі гасіння пожежі необхідно виконувати дії з розкривання та розбирання конструкцій будівель та споруд, видалення диму димососами, то залучають підрозділи на автомобілях технічної служби (АТ), димовидалення. Для здійснення зв'язку на пожежі та освітлення місця пожежі у темний час залучають підрозділи на автомобілях зв'язку та освітлення (ЗО), для прокладання магістральних рукавних ліній на великі відстані та їх прибирання підрозділи на рукавних автомобілях (АР). Для виконання різних (обумовлених обстановкою) аварійно-рятувальних робіт залучають підрозділи на автомобілях першої допомоги (АПД) та спеціальних аварійно-рятувальних машинах (САРМ) тощо. Після цього визначають необхідність залучення на пожежу служб міста або об'єкта.

Після закінчення розрахунку сил та засобів для гасіння можливої пожежі, тобто завчасно (для розробки оперативних документів, складання планів тактичних навчань та тактичних занять) *викреслюють схему розстановки сил та засобів*. Кількість сил та засобів показаних на схемі повинна відповідати їх розрахунку.

В умовах реальних пожеж схему розстановки сил та засобів виконують посадові особи штабу на пожежі, як правило НШ, НТ.

Розробку схеми виконують на плані об'єкту та прилеглий до нього території у відповідному масштабі за допомогою умовних графічних позначень обстановки пожежі, пожежно-рятувальної техніки та пожежно-технічного обладнання. На плані об'єкту показують умовними позначками місце виникнення пожежі, її площу та напрямки розвитку, зону задимлення та інші дані обстановки пожежі, місце дислокації

штабу, межі оперативних ділянок, вирішальний напрямок введення сил та засобів тощо. На схемі показують ПА, що розставлені на найближчі джерела водопостачання, магістральні рукавні лінії та прилади пожежогасіння на оперативних позиціях в межах оперативних ділянок, а також розстановку резерву ПА, підрозділів на спеціальних ПА та місце їх дислокації. В цілому, схема розстановки сил та засобів відображає кінцеві результати розрахунку та організації гасіння пожежі в цілому.

5.3. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж у будівлях і спорудах

Під час гасіння пожеж у громадських будівлях і спорудах головним завданням є негайне визначення наявності людей в приміщеннях, що горять, і в задимлених зонах та надання їм допомоги. Відомості про відсутність людей у приміщеннях, що горять, та в задимлених зонах, отримані від громадян, КГП повинен уточнити та ретельно перевірити.

На проведення розрахунку сил та засобів у будівлях і спорудах в першу чергу впливають об'ємно-планувальні та конструктивні рішення (поверховість, коридорне та секційне планування поверхів, наявність підвалу та горища, ступінь вогнестійкості), які необхідні при виборі вихідних даних для розрахунку.

5.3.1. Гасіння пожеж на поверхах та горищах.

Розвідка проводиться на поверсі, що горить, на вище та нижче розташованих поверхах та горищі. При необхідності проведення евакуації людей її здійснюють у першу чергу зверху, що горить, потім з вище розташованих поверхів і, при необхідності, з нижче розташованих поверхів. Розвідку пожежі на горищі проводять із зовнішнього боку будівлі, безпосередньо на горищі та на поверху, що розташований нижче.

При горінні на одному або кількох поверхах стовли вводять на поверхи, що горять, для гасіння, а резервні – на поверхи, що розташовані вище і нижче, для захисту. У будівлях, особливо III–IV ступеня вогнестійкості, де порожнинні конструкції з спалимих матеріалів, а також, де вогонь може розповсюдитися вентиляційними каналами, шахтами та сміттєпроводами, стовли вводять на поверх (поверхи), що горить, для гасіння, а на усі вищі та нижчі поверхи та горище – для захисту. У будівлях I–II СВ стовли на захист вводять тільки на один вищий та один нижчий поверх.

Перші стовли на гасіння пожежі у горищі вводять сходовими клітками через входи до горища. Одночасно подають стовли до верхніх поверхів для захисту, а потім стаціонарними пожежними драбинами, автодрабинами через слухові вікна на гасіння та до місць розкриття покрівлі

Для гасіння пожеж використовують розпилені та компактні струмені води з РСК–50, а під час розвинутих пожеж – РС–70 та лафетні, рідше – повітряно-механічну піну для гасіння пожеж в вентиляційних каналах, сміттєпроводах тощо. Інтенсивність подавання води приймається: для будівель I–II СВ $I_S = 0,06-0,08$ л/(м²·с), III–IV СВ $I_S = 0,1$ л/(м²·с), V СВ $I_S = 0,15$ л/(м²·с). Під час гасіння пожеж у поверхах, для зменшення проливів води та у зв'язку з невеликими за розмірами приміщень, рекомендується подавати стовли з меншими витратами, при напорі біля ствола 30–40 м вод. ст.

Приклад. Визначити необхідну кількість сил та засобів для гасіння пожежі в чотириповерховому житловому будинку III ступеню вогнестійкості (рис. 5.11).

Обстановка на пожежі. На третьому та четвертому поверхах горять підлоги, перегородка з порожниною та домашнє майно. Приміщення двох верхніх поверхів і сходові клітини першого під'їзду задимлені. Люди з будівлі евакуювалися. На момент локалізації площа пожежі становила: у 2-ох кімнатах третього поверху – 32 м², в кімнаті четвертого поверху – 12 м².

Місяць – липень, час – 11.00. Першим на пожежу прибув караул ДПРЧ–5 у складі двох відділень на АЦ. За гарнізонним розкладом на пожежі зосереджуються: за викликом № 2 – чотири, а викликом № 3 – вісім відділень на АЦ.

Для пожежогасіння використовують найближчі пожежні гідранти на водопровідній мережі діаметром 200 мм з постійним тиском 30 м вод. ст., ПГ–14 розташований в 80 м та ПГ–24 на відстані 140м.

Рішення.

1. Для гасіння пожежі та захисту приймаємо стволи Б з витратою води 3,7 л/с при напорі біля ствола 40 м вод. ст. (див. табл. 4.1). Сили та засоби зосереджуємо і вводимо на шляхах поширення вогню.

2. Визначаємо потрібну кількість стволів для гасіння пожежі [див. формулу (5.7)] при інтенсивності подавання води $I_S = 0,1 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с)}$:

а) на третьому поверсі

$$N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас.3}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{ств.Б}} = S_{\text{гас.3}} I_S / Q_{\text{ств.Б}} = 32 \cdot 0,1 / 3,7 = 0,86$$

достатньо 1 ствола Б, але враховуючи, що горіння відбувається у двох кімнатах приймаємо 2 стволи Б (по одному у кожену кімнату);

б) на четвертому поверсі

$$N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас.4}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{ств.Б}} = S_{\text{гас.4}} I_S / Q_{\text{ств.Б}} = 12 \cdot 0,1 / 3,7 = 0,32$$

приймаємо 1 ствол Б;

в) загальна кількість стволів на гасіння у третьому та четвертому поверхах

$$N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас}} = N_{\text{ств.Б}}^{\text{г.3}} + N_{\text{ств.Б}}^{\text{г.4}} = 2 + 1 = 3 \text{ ствола Б.}$$

3. Визначаємо потрібну кількість стволів на захист [див. пункт 6, п.р. 5.2]. З урахуванням обстановки на пожежі, вимог Статуту дій у НС і тактичних умов здійснення оперативних дій на захист необхідно прийняти наступну кількість стволів:

другий поверх - два ствола Б (по одному до кожної кімнати під місцем горіння);

четвертий поверх – один ствол Б;

горище - один ствол Б.

Разом на захист необхідно подати $N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} = 4$ ствола Б.

4. Визначаємо фактичну витрату води [див. формулу (5.14)]:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} = (N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас}} + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}}) Q_{\text{ств.Б}} = (3 + 4) 3,7 = 25,9 \text{ л/с.}$$

5. Перевіряємо забезпеченість об'єкта водою.

За табл. 4.4 кільцева водопровідна мережа діаметром 200 мм при напорі 30 м вод. ст. забезпечує витрату води 110 л/с. Отже, об'єкт водою забезпечений, тому що $Q_{\text{мережі}} = 110 \text{ л/с} > Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} = 25,9 \text{ л/с}$ і для подавання води можна використовувати два пожежних гідранта, що відповідає потрібній кількості пожежно-рятувальних автомобілів ($N_{\text{АЦ}}=2$).

6. Визначаємо потрібну кількість пожежно-рятувальних автомобілів (АЦ) з урахуванням використання їх насосів на повну тактичну можливість [(див. формули (5.17) та (5.18)]. У даному випадку можна прийняти схему оперативного розгортання з подачею від АЦ шести стволів Б. Тоді

$$N_{\text{АЦ}} = Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} / Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} / (N_{\text{ств.Б}}^{\text{сх}} Q_{\text{ств.Б}}) = 25,9 / 6 \cdot 3,7 = 1,17 \text{ АЦ.}$$

7. Визначаємо граничну відстань подавання води від пожежної АЦ установленної на пожежний гідрант (ПГ) при наявності в ній прогумованих пожежних рукавів діаметром 51 і 77 мм [див. формулу (5.21)].

З урахуванням вимог Статуту дій у НС установлюємо першу АЦ до місця пожежі з подальшою перестановкою її на ПГ–24 у 140 м, другу АЦ установлюємо на ПГ–14 у 80 м для забезпечення роботи шести стволів Б. У нашому випадку (див. рис. 5.11) граничну відстань необхідно визначати з подавання води від АЦ установленної на ПГ–14, так як перша АЦ працює на подавання води у меншій кількості. Для визначення граничної відстані використовуємо формулу (5.21):

$$N_{гр}^{рук} = [H_n - (H_{розг} \pm Z_m \pm Z_{ств.б})] / S_{рук} Q^2 = [90 - (50 + 0 + 13)] / 0,015 \cdot 11,1^2 = 14,7$$

приймаємо 14 рукавів, або $L_{гр}^{місц} = N_{гр}^{рук} 20 / 1,2 = 14 \cdot 20 / 1,2 = 233,3$ м.

Таким чином, обидва пожежних гідранта, що розташовані в районі об'єкта пожежі, можна використовувати для подавання води без перекачування, тому що гранична відстань перевищує відстань від пожежних гідрантів ($L_{гр}^{місц} = 233,3$ м $>$ $L_{п.г.}^{місц} = 140$ м).

8. Визначаємо потрібну чисельність особового складу для проведення дій з гасіння пожежі, використовуючи формулу (5.25) та дані табл.5.2:

$$N_{ос.скл} = N_{ств.б.(ГДЗС)}^{гас} 3 + N_{пб.ГПДЗ} 1 + N_{ств.б}^{зах} 2 + N_{АЦ} 1 + N_{в.драб} 1 + N_{зв} (КГП, НШ) = \\ = 3 \cdot 3 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1 + 2 = 26$$

приймаємо 26 осіб.

9. Визначаємо потрібну кількість основних пожежно-рятувальних підрозділів (відділень) та номер виклику на пожежу за гарнізонним розкладом [див. формулу (5.26)]:

$$N_{від}^{АЦ} = N_{ос.скл} / 4 = 26 / 4 = 6,5 \text{ приймаємо } 7 \text{ відділень.}$$

Отже, для гасіння даної пожежі необхідно зосередити сили та засоби за викликом № 2 (див. умови завдання).

10. Додатково на пожежу необхідно викликати підрозділ зв'язку та освітлення, наряд міліції, газоаварійну службу і службу міськенерго. Зазначена необхідність обумовлена обстановкою на пожежі.

Схема гасіння пожежі наведена на рис. 5.10.

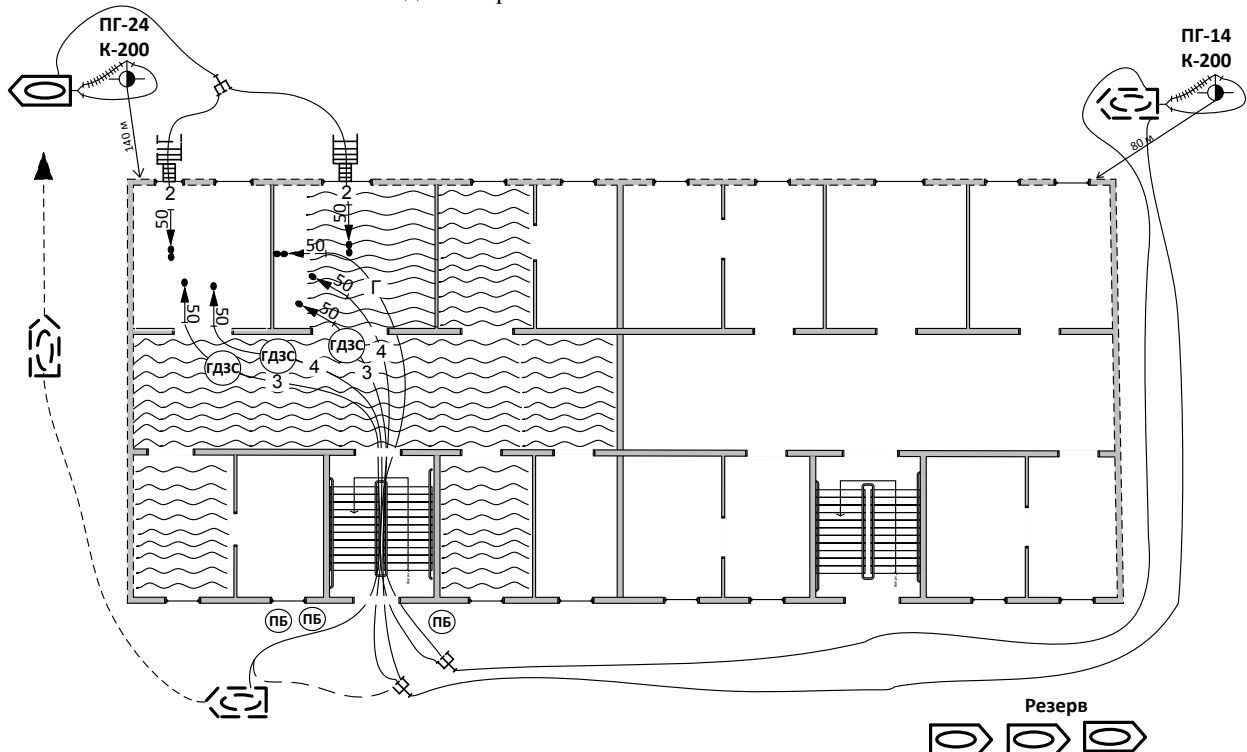


Рис. 5.10. Схема гасіння пожежі у поверхах житлової будівлі

5.3.2. Гасіння пожеж у підвалах.

Під час пожежі у підвалі розвідку організують та проводять одночасно у двох напрямках: в приміщеннях підвалу за допомогою ланок ГДЗС, а також на першому та вищих поверхах. У випадках, коли на момент прибуття перших підрозділів сходові клітки дуже задимлені, а люди кличуть на допомогу, одночасно з проведенням розвідки

треба негайно організувати рятувальні роботи. Пошуково-рятувальні групи, в першу чергу, розкривають вікна сходових кліток та двері (люки), що ведуть на горище, для звільнення шляхів евакуації від диму та зниження температури. Після цього проводять евакуацію людей починаючи з верхніх поверхів.

Введення сил та засобів під час гасіння пожеж в підвалах здійснюється у двох напрямках: основні сили та засоби спрямовуються до підвалу для гасіння, водночас частину сил та засобів вводять на захист першого, а якщо необхідно, інших поверхів та горища.

Для ліквідації горіння використовують компактні і розпилені струмені води з інтенсивністю $0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ та розчинів змочувачів, в основному із стволів РСК-50. Розпилені струмені застосовують також для зниження температури у підвалі та осадження диму.

Якщо у підвалі утворилась висока температура та сильне задимлення і ланки ГДЗС не можуть проникнути до нього, щоб почати гасіння використовують повітряно-механічну піну середньої та високої кратності, при необхідності, з використанням димовсмоктувачів. Один ГПС-600 спроможний загасити (локалізувати) пожежу у приміщенні об'ємом до 120 м^3 , один ГПС-2000 – 400 м^3 , при цьому за 10 хв розрахункового часу гасіння вони витрачають піноутворювача ГПС-600 (216 л), а ГПС-2000 (720 л). Можливий об'єм та площа гасіння залежно від інтенсивності подавання розчину та можливий об'єм гасіння одним пінним приладом наведено у табл. 4.26. Після заповнення підвалу піною для огляду місця пожежі та ліквідації окремих осередків горіння направляють ланки ГДЗС з водяними стволами.

Приклад. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі у підвалі з чотирьох секцій п'ятиповерхового житлового будинку II СВ.

Обстановка на пожежі. У третій секції підвалу (другий під'їзд) розміром $12 \times 9 \times 2,5 \text{ м}$ горять господарські та офісні приміщення, температура в палаючій секції висока, у двох квартирах першого поверху над місцем пожежі нагріта підлога, підвал і сходові клітини другого під'їзду задимлені.

Місяць – жовтень, час – 16.00. Першим на пожежу прибув караул ДПРЧ-2 у складі двох відділень на АЦ. За викликом № 2 до місця пожежі додатково прибувають два відділення на АЦ. Для пожежогасіння використовують пожежні гідранти № 59 та № 76, які розташовані на відстані 60 і 80 м, відповідно, на водопровідній мережі діаметром 150 мм з постійним напором 30 м вод. ст.

Рішення.

1. Виходячи з обстановки, для ліквідації пожежі приймаємо об'ємне гасіння піною середньої кратності з використанням генераторів ГПС-600. Для захисту приміщень сусідніх секцій підвалу а також першого поверху слід подати стволи Б.

2. Визначаємо потрібну кількість генераторів ГПС-600 для об'ємного гасіння пожежі [див. формули (5.10), (5.11)]:

$$N_{\text{ГПС-600}} = V_{\text{гас}} K_{\text{зап}} / Q_{\text{ГПС-600}} \tau_p = (12 \cdot 9 \cdot 2,5) / 36 \cdot 10 = 2,25$$

приймаємо 3 ГПС-600.

Або наступним чином: один ГПС-600 за розрахунковий час заповнює об'єм приміщення в якому відбувається горіння 120 м^3 (див. табл. 4.26), тоді кількість генераторів можна визначити за наступною формулою:

$$N_{\text{ГПС-600}} = V_{\text{підв}} / V_{\text{ГПС-600}}^{\text{гас}} = (12 \cdot 9 \cdot 2,5) / 120 = 2,25 \text{ (3 ГПС-600)}.$$

3. Визначаємо потрібну кількість піноутворювача для роботи трьох ГПС-600, використовуючи формулу (5.16):

$$V_{\text{ПУ}} = N_{\text{ГПС-600}} Q_{\text{ГПС-600}}^{\text{пу}} \tau_p 60 K_3 = 3 \cdot 0,36 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 3 = 1944 \text{ л}.$$

Один ГПС-600 за розрахунковий час витрачає 216 л піноутворювача, тоді кількість піноутворювача можна визначити за наступною формулою:

$$V_{\text{ПУ}} = N_{\text{ГПС-600}} 216 \cdot K_3 = 3 \cdot 216 \cdot 3 = 1944 \text{ л.}$$

Фактично АЦ вивозить 165 л піноутворювача, а на пожежу прибуло дві АЦ в ємностях яких його 330 л. Таким чином, піноутворювача для об'ємного гасіння недостатньо, потрібно додатково викликати одне відділення на АППГ з піноутворювачем об'ємом 4000 л.

4. Визначаємо потрібну кількість стволів Б на захист.

З урахуванням характеристики будівлі, обстановки на пожежі та вимог Статуту дій у НС на захист необхідно подати два ствола Б у квартири першого поверху над місцем горіння і по одному стволу Б у суміжні секції підвалу, разом $N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} = 4$ ствола Б, при чому, ствол у суміжні секції підвалу з боку другого під'їзду подається ланкою ГДЗС (рис. 5.12)

5. Визначаємо фактичну витрату води на гасіння пожежі і для захисту [див. формули (5.12)...(5.14)]:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} = N_{\text{ГПС-600}} Q_{\text{ГПС-600}}^{\text{в}} + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} Q_{\text{ств.Б}} = 3 \cdot 5,64 + 4 \cdot 3,2 = 29,72 \text{ л/с,}$$

де $Q_{\text{ств.Б}}$ – витрата води стволом Б при тиску 30 м вод. ст.

6. Перевіряємо забезпеченість об'єкта водою для цілей пожежогасіння.

За табл. 4.4 знаходимо, що водовіддача кільцевої водопровідної мережі ($Q_{\text{мережі}}$) діаметром 150 мм при тиску 30 м вод. ст. становить 80 л/с. Отже, об'єкт водою забезпечений, так як

$$Q_{\text{мережі}} = 80 \text{ л/с} > Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} = 29,72 \text{ л/с та } N_{\text{ПГ}} = N_{\text{АЦ}}.$$

7. Визначаємо потрібну кількість пожежних АЦ з урахуванням використання насосів на повну тактичну можливість, при умові, що пінозмішувач АЦ може забезпечити роботу 5 ГПС-600 (ТТХ АЦ) при подаванні піни, а при подаванні води від АЦ забезпечити максимальну роботу 6 стволів Б [див. формулу (5.18)]:

$$N_{\text{АЦ}} = N_{\text{ГПС-600}}/5 + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}}/6 = 3/5 + 4/6 = 0,6 + 0,7 = 1,3$$

приймаємо 2 АЦ (одна для забезпечення роботи 3 ГПС-600 із подаванням піноутворювача в напірну рукавну лінію через дозувальну вставку від АППГ, друга для забезпечення роботи стволів Б).

8. Визначаємо граничні відстані для подачі води і піни за умови, що використовуються прогумовані пожежні рукава діаметром 51 і 77 мм [див. формулу (5.21)]:

а) при подаванні піни від АЦ встановленої на ПГ-76

$$N_{\text{гр}}^{\text{рук}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{ГПС}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ГПС}})]/S_{\text{рук}} Q^2 = [90 - (60 + 0 + 0)]/0,015(3 \cdot 6)^2 = 6,2$$

приймаємо 6 рукавів, або $L_{\text{гр}}^{\text{місц}} = N_{\text{гр}}^{\text{рук}} 20/1,2 = 6 \cdot 20/1,2 = 100 \text{ м.}$

б) при подаванні води від АЦ встановленої на ПГ-59

$$N_{\text{гр}}^{\text{рук}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{розг}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств.Б}})]/S_{\text{рук}} Q^2 = [90 - (40 + 0 + 2)]/0,015 \cdot 9,6^2 = 34,8$$

приймаємо 34 рукава, або $L_{\text{гр}}^{\text{місц}} = N_{\text{гр}}^{\text{рук}} 20/1,2 = 34 \cdot 20/1,2 = 566,7 \text{ м.}$

Таким чином пожежні гідранти можна використовувати для подачі піни і води, тому що граничні відстані перевищують фактичні відстані від гідрантів.

9. Визначаємо потрібну кількість особового складу, використовуючи формулу (5.25) та дані табл. 5.2:

$$N_{\text{ос.скл}} = N_{\text{ГПС-600}} 2 + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах.1}} 2 + N_{\text{ств.Б(ГДЗС)}}^{\text{зах.п}} 3 + N_{\text{пб.ГПДЗ}} 1 + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах.п}} 2 + N_{\text{АЦ}} 1 + \\ + N_{\text{зв}} (\text{КГП, НТ}) = 3 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 2 = 20$$

приймаємо 20 осіб оперативного розрахунку основних підрозділів.

10. Визначаємо потрібну кількість основних пожежно-рятувальних підрозділів (відділень) та номер виклику на пожежу за гарнізонним розкладом [див. формулу (5.29)]:

$$N_{\text{від}} = N_{\text{ос.скл}}/4 = 20/4 = 5 \text{ відділень.}$$

Отже, для забезпечення оперативних дій в повному обсязі та з урахуванням резерву піноутворювача потрібно п'ять оперативних відділень на АЦ, відділення на АППГ та додатково АЗО, АТ, наряд міліції, газоварійну та службу міськенерго.

Схема гасіння пожежі наведена на рис. 5.11.

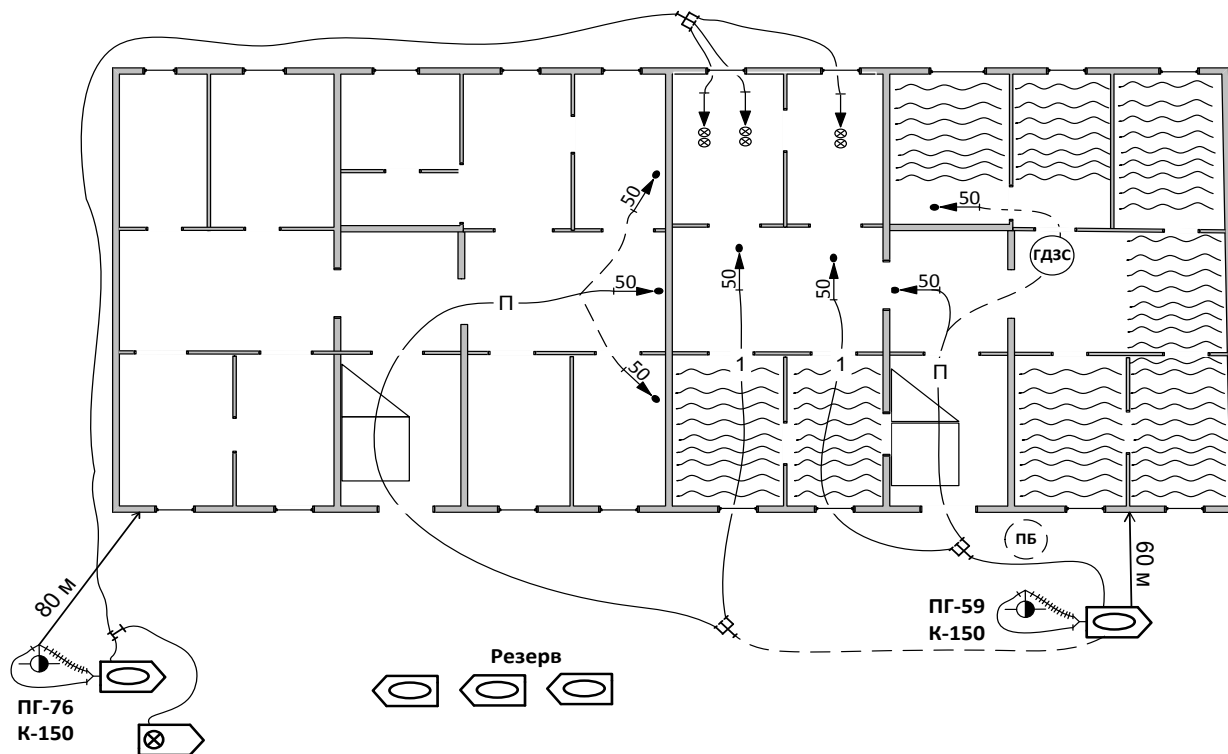


Рис. 5.11. Схема гасіння пожежі у підвалі житлової будівлі

5.3.3. Гасіння пожеж у будівлях підвищеної поверховості та висотних будівлях.

Будівлями підвищеної поверховості (БПП) вважаються будівлі 10÷16 поверхів або до 47 м.

Висотними (ВБ) – будівлі 16÷25 поверхів, або 47÷73,5 м, на які є норми проектування та на які немає норм проектування, більше 25 поверхів (клас А – висотою 73,5÷100 м, клас Б – висотою 100÷150 м).

Гасіння пожеж у БПП та ВБ пов'язано з особливостями проведення рятувальних робіт на висотах, складністю подавання вогнегасних засобів до верхніх поверхів, відсутністю необхідної кількості техніки та обладнання, яке може бути використане під час гасіння.

Для гасіння пожеж на поверхах БПП та ВБ першочергово використовують стволи "Б", під час розвинених пожеж можуть застосовуватися більш потужні стволи. Починаючи з п'ятого поверху та вище, слід передбачати подачу стволів від внутрішніх пожежних кранів із включенням пожежних насосів-підвищувачів. Для запобігання швидкому розповсюдженню вогню фасадом будівлі (балконами, лоджіями й ін.) доцільно використовувати лафетні стволи, в першу чергу, що встановлені на пожежних АЦ.

Подавання стволів для гасіння пожеж на верхніх поверхах здійснюють по автодрабинах та автопідйомниках, шляхом прокладання рукавних ліній внутрішніми

сходами та між маршами. Ззовні будинку за допомогою рятувальних мотузок довжиною 50-60 метрів та використанням спеціальних пристроїв (лебідок, струбчин з блоками), приєднанням рукавних ліній від автомобілів встановлених на джерело водопостачання до сухотрубів (якщо вони є) з наступним відбором води через внутрішні пожежні крани на поверхах будинку. Прокладання рукавних ліній маршами сходових кліток вище 15 поверху недоцільне.

Подання вогнегасних речовин на висоті може здійснюватись за різними схемами оперативного розгортання з урахуванням обстановки на пожежі із застосуванням приладів гасіння з малою витратою (стволів "Б" що перекриваються, генераторів ГПС-200). Найбільш ефективні з них наведено на рис. 5.12, 5.13.

За даними схемами магістральні рукавні лінії із прогумованих рукавів діаметром 77 мм прокладаються з установкою двох розгалужень: одного (першого) – перед входом у будівлю, другого – за 1-2 поверхи до місця пожежі. При встановленні першого розгалуження на відстані понад 20 метрів від головного пожежного автомобіля необхідно враховувати втрати напору в рукавах (табл. 4.14).

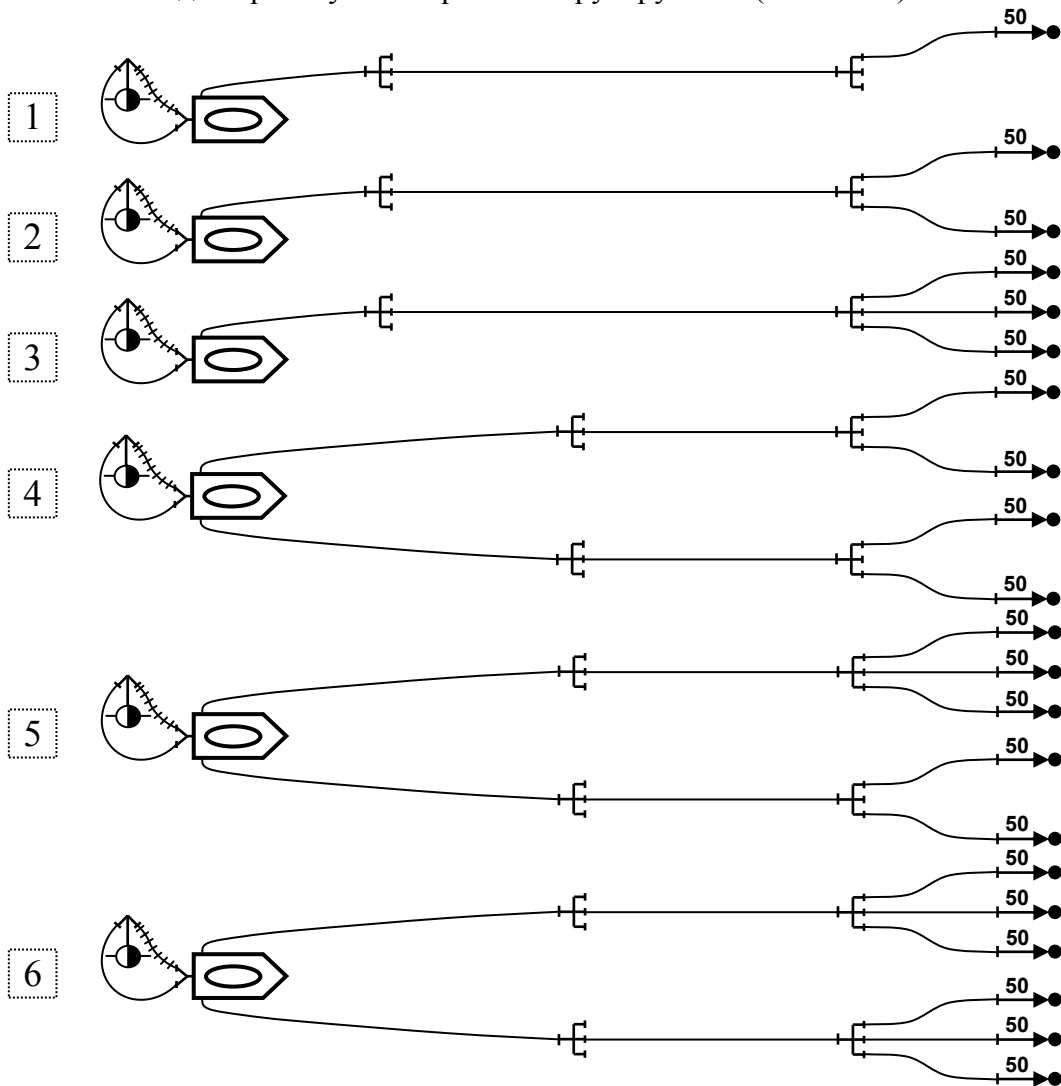


Рис. 5.12. Подання вогнегасних речовин насосом пожежно-рятувального автомобіля безпосередньо від джерела водопостачання

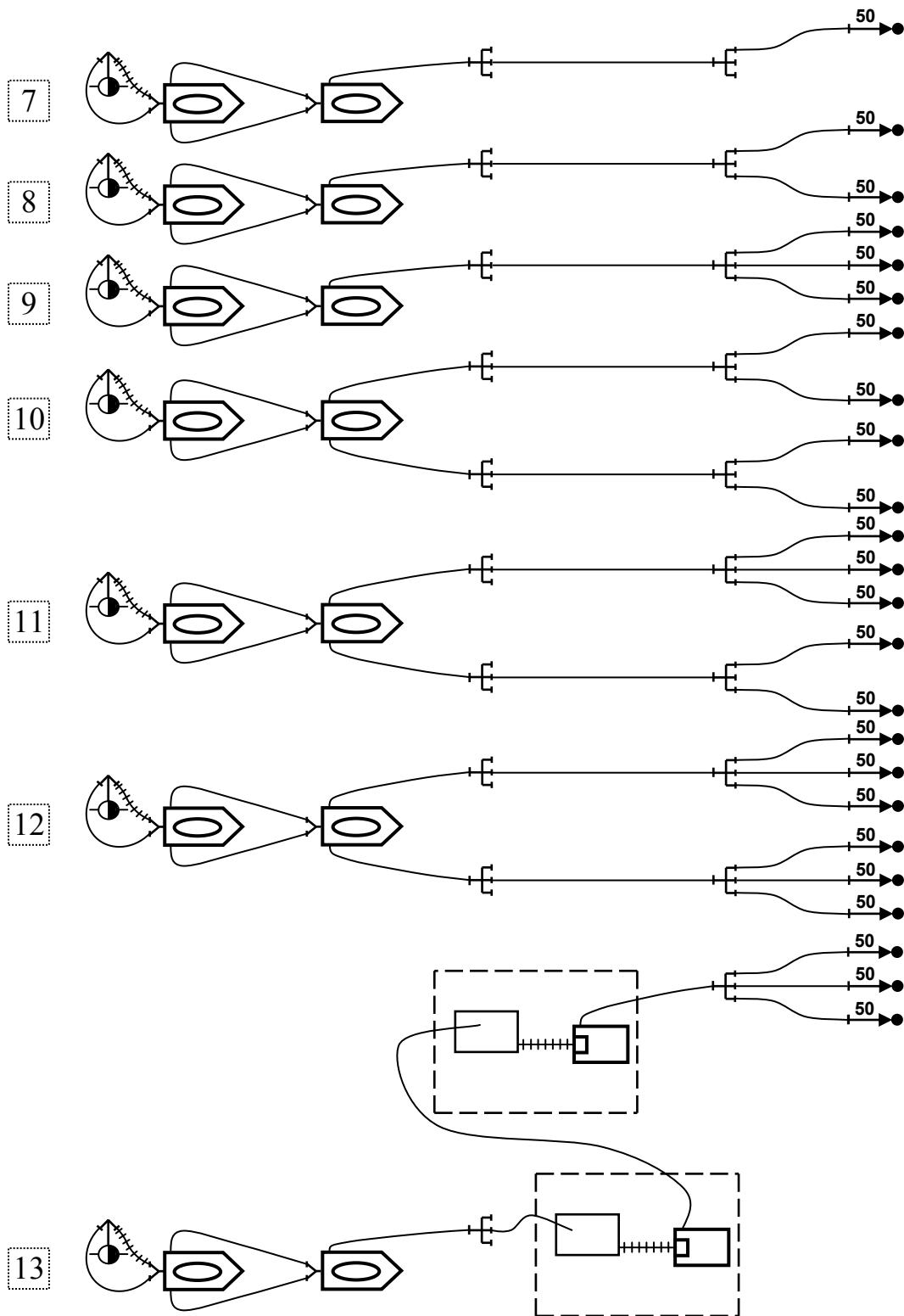


Рис. 5.13. Подавання вогнегасних речовин перекачуванням "з насосу в насос" із встановленням головного пожежно-рятувального автомобіля біля будівлі

Максимально можливий напір до всмоктувальної порожнини насосу за схемами 7-13 повинен складати не більше 40 м вод. ст.

За схемами 1-3 можливе подавання води для пожежогасіння до 15-го поверху включно по рукавах діаметром 77 мм.

За схемами 7-8 подавання води можна забезпечити на висоту до 25-го поверху включно залежно від діаметра прогумованих рукавів.

Для подавання води на верхні поверхи (вище 25) використовуються переносні проміжні ємкості обсягом 2–5 м³ (схема 13). Як насос використовують переносні мотопомпи. Першу ємкість і мотопомпу встановлюють на 10–15 поверхах, другу – на 20–25 поверхах будинку.

Робочі напори на насосах пожежних автомобілів приймаються відповідно до табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Напір на головному насосі залежно від висоти подавання стволів РСК–50

| Поверх | Метри | РУК МЛ | Номер схеми оперативного розгортання | | | | | | | | | | | |
|--------|-------|-----------|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | Напір на головному насосі, м вод. ст. | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 2 | 54 | 55 | 57 | 55 | 57 | 57 | | | | | | |
| 2 | 6 | 2 | 57 | 58 | 60 | 58 | 60 | 60 | | | | | | |
| 3 | 9 | 2 | 60 | 61 | 63 | 61 | 63 | 63 | | | | | | |
| 4 | 12 | 2 | 63 | 64 | 66 | 64 | 66 | 66 | | | | | | |
| 5 | 15 | 2 | 66 | 67 | 69 | 67 | 69 | 69 | | | | | | |
| 6 | 18 | 2 | 69 | 70 | 72 | 70 | 72 | 72 | | | | | | |
| 7 | 21 | 3 | 72 | 74 | 76 | 74 | 76 | 76 | | | | | | |
| 8 | 24 | 3 | 75 | 77 | 79 | 77 | 79 | 79 | | | | | | |
| 9 | 27 | 3 | 78 | 80 | 82 | 80 | 82 | 82 | | | | | | |
| 10 | 30 | 3 | 81 | 83 | 85 | 83 | 85 | 85 | | | | | | |
| 11 | 33 | 3 | 84 | 86 | 88 | 86 | 88 | 88 | | | | | | |
| 12 | 36 | 3 | 87 | 89 | | 89 | | | | | 91 | | 91 | 91 |
| 13 | 39 | 3 | 90 | | | | | | | 92 | 94 | 92 | 94 | 94 |
| 14 | 42 | 4 | | | | | | | 93 | 95 | 99 | 95 | 99 | 99 |
| 15 | 45 | 4 | | | | | | | 96 | 98 | 102 | 98 | 102 | 102 |
| 16 | 48 | 4 | | | | | | | 99 | 101 | 105 | 101 | 105 | 105 |
| 17 | 51 | 4 | | | | | | | 102 | 104 | 108 | 104 | 108 | 108 |
| 18 | 54 | 4 | | | | | | | 105 | 107 | 111 | 107 | 111 | 111 |
| 19 | 57 | 4 | | | | | | | 108 | 110 | 114 | 110 | 114 | 114 |
| 20 | 60 | 4 | | | | | | | 111 | 113 | 117 | 113 | 117 | 117 |
| 21 | 63 | 5 | | | | | | | 114 | 117 | 122 | 117 | 122 | 122 |
| 22 | 66 | 5 | | | | | | | 117 | 120 | 125 | 120 | 125 | 125 |
| 23 | 69 | 5 | | | | | | | 120 | 123 | 128 | 123 | 128 | 128 |
| 24 | 72 | 5 | | | | | | | 123 | 126 | | 126 | | |
| 25 | 75 | 5 | | | | | | | 126 | 129 | | 129 | | |
| 26 | 78 | 5 | | | | | | | 129 | | | | | |

Примітка: під час подавання вогнегасних речовин за схемою №13 необхідно враховувати характеристики переносних мотопомп та об'єм проміжних ємкостей; напір у всмоктувальну порожнину насоса повинен становити не більше 10-40 м вод. ст.

Розрахунок сил та засобів виконують згідно з загальноприйнятою методикою (див. п.р. 5.2). Під час його виконання слід використовувати дані, що відображені у даному розділі та враховувати такі особливості:

кількість стволів для гасіння пожежі визначається виходячи з числа приміщень що горять, площі пожежі та інтенсивності подавання води (для житлових та адміністративних будівель I–II ступеня вогнестійкості $I_S^{гас} = 0,06-0,08 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$;

для контролю за роботою ліній необхідно виставляти пости з резервними рукавами з розрахунку **один пост на один рукав** лінії, прокладений вертикально;

у зв'язку з тим, що під час розвідки пожежі одночасно виконуються пошуково-рятувальні заходи та роботи з гасіння пожежі, розвідувально-рятувальна група повинна складатись із 4–5 осіб;

потрібну кількість особового складу для забезпечення оперативних дій та рятування людей приймають з врахуванням обстановки на пожежі;

під час подавання вогнегасних речовин на висоти враховувати схеми оперативного розгортання (рис. 5.12, 5.13) та дані табл. 5.3, якщо схема обирається згідно умов конкретної обстановки на пожежі слід здійснювати розрахунок насосно-рукавної системи за наступною методикою.

1. Напір на насосі пожежно-рятувального автомобіля, встановленого на джерело водопостачання, визначається за формулою:

$$H_n^B = N_{рмл} S_{рук} Q^2 + H_{вх}, \quad (5.28)$$

де H_n^B – напір на насосі пожежно-рятувального автомобіля, який забезпечує перекачування, м вод. ст.; $N_{рмл}$ – кількість пожежних рукавів в одній магістральній лінії, шт; $S_{рук} Q^2$ – втрати напору в одному пожежному рукаві (прогумованому, діаметром 77 мм) магістральної лінії довжиною 20 м (визначається за табл. 4.14); $H_{вх}$ – напір на кінці магістральної рукавної лінії (приймається залежно від способу перекачки), м вод. ст., але не менш 10 м вод. ст.

2. Відстань між пожежно-рятувальними машинами, що працюють в перекачку, визначається за формулою:

$$N_{мм} = [H_n^B - (H_{вх} \pm Z_m)] / S_{рук} Q^2, \quad (5.29)$$

де $N_{мм}$ – відстань між пожежно-рятувальними машинами у системі перекачування (у рукавах), шт; H_n^B – напір на насосі пожежно-рятувального автомобіля встановленого на джерело водопостачання, м вод. ст.; $H_{вх}$ – напір на кінці магістральної рукавної лінії при вході до всмоктувальної порожнини насоса пожежно-рятувального автомобіля, м вод. ст.; Z_m - підйом (+) або спуск (–) місцевості на шляху перекачування, м.

3. Напір на насосі головного пожежно-рятувального автомобіля визначається за формулою:

$$H_n^{гол} = N_{рмл} S_{рук} Q^2 + H_{рт} + H_{ств} + Z_{ств}, \quad (5.30)$$

де $H_n^{гол}$ – напір на насосі пожежно-рятувального автомобіля, який здійснює подачу приладів гасіння, м вод. ст.; $N_{рмл}$ – кількість пожежних рукавів в одній магістральній лінії, шт; $H_{рт}$ – напір у розгалуження з урахуванням втрат напору у рукавах від насоса пожежно-рятувального автомобіля встановленого на джерело водопостачання до насосу головного пожежно-рятувального автомобіля та витрат напору у робочих рукавних лініях, приймається 10 м вод. ст.; $H_{ств}$ – напір у приладів гасіння, приймається 40 м вод. ст.; $Z_{ств}$ – висота підйому приладів гасіння, м вод. ст.

Визначення необхідної кількості засобів рятування з висоти залежить від характеристики БПП (ВБ), обстановки на пожежі, тактичних можливостей гарнізону (наявність АД, АКП, нетрадиційних засобів рятування й ін.).

Тип і кількість рятувальних пристроїв, необхідних для рятування людей з БПП (ВБ) у разі виникнення пожежі, визначаються наступними факторами:

контингентом людей, що перебувають у будинку з урахуванням їх віку та фізичного стану;

кількістю людей, які з різних причин не мають можливості залишити будинок;

часом підготовки до роботи та пропускнуою спроможністю рятувального пристрою;

кількістю місць рятування.

Виїзд на пожежу спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів, автодрабин (АД), автопідіймачів (АПП), підрозділів, що оснащені автомобілями ГДЗС, димовидалення (АД), зв'язку і освітлення (АЗО), технічної служби (АТ), рукавними (АР) та аварійних служб міста передбачається по першому виклику.

Приклад. Пожежа виникла на 15-му поверсі 16-ти поверхового житлового будинку I-го ступеню вогнестійкості. Висота поверху складає 3 метра. На момент прибуття першого пожежно-рятувального підрозділу площа пожежі складала 105 м² і щохвилини збільшувалась на 4 м². Гасіння здійснюється стволами РСК–50, при напорі у ствола 30 м вод. ст. ($Q_{\text{ств.Б}} = 3,2$ л/с) Час оперативного розгортання приймається з розрахунку за одну хвилину – один поверх або 100 метрів магістральної лінії по горизонталі. Для прокладки магістральних ліній застосовуються прогумовані рукава діаметром 77 мм. Для забезпечення потрібних витрат води на пожежогасіння використовуються гідранти (водопровідна мережа: кільцева діаметром 200 мм, напір у мережі 20 м вод. ст., два пожежних гідранти розташовані на відстані 90 та 150 м.

Визначити потрібну кількість сил та засобів для ліквідації пожежі, напір на насосах пожежно-рятувальних автомобілів, виконати схему розстановки сил та засобів на момент локалізації (див. рис. 5.14).

1. Визначаємо площу пожежі на момент введення перших стволів:

$$S_{\text{п}} = S_{\text{п}}^1 + V_{\text{п}} \tau_{\text{о.р.}} = 105 + 4 \cdot 18 = 177 \text{ м}^2,$$

де $S_{\text{п}}^1$ – площа пожежі на момент прибуття пожежних підрозділів, м²; $V_{\text{п}}$ – швидкість зростання площі пожежі, м²/хв; $\tau_{\text{о.р.}}$ – час оперативного розгортання, хв (приймаємо 16 хв для розгортання на 16 поверх та 2 хвилини на оперативне розгортання від джерела водопостачання до будинку).

2. Визначаємо потрібну витрату води для локалізації пожежі на поверсі, що горить [див. формулу (5.3)]:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} = S_{\text{п}} \cdot I_{\text{С}}^{\text{гас}} = 177 \cdot 0,06 = 10,62 \text{ л/с.}$$

3. Визначаємо кількість стволів РСК–50 на гасіння [див. формулу (5.7)]:

$$N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{ств.Б}} = 10,62 / 3,2 = 3,3 \text{ приймаємо 4 ствола Б.}$$

4. Визначаємо кількість стволів РСК-50 на захист [див. формулу (5.8) і пункт 6, п.р. 5.2]:

Зважаючи на те, що дана будівля I-го СВ, приймаємо по одному стволу РСК–50 на захист у 14-й та 16-й поверхи. В цілому приймаємо $N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} = 2$ ствола Б.

5. Визначаємо загальну кількість стволів РСК–50 на гасіння пожежі та захист поверхів [див. формулу (5.9)]:

$$N_{\text{ств.Б}}^{\text{заг}} = N_{\text{ств.Б}}^{\text{гас}} + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} = 4 + 2 = 6 \text{ стволів Б.}$$

6. Визначаємо фактичну витрату води, що подається на гасіння пожежі та захист [див. формули (5.12)...(5.14)]:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} = N_{\text{ств.Б}}^{\text{заг}} Q_{\text{ств.Б}} = 6 \cdot 3,2 = 19,2 \text{ л/с.}$$

7. Визначаємо кількість пожежно-рятувальних автомобілів для подачі 6 стволів РСК-50 [див. формулу (5.18)]:

$$N_{\text{АЦ}} = N_{\text{ств.Б}}^{\text{заг}} / 6 = 6 / 6 = 1 \text{ АЦ.}$$

де 6 – кількість приладів (стволів РСК-50), що подається від одного пожежно-рятувального автомобіля з використанням його на повну тактичну можливість.

8. Враховуючи, що гасіння пожежі відбувається на 15-му поверсі, а висота поверху складає 3 м, визначаємо потрібний напір на насосі [див. формули (5.28)...(5.30)]:

$$\begin{aligned} H_{\text{н}} &= H_{\text{розг}} + N_{\text{рмл}} S_{\text{рук}} Q^2 + Z_{\text{м}} + Z_{\text{ств.Б}} = 40 + 10 \cdot 0,015 \cdot (3 \cdot 3,2)^2 + 0 + (14 \cdot 3 + 1) = \\ &= 40 + 10 \cdot 1,85 + 43 = 40 + 18,85 + 43 = 101,85 \text{ м вод. ст.,} \end{aligned}$$

де $N_{\text{рмл}}$ – кількість рукавів у магістральній лінії прокладених по горизонталі та вертикалі, шт, визначається наступним [див. формулу (5.24)]:

$$N_{\text{рмл}} = L_{\text{м}} 1,2/20 + N_{\text{пов}} h_{\text{пов}} 1,2/20 = 90 \cdot 1,2/20 + 14 \cdot 3 \cdot 1,2/20 = 5,4 + 3,12$$

приймаємо $N_{\text{рмл}} = 6 + 4 = 10$ рукавів.

Так як напір на насосі, що потрібний для створення необхідних витрат, перевищує нормативне значення (90÷100 м вод. ст.), то необхідно організувати перекачування води від пожежно-рятувального автомобіля встановленого на гідрант до всмоктувальної порожнини насосу пожежно-рятувального автомобіля встановленого біля будинку під напором 10 ÷ 30 м вод. ст.

Таким чином, для забезпечення безперебійної подачі води для гасіння пожежі визначеною кількістю приладів гасіння (6 РСК-50) потрібно 2 пожежно-рятувальних автомобіля.

9. Визначаємо кількість особового складу [див. формулу (5.25) і табл. 5.2]:

$$\begin{aligned} N_{\text{ос.скл}} &= N_{\text{ств.Б(ГДЗС)}}^{\text{гас}} 3 + N_{\text{пб.ГДЗС}} 1 + N_{\text{ств.Б}}^{\text{зах}} 2 + N_{\text{розг}} 1 + N_{\text{зв}} = \\ &= 4 \cdot 3 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 2 + 2 = 24 \end{aligned}$$

приймаємо 24 особи.

10. Визначаємо кількість відділень основного призначення [див. формулу (5.26)]:

$$N_{\text{від}} = N_{\text{ос.скл}} / 4 = 24 / 4 = 6 \text{ відділень.}$$

Таким чином, для гасіння даної пожежі необхідно залучити до гасіння пожежі шість відділень на основних пожежно-рятувальних автомобілях. Додатково, підрозділ на АД-50 або АКП.

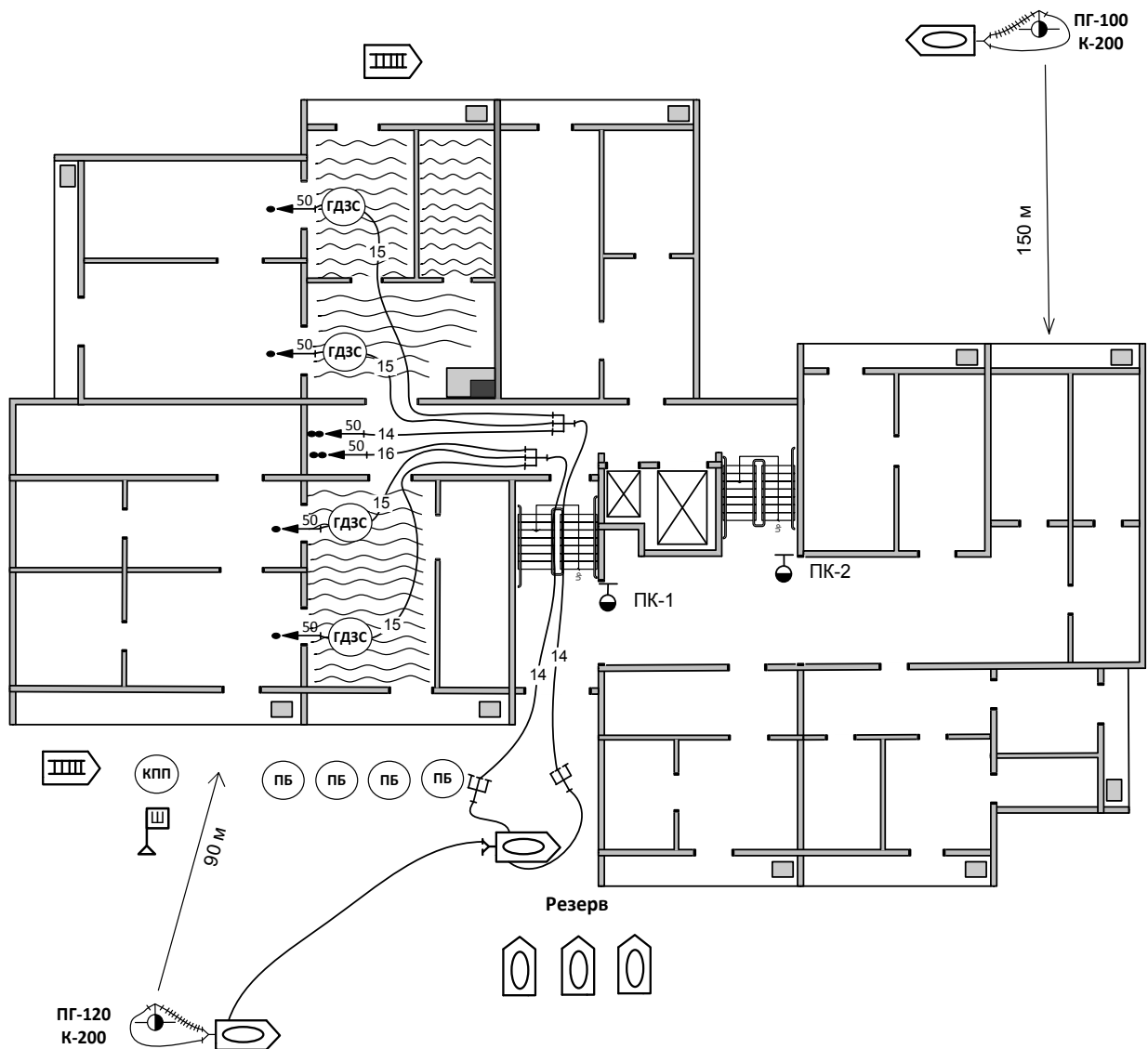


Рис. 5.14 – Схема подавання засобів гасіння під час пожежі у будівлі підвищеної поверховості

5.4. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах здобування, зберігання та переробки горючих рідин та газів

5.4.1. Гасіння пожеж газових та нафтових фонтанів.

Пожежі газових та нафтових фонтанів можна характеризувати за складом фонтануючої рідини, характером фонтанування (видом струменя), кількістю фонтануючих свердловин та за потужністю (дебітом).

За складом фонтани розрізняють нафтові, що містять 50 % і більше нафти чи конденсату; газонафтові – 10–50 % нафти чи конденсату та газові – більше 90 % газу.

Для вибору способу гасіння, розрахунку потрібної кількості сил та засобів для гасіння газових і нафтових фонтанів доцільно виділити деякі їх класифікації.

За характером фонтанування газові та нафтові фонтани можна розділити на: компактні (вертикальні або горизонтальні), розпилені та комбіновані.

За дебітом фонтану: слабкі, середні та потужні. Загальна класифікація наведена у табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Характеристика газових та нафтових фонтанів за характером фонтанування та дебітом, млн. м³/добу

| Вид фонтану | Характеристика фонтану | |
|-------------|------------------------|-----------------------------|
| | Компактний | Розпилений або комбінований |
| Слабкий | до 2 | до 1 |
| Середній | 2–5 | 1–2 |
| Потужний | 5 | 2 |

Примітка. Для перерахунку фонтану у газовий чи нафтовий прийнято що 1 м³ нафти = 1000 м³ газу.

Данні про дебіт та склад фонтану встановлює штаб з ліквідації аварії. Як правило, висота полум'я слабого фонтану коливається у межах 40–50 м, середнього – 50–70 м, потужного – 70–90 м.

Значний вплив на організацію гасіння пожежі мають фактори, що впливають на особовий склад. Основними з них є теплофізичні фактори та інтенсивність шуму. Як для нафтових, так і для газових фонтанів характерним є те, що температура швидко, на протязі кількох хвилин стабілізується і досягає порядку 1200–1500 °С. Величина теплових струменів залежить від температури полум'я, виду струменю фонтану, складу фонтануючої речовини, відстані від факела полум'я, розміщення полум'я над рівнем землі, напрямку та швидкості вітру. Теплова дія полум'я наведена в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Теплова дія полум'я

| Об'єкти дії теплового випромінювання | Щільність теплового потоку випромінювання, кВт/м ² |
|---|---|
| Довготривала дія на шкіру людини без наслідків | 1,0–1,4 |
| Почервоніння шкіри при довготривалій дії | 3,0 |
| Безпечно для людини в брезентовому одязі довготривалий час | 4,2 |
| Больові відчуття протягом 8-10 с з початку дії | 6,4 |
| Опік 1 ступеня (15-20 с) | 7,0 |
| Опік 2 ступеня (30-40 с) | 7,0 |
| Робота пожежного в повному спорядженні до 5 хв | 8,5–9,0 |
| Спучування фарби на кузові автомобіля, тріщини, обвуглювання гумотехнічних виробів через 1 хв | 10,5–13,5 |
| Робота в тепло відбиваючих костюмах з ЗІЗОД не більше 1 хв | 85,0 |

Примітки. 1. Водяні розпилені завіси можуть знижувати величину щільності теплового потоку в 2 рази.

2. Мінімальна безпечна відстань від фронту (флангу) пожежі до людини або об'єкту орієнтовно дорівнює 1,6 висоти факела полум'я.

3. Щільність теплового потоку може бути істотно знижена шляхом подавання водяних струменів в струмінь фонтану, створення екрануючих водяних завіс, використання екрануючих щитків для групового та індивідуального захисту.

Відкриті газові та нафтові фонтани супроводжуються шумом, рівень якого залежить від дебіту фонтануючої свердловини, виду фонтану, складу фонтануючого струменю, відстані до фонтану (див. табл. 5.6, 5.7).

Таблиця 5.6 - Рівень шуму газових та нафтових фонтанів

| Дебіт фонтану млн. м ³ /доб | Рівень шуму, децибел | | | | | | |
|---|------------------------------|------|------|------|---------------------------------|------|------|
| | Фонтан що горить, (відстань) | | | | Фонтан що не горить, (відстань) | | |
| | 10 м | 20 м | 40 м | 60 м | 10 м | 20 м | 40 м |
| 1,0 | 125 | 120 | 115 | 108 | 124 | 116 | 108 |
| 2,0 | 127 | 123 | 118 | 112 | 126 | 120 | 113 |
| 3,0 | 129 | 125 | 120 | 115 | 127 | 122 | 116 |
| 6,0 | 131 | 127 | 123 | 118 | 131 | 126 | 120 |
| 7,0 | 132 | 128 | 124 | 120 | 132 | 127 | 121 |

Таблиця 5.7 - Допустимий рівень шуму при роботі по гасінню фонтанів

| Рівень шуму, дБ | Допустимий час роботи, год. (за зміну 8 год) | Ступінь дії шуму на людину |
|-----------------|---|----------------------------|
| 80 | до 4,5 | Допустимий рівень |
| 90 | до 4,0 | Допустимий рівень |
| 100 | до 1,0 | Больові відчуття |
| 110 | до 3 хв. | Постійний біль |
| 140 | недопустимо | Больовий поріг, шок |
| 180 | недопустимо | Смертельний рівень |

Процес гасіння пожежі складається з трьох основних етапів:

перший – охолодження гирлового обладнання, металокопструкцій навколо свердловини та прилеглої території; зрошування струменя фонтану з метою зниження інтенсивності теплового випромінювання (густина теплового потоку знижується у 2 рази під час подачі 10–15 л/с води на 1 млн. м³/добу газу і у 3 рази – під час подачі 30 л/с води); гасіння осередків горіння нафти та конденсату навколо гирла свердловини; прибирання території від металокопструкцій; створення необхідного запасу води (2,5...5,0 тис. м³) та ін. Розрахунковий час етапу – 60 хв;

другий – безпосередньо гасіння фонтану з одночасним продовженням операцій першого етапу. Розрахунковий час етапу – в залежності від способу гасіння;

третій – охолодження гирла свердловини та зрошування струменю фонтану після гасіння. Розрахунковий час етапу – 60 хв.

Оперативні дії по охолодженню на першому та другому етапах проводять з урахуванням наявності двох зон. До першої відносяться територія (площа) та металокопструкції, охоплені фронтом полум'я. Друга зона включає територію та металокопструкції розташовані на відстані 10–15 м від зони горіння.

Інтенсивність подавання води на охолодження обладнання що знаходиться в зоні горіння газових та нафтових фонтанів приймають за табл. 4.29.

Для охолодження подають компактні струмені з ручних та лафетних стволів. В першій зоні використовують лафетні стволи з насадками від 25 мм (витрати водяних стволів залежно від діаметру насадки – див. табл. 4.1).

Необхідні витрати води на кожному етапі наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 - Витрати води на гасіння нафтових та газових фонтанів

| Етапи гасіння | Види оперативних дій | Потрібні витрати води (л/с) при різному дебіті фонтану (млн. м ³ /добу) газу або (тис. м ³ /добу) нафти | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|--|
| | | Компактний фонтан | | | | | | | | | | Розпилений фонтан | | | |
| | | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 | 7,0 | 8,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | |
| I | Охолодження обладнання, металоконострукцій та території | 40 | 40 | 60 | 60 | 80 | 80 | 100 | 100 | 100 | 140 | 160 | 180 | 200 | |
| | Зрошення фонтану | 40 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 60 | 80 | 100 | 120 | |
| | Всього: | 80 | 80 | 120 | 140 | 180 | 200 | 240 | 260 | 280 | 200 | 240 | 280 | 320 | |
| II | Охолодження зони пожежі (продовження першого етапу етапу) | 80 | 80 | 120 | 140 | 180 | 200 | 240 | 260 | 280 | 200 | 240 | 280 | 320 | |
| | Гасіння фонтану | Приймається залежно від способу гасіння фонтану | | | | | | | | | | | | | |
| III | Охолодження гирла свердловини | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | |
| | Зрошення фонтану | 40 | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 60 | 80 | 100 | 120 | |
| | Всього: | 80 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 100 | 120 | 140 | 160 | |

Способи гасіння. В залежності від характеристики фонтану, його виду, обстановки на пожежі та можливостей гарнізону, гасіння здійснюють: закачуванням води у свердловину; компактними водяними струменями; газоводяними струменями; комбінованим способом; вогнегасним порошком; шляхом вибуху заряду вибухових речовин (ВР).

Гасіння закачуванням води у свердловину.

Гасіння фонтанів закачуванням води у свердловину можливе лише в тому випадку, коли збереглося гирлове обладнання, що дозволяє підключити заливні агрегати (насоси). Воду до свердловини подають під високим тиском спеціальними насосами.

Потрібні витрати води для гасіння пожежі даним способом наведені у табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Потрібні витрати води для гасіння компактних фонтанів шляхом закачування її у свердловину

| Діаметр гирла, мм | Потрібні витрати води, л/с, при дебіті фонтану, млн. м ³ /добу газу або тис. м ³ /добу нафти | | | | | |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 |
| 65 | 10 | 20 | 30 | 40 | - | - |
| 100 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 150 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 200 | 30 | 40 | 45 | 50 | 50 | 60 |
| 250 | 40 | 50 | 60 | 70 | 70 | 80 |
| 300 | 50 | 60 | 80 | 90 | 95 | 100 |

Гасіння компактними водяними струменями.

Для гасіння компактних газових та нафтових фонтанів водяними струменями використовують лафетні стволи з насадками від 25 мм, які розміщують рівномірно навколо гирла свердловини з навітряного боку по дузі 210...270° на відстані 6...8 м від гирла, але не далі 15 м. Напір перед стволом приймають 60...80 м вод. ст.

Витрати води, необхідні для гасіння фонтанів водяними струменями, наведено у табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Потрібні витрати води для гасіння компактних фонтанів водяними струменями

| Діаметр гирла, мм | Потрібні витрати води, л/с, при дебіті фонтану, млн. м ³ /добу газу або тис. м ³ /добу нафти | | | | |
|----------------------|--|-----|-----|-----|-----|
| | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 |
| 65 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| 100 | 35 | 50 | 60 | 70 | 80 |
| 150 | 60 | 75 | 90 | 100 | 120 |
| 200 | 90 | 110 | 130 | 140 | 160 |
| 250 | 120 | 150 | 180 | 200 | 220 |
| 300 | 140 | 180 | 220 | 250 | 280 |

Під час гасіння потужних фонтанів, коли використовується значна кількість лафетних стволів, подавання водяних струменів здійснюють у два яруси. При цьому 2–3 струмені вводяться під основу полум'я і в цьому положенні їх утримують до кінця гасіння. Останні струмені (верхнього ярусу) синхронно переміщують вгору відносно фонтану до повного гасіння полум'я. У випадку прориву полум'я униз водяні струмені верхнього ярусу опускають у вихідне положення і атака повторюється.

Гасіння газоводяними струменями.

Газоводяні струмені застосовують для гасіння пожеж усіх видів фонтанів. Для цього використовують автомобілі з турбореактивними установками (АГВГ). Принцип гасіння автомобілями газоводяного гасіння заснований на розбавленні потоку газу або нафти що горить компонентами вогнегасячого струменя та зниження температури у зоні горіння. Граничний дебіт фонтану, який може бути погашений одним автомобілем газоводяного гасіння наведено в табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – Граничний дебіт фонтану що гаситься одним автомобілем АГВГ

| Вид фонтану | Граничний дебіт фонтану, млн. м ³ /добу газу або тис. м ³ /добу нафти | |
|---------------------------|---|----------|
| | АГВГ-100 | АГВГ-150 |
| Компактний вертикальний | 3,0 | 4,5 |
| Компактний горизонтальний | 2,5 | 3,5 |
| Розпилений | 1,5 | 2,0 |
| Комбінований | 1,5 | 2,0 |

При розміщенні АГВГ на оперативні позиції слід виконувати наступні вимоги: автомобілі слід розміщувати по дузі сектора з кутом не більше 90°. При цьому відстань від сопла турбореактивного двигуна до гирла свердловини повинно бути не більше 15 метрів;

допустимий кут між вогнегасним струменем та напрямком вітру повинен бути не більше вказаного у табл. 5.12.

Таблиця 5.12 – Допустимий кут між вогнегасним струменем АГВГ та напрямком вітру

| Швидкість вітру, м/с | Допустимий кут, град. |
|----------------------|-----------------------|
| До 5 | 90 |
| 5–10 | 30 |
| Більше 10 | 15 |

Під час гасіння компактних фонтанів газоводяний струмінь підводиться під основу полум'я, центрується відносно факела і повільно переміщується вгору віссю фонтану до тих пір, поки не припиниться горіння. У випадку прориву полум'я униз газоводяний струмінь повертається у вихідне положення і атака повторюється.

Гасіння комбінованим способом.

Якщо кількість АГВГ недостатньо, то з фактичного дебіту фонтану віднімається граничний дебіт фонтану який можуть загасити ці автомобілі, а за отриманою різницею визначають потрібну додаткову кількість лафетних стволів. При цьому коефіцієнт ефективності лафетних стволів слід прийняти 0,7.

У випадку застосування спільно з автомобілями газоводяного гасіння водяних струменів з лафетних стволів гасіння здійснюється у такому порядку. Лафетні стволи встановлюються навколо гирла свердловини так, щоб газоводяні струмені не могли збити їх з вибраних позицій. Водяні струмені вводяться в основу полум'я і поступовим переміщенням вгору віссю фонтану підіймають полум'я до граничного положення, при якому воно вниз не проривається. Потім лафетні стволи закріплюються і особовий склад відходить в безпечне місце. Після цього вводяться до дії газоводяні струмені від АГВГ.

Під час гасіння розпилених фонтанів газоводяний струмінь підводять до основи полум'я, центрують відносно фонтану і просуванням вгору (при необхідності, в боки) обробляють місця витoku струменів фонтану до повного гасіння полум'я. У випадку прориву полум'я газоводяний струмінь повертають у вихідне положення і атака повторюється. Газоводяні струмені слід направляти перпендикулярно до бокових відводів (струн) обладнання гирла свердловини, обов'язково дотримуючись при цьому допустимих кутів відносно напрямку вітру.

Під час гасіння комбінованих фонтанів, в першу чергу, ліквідують горіння нижніх факелів, а потім приступають до гасіння факелів, що розташовані вище. Якщо застосовуються два та більше газоводяних струменів, то всі факели можуть гаситися одночасно. Наприклад, один струмінь може бути направлений на гасіння розпиленої частини, другий - на гасіння компактної.

На куші свердловин при відстані між ними до 3 м потрібна кількість автомобілів

АГВГ визначається з розрахунку один автомобіль на два компактних фонтана з дебітом кожного до 750 т/добу нафти і два автомобіля на три компактних фонтана з дебітом від 750 до 1500 т/добу.

Під час гасіння розпилених фонтанів кількість АГВГ визначається з розрахунку один автомобіль на кожний фонтан.

Враховуючи близьке розташування свердловин та спільну взаємодію одного фонтану на другий, гасіння групи фонтанів необхідно виконувати одночасно. При цьому вимагається суворе узгодження роботи всіх автомобілів АГВГ та ретельний захист погашених фонтанів. Подачу вогнегасних засобів у фонтан необхідно здійснювати до тих пір, поки не будуть погашені усі фонтани.

Якщо впродовж розрахункового часу гасіння не буде досягнуто позитивного ефекту, то слід призупинити гасіння і з'ясувати причину. Цими причинами можуть бути:

недостатня інтенсивність подачі вогнегасних засобів внаслідок неточного визначення дебіту фонтану;

недостатнє число обертів турбореактивного двигуна або мала витрата води, що подається на отримання газоводяних струменів;

велика віддаленість АГВГ від гирла свердловини;

невдалий вибір позицій АГВГ відносно вітру;

неузгоджена подача газоводяних струменів на гасіння.

Після усунення виявлених недоліків організується повторне гасіння.

Гасіння вогнегасним порошком.

Вихоропорошковий спосіб призначений для гасіння пожеж поодиноких компактних газових та газонафтових фонтанів будь-якої потужності. Гасіння пожежі цим способом здійснюється шляхом дії на факел повітряним вихровим кільцем, заповненим розпиленим вогнегасним порошком, що рухається вздовж осі фонтана. Вихрове кільце утворюється під час вибуху кільцевого заряду вибухової речовини (ВР), розташованої навколо свердловини на твердій поверхні і обкладеної зверху шаром вогнегасного порошку. Під час вибуху такого заряду утворюється імпульсний газорозпилений струмінь, який трансформується у грибовидне вихрове кільце, що рухається уздовж осі фонтану знизу вгору.

У залежності від дебіту фонтану, особливостей місцевих умов та кількості вогнегасних засобів, що маються, рекомендується використовувати такі схеми розміщення заряду ВР та вогнегасного порошку навколо гирла свердловини: у кільцевій траншеї; на поверхні землі; на спеціальній платформі.

Пневматичний порошковий полум'яподавлювач ППП–200 корисним об'ємом 200 дм³ призначений для гасіння пожеж газових та газонафтових фонтанів.

Викид порошку з полум'яподавлювачів здійснюється енергією стислого повітря. Під час вибуху мембрани, встановленої між порошковою та пневматичною камерами, у зоні горіння фонтану впродовж короткого часу (1–2 с) імпульсно створюється вогнегасна концентрація порошку.

Перед гасінням фонтана визначається потрібна для гасіння кількість установок з розрахунку - одна установка ППП–200 на фонтан дебітом 3 млн. м³ на добу.

Установка ППП–200 розміщується з навітряного боку на відстані 15–20 м від гирла свердловини. На оперативну позицію установка вивозиться транспортним засобом (трактором) за допомогою троса.

Для підвищення ефективності гасіння компактних газових фонтанів на ствол полум'яподавлювача може встановлюватися вертикальна поворотна або щільова формуюча насадка. Вертикальна поворотна насадка використовується для гасіння вертикальних компактних фонтанів до 10 млн. м³/добу газу однією установкою. Насадка кріпиться за допомогою фланцевого з'єднання до ствола полум'яподавлювача після його спорядження. Установка підводиться до гирла свердловини з навітряного

боку на відстань 0,5...1,0 м. Щільова формуюча насадка застосовується для підвищення коефіцієнту використання вогнегасячого порошку та збільшення дальності викиду порошку до 30 метрів.

При гасінні розпиленого фонтану декількома установками наведення полум'яподавлювачів здійснюється безпосередньо в запірну арматуру з протилежних сторін. Після установки полум'яподавлювачів на оперативні позиції і коригування кутів прицілювання за командою КГП відбувається вивід водяних струменів з зони утворення порошкової хмари. Після залпу вода знову подається на охолодження арматури та ґрунту в зоні пожежі.

Якщо під час спрацьовування полум'яподавлювача не буде досягнуто гасіння фонтану, необхідно в'яснити причини, якими можуть виявитися:

неправильно обрана точка прицілювання, велике віддалення полум'яподавлювача від гирла свердловини, внаслідок чого велика частина порошку не досягає зони горіння;

мале віддалення полум'яподавлювача від гирла свердловини, внаслідок чого фонтан "прострілюється";

неоднчасне спрацьовування усіх полум'яподавлювачів під час залпового гасіння;

недостатня кількість полум'яподавлювачів внаслідок неправильного визначення дебіту фонтану;

повторне спалахування газу від нагрітих елементів конструкцій гирла свердловини через недостатнє їх охолодження під час гасіння розпилених і комбінованих фонтанів.

Гасіння шляхом вибуху заряду вибухових речовин (ВР).

Гасіння фонтанів вибухом заряду вибухової речовини (ВР) є резервним способом, який заснований на вибуховому впливі на масу речовини факела, при цьому фронт полум'яного горіння відривається від неспалахнулої маси фонтану і виводиться від гирла свердловини, наприклад, струменями води. Розрахунковий час гасіння – 1 год.

Цей спосіб застосовують для гасіння всіх видів фонтанів будь-якої потужності.

Для гасіння використовують заряд що складається з суміші вибухової речовини та інгібіруючої добавки. Розрахункова маса заряду ВР та інгібіруючої добавки наведена у табл. 5.13.

Таблиця 5.13 – Гасіння фонтанів зарядом ВР з інгібіруючою добавкою

| Склад заряду | Питомі витрати ВР на 1 млн. м ³ /добу газу | |
|---|---|------------------|
| | Вибухова речовина, кг | Всього заряд, кг |
| 1. Вибухова речовина з NaCl | 15 | 30 |
| 2. Вибухова речовина з NaHCO ₃ | 15 | 30 |
| 3. Вибухова речовина з C ₂ H ₅ Br | 20 | 60 |

До вибуху заряду ВР особовий склад тренують на фрагменті заряду відповідних розміру і маси, і тільки після відпрацювання всіх елементів оперативних дій і правил безпеки праці заряд ВР подають до гирла свердловини.

Подача заряду ВР до гирла свердловини здійснюється в основному трьома способами: на укосині по рейкових шляхах, за допомогою підйомного крана і поворотної стріли, по сталевому тросу за допомогою лебідок і тягачів.

Заряд ВР та пристрій для його підводу слід захищати водяними струменями з лафетних стволів. Для цього, при розрахунку сил та засобів передбачають не менше **трьох** лафетних стволів.

Розрахункова вага заряду ВР для гасіння розпилених фонтанів з грифонами наведена у табл. 5.14.

Таблиця 5.14 – Потрібний заряд вибухової речовини для гасіння розпилених фонтанів з грифонами

| Розрахункова вага заряду вибухової речовини, кг | Ширина полум'я, м | Дебіт млн. м ³ /добу |
|---|-------------------|---------------------------------|
| 25 | 11 | 0,23 |
| 50 | 15 | 0,46 |
| 100 | 19 | 0,92 |
| 150 | 21 | 1,40 |
| 200 | 22 | 2,0 |

Сили та засоби, потрібні для гасіння пожеж газових та нафтових фонтанів будь-яким способом, розраховують за загальною методикою (див. п.р. 5.2) з урахуванням характерних особливостей розглянутих вище. При цьому слід мати на увазі, що під час гасіння фонтанів слід дотримуватись послідовності виконання оперативних дій. Після завершення одного етапу сили та засоби використовують на операціях наступного етапу. Тому загальну кількість сил та засобів визначають за другим етапом гасіння, так як у даний момент залучається найбільша їх кількість.

5.4.2. Гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів у резервуарах.

Найчастіше пожежі у резервуарах починаються з вибуху, в наслідок чого можуть виникати наступні варіанти розвитку пожеж:

- горіння рідини по всій площі дзеркала резервуара;
- горіння рідини при наявності на її поверхні обвалених та заглиблених конструкцій покрівлі резервуара і навіть улаштування так званих "карманів";
- одночасне горіння рідини у резервуарі, на запірній арматурі та в обвалуванні;
- одночасне горіння декількох резервуарах що знаходяться в одному обвалуванні;
- руйнування резервуару що горить з розтіканням нафтопродукту на всю площу обвалування.

Пожежі в обвалуванні виникають у наступних випадках:

- при розгерметизації запірної арматури і виходу з ладу частини трубопроводу;
- при руйнуванні частини або усього корпусу резервуара;
- при спінюванні та викиду нафтопродукту з резервуару.

При повному руйнуванні резервуару площа розтікання нафтопродукту обмежується площею обвалування. При відсутності або пошкодженні обвалування площа розтікання визначається як:

$$S_{\text{розт}} = K_{\text{зат}} V_{\text{рез}}, \quad (5.31)$$

де $S_{\text{розт}}$ – можлива площа розтікання нафтопродукту, м²; $K_{\text{зат}}$ – коефіцієнт затоплення, м²/м³, який приймається 5 – у низині або на рівному майданчику; 12 – на височині; $V_{\text{рез}}$ – об'єм речовини що зберігається, м³ (характеристика резервуарів, табл. 5.16).

Спінювання нафтопродукту у резервуарі може статися за умовою, якщо висота вільної стінки резервуара буде менше 3-х товщин прогрітого шару горючої рідини:

$$H_{\text{рез}} \leq 3H_{\text{прогр}}, \quad (5.32)$$

де $H_{рез}$ – висота резервуару, м; $H_{прогр}$ – товщини прогрітого шару горючої рідини, м (визначається наступним $H_{прогр} = W\tau_{вил}$); W – лінійна швидкість прогрівання горючої рідини, м/год (приймається за табл. 5.15); $\tau_{вил}$ – час вільного горіння, год.

Викид нафти та темних нафтопродуктів з резервуару прогнозується при наявності донної (підтоварної) води та тривалому горінні нафтопродукту. Час можливого викиду визначається як:

$$\tau_{вик} = (H_{рід} - h_{вод}) / (W + u + V_{відк}), \quad (5.33)$$

де $\tau_{вик}$ – час через який очікується викид, год; $H_{рід}$ – початкова висота рідини в резервуарі, м; $h_{вод}$ – висота шару донної води, м; W – лінійна швидкість прогрівання рідини, м/год; u – лінійна швидкість вигорання рідини, м/год (приймається за табл. 5.15); $V_{відк}$ – швидкість відкачування рідини, м/год (якщо відкачування не проводиться то $V_{відк} = 0$).

Таблиця 5.15 – Лінійна швидкість вигорання і прогріву вуглеводневих рідин

| Найменування горючої рідини | Лінійна швидкість вигорання (u), м/год | Лінійна швидкість прогрівання (W), м/год | Щільність рідини, (ρ) кг/м ³ |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Аміловий спирт | До 0,22 | – | 813,0 |
| Ацетон | До 0,20 | До 0,8 | 790,8 |
| Бензин | До 0,3 | До 0,1 | 806–722 |
| Бензол | До 0,83 | – | 879,0 |
| Бутиловий спирт | До 0,18 | – | 809,8 |
| Газовий конденсат | До 0,3 | До 0,3 | 722 |
| Гас | До 0,25 | До 0,1 | 823 |
| Діетиловий ефір | До 0,83 | До 0,95 | 713,5 |
| Дизельне пальне | До 0,2 | До 0,08 | 867,1–831 |
| Дизельне пальне з газового конденсату | До 0,25 | До 0,15 | 890,7–916 |
| Етиловий спирт | До 0,42 | До 0,00 | 789,3 |
| Мазут | До 0,1 | До 0,3 | 995 |
| Метиловий спирт | До 0,20 | До 0,92 | 795,0 |

Вихідні дані для розрахунку сил та засобів:

1. За розрахунковий параметр гасіння пожежі приймають площу поверхні дзеркала горючої рідини, що горить у резервуарі ($S_{рез}$), за розрахунковий параметр охолодження резервуару, що горить ($P_{р.г.}$) та сусідніх ($\Phi_{д.н.}$) приймають периметр резервуару які визначаються за геометричними розмірами резервуарів згідно табл. 5.16.

2. Охолодження резервуарів, як правило здійснюють потужними струменями води, що подаються ручними стволами "А", стволами "А" зі звернутими сприсками або лафетними стволами з інтенсивністю подавання води на охолодження резервуару, що горить ($I_p^{p.g.}$) та сусідніх ($I_p^{p.c.}$) за даними табл. 4.28. Показники витрат водяних стволів наведено у табл. 4.1.

3. Гасіння пожеж у резервуарах, здійснюють повітряно-механічною піною середньої і низької кратності, що подається за допомогою пінних засобів гасіння. Показники витрат пінних приладів гасіння наведено у табл. 4.26.

Інтенсивність подавання розчину піноутворювача ($I_S^{p03ч}$) для гасіння пожеж у резервуарах об'ємом до 5000 м³ представлена у табл. 4.36, 4.37.

Для гасіння пожеж у резервуарах об'ємом від 50000 до 20000 м³ інтенсивність подавання робочих розчинів піноутворювачів збільшується на 20–25 %, об'ємом більше 20000 м³ інтенсивність збільшується на 40–50 % від значень вказаних у табл. 4.36.

Для гасіння розливів горючих рідин в обвалуванні інтенсивність подавання робочих розчинів піноутворювачів слід приймати згідно з даними, наведеними в табл. 4.36. Допускається застосовувати для гасіння пожеж горючих рідин в обвалуванні піну низької кратності, що утворюється з робочих розчинів піноутворювачів загального призначення, при інтенсивності подавання робочого розчину піноутворювача не менше ніж $I_S^{p03ч} = 0,2 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

При тривалості вільного горіння більше 3-х годин інтенсивність подавання робочих розчинів піноутворювачів ($I_S^{p03ч}$) збільшується у 1,5 рази.

4. Розрахунковий час подавання піни для гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів у резервуарах ($\tau_{гас}$) рекомендується приймати не менше вказаного у табл. 4.47.

5. Запас піноутворювача потрібний для забезпечення подавання піни протягом розрахункового часу ($\tau_{гас}$) повинен бути не менше 3-х кратного.

6. Для подачі піни у резервуар використовують АКП–50, АКП–30, АД–45, АД–30 тощо.

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж у резервуарах з нафтою та нафтопродуктами здійснюють за наступною методикою.

1. Визначають кількість стволів для охолодження резервуару, що горить (як правило, ручних стволів "А" або лафетних):

$$N_{\text{ств}}^{p.g.} = P_{p.g.} I_P^{p.g.} / Q_{\text{ств}}, \quad (5.34)$$

де $N_{\text{ств}}^{p.g.}$ – потрібна кількість стволів "А" або лафетних для охолодження резервуару, що горить, але не менше **трьох**, шт; $P_{p.g.}$ – периметр резервуара, що горить, м; $I_P^{p.g.}$ – інтенсивність подачі води на охолодження резервуара, що горить, л/(м·с); $Q_{\text{ств}}$ – витрата ствола "А" або лафетного, л/с.

Для охолодження резервуара, що горить, перші стволи необхідно подавати на навітряну і підвітряну ділянки стінки резервуара. Охолодження резервуарів об'ємом 5000 м³ і більше необхідно здійснювати лафетними стволами.

2. Визначають кількість стволів для охолодження сусідніх резервуарів з тим, що горить:

$$N_{\text{ств}}^{p.c.} = (0,5 P_{p.c.} I_P^{p.c.} / Q_{\text{ств}}) n_{\text{рез}}, \quad (5.35)$$

де $N_{\text{ств}}^{p.c.}$ – потрібна кількість стволів "А" або лафетних для охолодження сусідніх резервуарів, шт; $n_{\text{рез}}$ – кількість сусідніх резервуарів однакового діаметра, які знаходяться на відстані, що не перевищує **двох діаметрів** резервуара, що горить, шт; $N_{\text{ств}}^{p.c.}$ – потрібна кількість стволів "А" або лафетних для охолодження сусіднього резервуара, але не менше **двох**, шт; $P_{p.c.}$ – периметр сусіднього резервуара, м; $I_P^{p.c.}$ – інтенсивність подачі води на охолодження сусіднього резервуара, л/(м·с); $Q_{\text{ств}}$ – витрата ствола "А" або лафетного, л/с.

Охолодження сусідніх резервуарів необхідно починати з того, який знаходиться з підвітряного боку від резервуара, що горить.

Якщо сусідні резервуари різні за геометричними характеристиками (різні за діаметром), кількість стволів на охолодження визначають на кожний резервуар окремо.

Передбачають водяні стволи що забезпечують захист особового складу на оперативних позиціях та захист пожежно-рятувальних машин, що приймають безпосередню участь у гасінні пожежі (АППГ, АД та АКП). У розрахунках передбачають **чотири – п'ять** стволів "А" за умов безпеки праці ($N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}}$) в одній групі ($n_{\text{гр}}^{\text{б.п.}}$) на **один** резервуар, що горить, де $N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}}$ - потрібна кількість стволів для захисних дій, шт; $n_{\text{гр}}^{\text{б.п.}}$ – кількість груп, що забезпечує безпеку праці під час гасіння пожежі, шт.

3. Визначають загальну витрату води на охолодження та захист:

$$Q_{\text{води}}^{\text{охол}} = N_{\text{ств}}^{\text{р.г.}} Q_{\text{ств}} + N_{\text{ств}}^{\text{р.с.}} Q_{\text{ств}} + N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}} Q_{\text{ств}}, \quad (5.36)$$

де $Q_{\text{води}}^{\text{охол}}$ – загальна витрата води на охолодження резервуарів, що горять, сусідніх) та здійснення захисних дій, л/с; $N_{\text{ств}}^{\text{р.г.}}$, $N_{\text{ств}}^{\text{р.с.}}$, $N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}}$ – потрібна кількість стволів "А" або лафетних для охолодження резервуарів, що горять, сусідніх та захисних дій, шт; $Q_{\text{ств}}$ – витрата ствола "А" або лафетного, л/с.

4. Визначають кількість пожежно-рятувальних машин загального призначення потрібних для роботи стволів по охолодженню резервуарів та захисних дій:

$$N_{\text{АЦ}}^{\text{заг}} = N_{\text{ств}}^{\text{р.г.}} / N_{\text{ств}}^{\text{сх}} + N_{\text{ств}}^{\text{р.с.}} / N_{\text{ств}}^{\text{сх}} + N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}} / N_{\text{ств}}^{\text{сх}}, \quad (5.37)$$

де $N_{\text{АЦ}}^{\text{заг}}$ – загальна потрібна кількість пожежно-рятувальних машин (АЦ) для охолодження резервуарів та захисних дій, шт; $N_{\text{ств}}^{\text{р.г.}}$, $N_{\text{ств}}^{\text{р.с.}}$, $N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}}$ – потрібна кількість стволів "А" або лафетних для охолодження резервуарів, що горять, сусідніх та захисних дій, шт; $N_{\text{ств}}^{\text{сх}}$ – кількість стволів "А" або лафетних, згідно схеми оперативного розгортання від одної машини, шт.

5. Визначають кількість ГПС (генераторів піни середньої кратності), лафетних або СПП (стволів повітряно-пінних) для гасіння резервуара:

$$N_{\text{ГПС(СПП)}} = S_{\text{рез}} I_s / Q_{\text{ГПС(СПП)}}, \quad (5.38)$$

де $N_{\text{ГПС(СПП)}}$ – потрібна кількість генераторів подачі піни (ГПС–600, ГПС–2000, ПУРГА), лафетних або СПП, шт; $S_{\text{рез}}$ – площа резервуара, що горить, м²; I_s – інтенсивність подачі розчину піноутворювача на гасіння пожежі в резервуарі, л/(м²·с); $Q_{\text{ГПС(СПП)}}$ – витрати одного ГПС, лафетного чи СПП за розчином піноутворювача, л/с.

6. Визначають запас піноутворювача для гасіння пожежі:

$$V_{\text{пу}} = N_{\text{ГПС(СПП)}} Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{пу}} 60 \tau_{\text{гас}} K_3, \quad (5.39)$$

де $V_{\text{пу}}$ – потрібний запас піноутворювача, л; $N_{\text{ГПС(СПП)}}$ – кількість ГПС, лафетних або СПП для гасіння резервуара, шт; $Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{пу}}$ – витрата одним пінним приладом гасіння

за піноутворювачем (ПУ), л/с; $\tau_{\text{гас}}$ – розрахунковий час подачі піни на гасіння резервуара, хв; K_3 – коефіцієнт запасу піноутворювача ($K_3 = 3$).

7. Визначають кількість пожежних автопідійомників (АКП) для подачі ГПС, ПУРГА, СПП:

$$N_{\text{АКП}} = N_{\text{ГПС(СПП)}} / n_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{сх}}, \quad (5.40)$$

де $N_{\text{АКП}}$ – потрібна кількість пожежних автопідійомників на яких встановлено гребінки для ГПС або СПП, шт; $N_{\text{ГПС(СПП)}}$ – кількість ГПС, лафетних або СПП, шт; $n_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{сх}}$ – кількість пінних приладів гасіння даного типу, яку здатний подати один пожежний автопідійомник, шт.

8. Визначають кількість пожежних автомобілів повітряно-пінного гасіння (АППГ):

$$N_{\text{АППГ}} = V_{\text{ПУ}} / V_{\text{Ц}}, \quad (5.41)$$

де $N_{\text{АППГ}}$ – потрібна кількість АППГ, шт; $V_{\text{ПУ}}$ – необхідний запас піноутворювача, л; $V_{\text{Ц}}$ – об'єм цистерни для піноутворювача АППГ, л (ТТХ АППГ).

9. Визначають витрату води на гасіння, для забезпечення пінної атаки:

$$Q_{\text{води}}^{\text{гас}} = N_{\text{ГПС(СПП)}} Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{води}}, \quad (5.42)$$

де $Q_{\text{води}}^{\text{гас}}$ – загальна витрата води на гасіння для роботи усіх ГПС або стволів лафетних з пінними насадками та СПП, л/с; $N_{\text{ГПС(СПП)}}$ – кількість ГПС, лафетних або СПП, шт; $Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{води}}$ – витрата води одним пінним приладом гасіння, л/с.

10. Визначають можливу відстань установки пожежно-рятувального автомобіля який подає піну:

$$L_{\text{гр}}^{\text{місц}} = 16,7(H_{\text{нас}} - H_{\text{ГПС(СПП)}} \pm Z_{\text{ГПС(СПП)}}) / S_{\text{рук}} Q^2, \quad (5.43)$$

де $L_{\text{гр}}^{\text{місц}}$ – гранична відстань установки пожежно-рятувального автомобіля, м; $H_{\text{нас}}$ – максимальний робочий напір на насосі ПА, приймають у межах 90...100 м вод. ст.; $H_{\text{ГПС(СПП)}}$ – напір перед пінним приладом гасіння, приймають 60...80 м вод. ст. (ТТХ пінних приладів); $Z_{\text{ГПС(СПП)}}$ – висота на якій працює пінний прилад гасіння, м; $S_{\text{рук}} Q^2$ – втрата напору в одному напірному рукаві довжиною 20 м, м вод. ст.; 16,7 – показник відстані на місцевості при прокладці одного пожежного рукава довжиною 20 м, (20 / 1,2 = 16,7).

При використанні усіх типів пінопідіймачів необхідно визначати максимально можливу відстань ($L_{\text{гр}}^{\text{місц}}$) для отримання якісної піни. Напір на насосі пожежно-рятувального автомобіля не повинен перевищувати значення робочого напору, якщо вимагається більше, то необхідно організувати перекачування.

11. Визначають кількість особового складу для здійснення оперативних дій виходячи з прийнятих схем подачі вогнегасних речовин та обсягу інших робіт на пожежі:

$$N_{\text{ос.скл}}^{\text{заг}} = N_{\text{ств}}^{\text{р.г.}} n_{\text{о.с.}} + N_{\text{ств}}^{\text{р.с.}} n_{\text{о.с.}} + N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}} n_{\text{о.с.}} + N_{\text{ГПС}}^{\text{з.обв.}} n_{\text{о.с.}} + N_{\text{АЦ}} n_{\text{о.с.}} + N_{\text{зв}} + \dots, \quad (5.44)$$

де $N_{\text{ос.скл}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість особового складу, осіб; $n_{\text{о.с.}}$ – нормативна кількість особового складу для роботи зі стволами, що подаються на охолодження резервуара, що горить ($N_{\text{ств}}^{\text{р.г.}}$), сусідніх резервуарів ($N_{\text{ств}}^{\text{р.с.}}$), захисту особового складу та техніки ($N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}}$), роботи з ГПС, що подаються на гасіння пожежі на обвалуванні ($N_{\text{ГПС}}^{\text{з.обв.}}$), роботи по прокладці рукавних ліній і на розгалуженнях від АЦ, що подають воду та піну ($N_{\text{АЦ}}$), забезпечення зв'язку ($N_{\text{зв}}$) – кількість зв'язкових для КПП, НШ, НТ, НОД та ін.

12. Визначають кількість відділень для виконання усіх робіт (оперативних дій) на пожежі:

$$N_{\text{від}}^{\text{заг}} = N_{\text{ос.скл}}^{\text{заг}} / 4 + N_{\text{АКП}} + N_{\text{АППГ}}, \quad (5.45)$$

де $N_{\text{від}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість відділень на основних та спеціальних пожежно-рятувальних автомобілях, шт; $N_{\text{ос.скл}}^{\text{заг}}$, $N_{\text{АКП}}$, $N_{\text{АППГ}}$ – кількісні показники, що визначаються за формулами (5.44), (5.40), (5.41) відповідно, шт; 4 – середня кількість особового складу в одному відділенні на АЦ.

Для здійснення оперативних дій передбачають виклик підрозділів на пожежно-рятувальних машинах цільового та спеціального призначення. Застосування та кількість підрозділів на пожежних насосних станціях (ПНС) та автомобілях рукавних (АР) залежить від тактичних можливостей гарнізону.

13. Кількість допоміжної техніки визначається залежно від виду та обсягу допоміжних робіт.

Під час розрахунку, коли для охолодження резервуарів та захисних дій застосовуються стволи однакового діаметру (наприклад, стволи "А"), можна визначати наступним:

загальну кількість стволів, шт

$$N_{\text{ств.А}}^{\text{заг}} = N_{\text{ств.А}}^{\text{р.г.}} + N_{\text{ств.А}}^{\text{р.с.}} + N_{\text{ств.А}}^{\text{б.п.}}; \quad (5.46)$$

загальну витрату води, л/с

$$Q_{\text{води}}^{\text{охол}} = N_{\text{ств.А}}^{\text{заг}} Q_{\text{ств.А}}; \quad (5.47)$$

загальну кількість АЦ для роботи стволів, шт

$$N_{\text{АЦ}}^{\text{охол}} = N_{\text{ств.А}}^{\text{заг}} / N_{\text{ств.А}}^{\text{сх}}. \quad (5.48)$$

Якщо для гасіння пожежі, подавання генераторів (наприклад ГПС–600) здійснюється від пожежно-рятувальних машин загального призначення, кількість машин для їх подавання визначається:

$$N_{\text{АЦ}}^{\text{гас}} = N_{\text{ГПС-600}} / N_{\text{ГПС-600}}^{\text{сх}}, \quad (5.49)$$

де $N_{\text{ГПС-600}}^{\text{сх}}$ – кількість генераторів в схемі, роботу яких забезпечує одна машина, шт, але не більше п'яти (на насосі АЦ та АНР встановлений пінозмішувач, що забезпечує роботу 4–5 ГПС–600).

Особливості проведення пінної атаки.

Техніку для подавання піни встановлюють з навітряного боку і подають її тільки після отримання якісної піни. Враховуючи обмежену дальність розтікання піни по поверхні рідини (не > 25 м) в РВС–10000 м³ і більше, ГПС необхідно подавати автопідійомниками типу "АКП-50", або аналогічної техніки .

При відсутності через 15–20 хв видимих результатів по зменшенню параметрів і інтенсивності горіння треба припинити атаку і з'ясувати причини. Після усунення недоліків пінну атаку продовжують. Гасіння окремих осередків горіння в "карманах", що утворилися внаслідок обвалення покрівлі та стін, слід здійснювати за допомогою пінних стволів. Рішення щодо вирізання отворів у стінках "карманів" резервуара, що горить, приймається після консультації з інженерно-технічним персоналом та отримання дозволу від адміністрації об'єкту на виконання цих робіт.

Пінну атаку необхідно проводити одночасно всіма розрахованими засобами з подаванням піни як на відкриту поверхню, так і в карман. У разі одночасного горіння нафти (нафтопродукту) в резервуарі та в обвалуванні необхідно в першу чергу ліквідувати горіння в обвалуванні (розрахунок сил та засобів для цього ведеться окремо).

Для швидкого розрахунку, в умовах реальних пожеж доцільно використовувати табличні дані (табл. 5.16) по параметрам резервуарів, визначення кількості стволів "А" або лафетних для їх охолодження та гасіння пожеж за допомогою ГПС–600 або ГПС–2000.

Таблиця 5.16 – Показники геометричних параметрів резервуарів, кількості водяних стволів на їх охолодження та пінних приладів для гасіння нафти та нафтопродуктів

| Об'єм резервуару (типорозмір), м | Діаметр резервуару (D _{рез}), м | Висота резервуару (H _{рез}), м | Площа дзеркала горіння (S _{гор}), м ² | Охолодження резервуарів | | Гасіння рідин у резервуарі при | |
|-------------------------------------|--|---|--|---|--|--|--|
| | | | | Резервуару що горить Стволів "А"/Лаф | Одного сусіднього Стволів "А"/Лаф | t _{спал} ≤ 28 °C ГПС- 600/ГПС- 2000 | t _{спал} > 28 °C ГПС- 600/ГПС- 2000 |
| 100 | 4,7 | 6 | 17,3 | 3/- | 2/- | 1/- | 1/- |
| 200 | 6,6 | 6 | 34,2 | 3/- | 2/- | 1/- | 1/- |
| 300 | 7,6 | 7,5 | 45,3 | 3/- | 2/- | 1/- | 1/- |
| 400 | 8,5 | 7,5 | 56,7 | 3/- | 2/- | 1/- | 1/- |
| 700 | 10,4 | 9 | 84,9 | 4/- | 2/- | 2/- | 1/- |
| 1000 | 10,4 | 12 | 84,9 | 4/- | 2/- | 2/- | 1/- |
| 2000 | 15,2 | 12 | 181,4 | 6/3 | 2/2 | 3/1 | 2/1 |
| 3000 | 19 | 12 | 283,4 | 7/3 | 2/2 | 4/2 | 3/1 |
| 5000 | 21 | 15 | 346,2 | -/3 | -/2 | 5/5 | 3/1 |
| 10000 | 28,5 | 18 | 637,6 | -/4 | -/2 | 9/3 | 6/2 |
| 20000 | 40 | 18 | 1256,0 | -/5 | -/2 | 17/5 | 11/4 |
| 30000 | 45,6 | 18 | 1632,3 | -/6 | -/2 | 22/7 | 14/5 |
| 40000 | 56,9 | 18 | 2541,5 | -/8 | -/2 | 34/11 | 22/7 |
| 50000 | 60,7 | 18 | 2892,3 | -/8 | -/2 | 39/12 | 25/8 |

В практичних орієнтованих розрахунках кількість приладів подачі піни середньої кратності для гасіння рідин (розлив рідин, резервуари зберігання нафти та нафтопродуктів) можна визначити знаючи можливу площу гасіння одним ГПС–600 або ГПС–2000.

Залежно від температури спалаху рідини ($t_{\text{спал}}$), площа гасіння одним генератором ($S_{\text{гас}}^{\text{ГПС}}$) буде складати (табл. 4.26):

Приклад. Визначити кількість ГПС–600 для гасіння бензину у резервуарі об'ємом 3000 м³.

Маючи дані про геометричні характеристики резервуару (табл. 5.16), площа дзеркала горіння $S_{\text{рез}} = 283,4 \text{ м}^2$. Площа гасіння одним ГПС–600 рідин з $t_{\text{спал}} \leq 28 \text{ }^\circ\text{C}$ до яких відноситься бензин складає $S_{\text{гас}}^{\text{ГПС}} = 75 \text{ м}^2$ (табл. 4.26). Тоді, потрібна кількість $N_{\text{ГПС-600}} = S_{\text{рез}} / S_{\text{гас}}^{\text{ГПС}} = 283,4 / 75 = 3,77$, приймаємо **чотири** генератора.

Кількість приладів подачі води для охолодження резервуарів можна визначити наступним чином:

для охолодження резервуару, що горить – $N_{\text{ств.А}}^{\text{р.г.}} = D/3$, шт;

охолодження сусіднього резервуару – $N_{\text{ств.А}}^{\text{р.с.}} = D/12$, шт,

для охолодження резервуару, що горить – $N_{\text{лаф}}^{\text{р.г.}} = D/8$, шт;

охолодження сусіднього резервуару – $N_{\text{лаф}}^{\text{р.с.}} = D/32$, шт,

де D – діаметр резервуара, м.

В подальшому розрахункове число стволів необхідно скорегувати з умовами здійснення оперативних дій та прийняти для охолодження резервуару, що горить не менш **трьох** стволів (якщо за розрахунком менше), а для сусіднього не менше **двох**, щоб забезпечити рівномірне та безперервне охолодження.

Приклад. Пожежа виникла у резервуарному парку, у групі з двох резервуарів РВС–10000 з дизельним паливом ($D = 28,5\text{м}$). Водопостачання: на відстані 118 метрів протікає ріка з обладнаними під'їздами.

Визначити кількість сил та засобів для гасіння пожежі і накреслити схему їх розстановки.

Рішення:

1. Визначаємо потрібну кількість лафетних стволів з діаметром насадки 28 мм та напором біля ствола 60 м вод. ст. на охолодження резервуара, що горить [див. формулу (5.34)]:

$$N_{\text{лаф}}^{\text{р.г.}} = P_{\text{р.г.}} I_{\text{р}}^{\text{р.г.}} / Q_{\text{лвф}} = \pi D_{\text{рез}} I_{\text{р}}^{\text{р.г.}} / Q_{\text{лаф}} = 3,14 \cdot 28,5 \cdot 0,8 / 21 = 3,4$$

приймаємо 4 лафетних ствола.

2. Визначаємо кількість ручних стволів РС–70 потрібних для охолодження сусіднього резервуара [див. формулу (5.35)]:

$$N_{\text{ств.А}}^{\text{р.с.}} = (0,5 P_{\text{р.с.}} I_{\text{р}}^{\text{р.с.}} / Q_{\text{ств.А}}) n_{\text{рез}} = (0,5 \cdot 3,24 \cdot 28,5 \cdot 0,4 / 7,4) \cdot 1 = 2,42$$

приймаємо 3 ствола РС–70.

Для забезпечення безпеки праці особового складу та техніки працюючих на оперативних позиціях приймаємо $N_{\text{ств}}^{\text{б.п.}} = 5$ стволів РС–70.

3. Визначаємо загальну кількість водяних стволів для роботи по охолодженню та з безпеки праці [див. формулу (5.46)]:

$$N_{\text{ств}}^{\text{заг}} = N_{\text{лаф}}^{\text{р.г.}} + N_{\text{ств.А}}^{\text{р.с.}} + N_{\text{ств.А}}^{\text{б.п.}} = 4 + 3 + 5$$

приймаємо 4 лафетних ствола з діаметром насадки 28 мм, 8 стволів РС–70

4. Визначаємо потрібну кількість генераторів ГПС–600 для гасіння пожежі у резервуарі [див. формулу (5.38)]:

$$N_{\text{ГПС-600}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{ГПС-600}} = S_{\text{рез}} I_{\text{с}} / Q_{\text{ГПС-600}} = 3,24 \cdot 14,25^2 \cdot 0,05 / 6 = 5,5.$$

приймаємо 6 ГПС–600 для гасіння пожежі у резервуарі.

5. Визначаємо потрібну кількість автопідйомників (АКП) для подавання ГПС– 600 [див. формулу (5.40)]:

$$N_{\text{АКП}} = N_{\text{ГПС-600}} / n_{\text{ГПС-600}}^{\text{сх}} = 6/4 = 1,5$$

приймаємо 2 АКП з гребінками на 3 ГПС–600.

6. Визначаємо потрібну кількість піноутворювача [див. формулу (5.39)]:

$$V_{\text{ПУ}} = N_{\text{ГПС-600}} Q_{\text{ГПС-600}}^{\text{пу}} \tau_{\text{гас}} 60K_3 = 6 \cdot 0,36 \cdot 30 \cdot 60 \cdot 3 = 11664 \text{ л.}$$

7. Визначаємо потрібну кількість автомобілів повітряно-пінного гасіння (АППГ) об'ємом 4000 л піноутворювача [див. формулу (5.41)]:

$$N_{\text{АППГ}} = V_{\text{ПУ}} / V_{\text{Ц}} = 11664/4000 = 2,2$$

приймаємо 3 АППГ для забезпечення потрібної кількості піноутворювача.

8. Визначаємо кількість пожежних АЦ потрібних подавання води та піни [див. формули (5.37), (5.48), (5.49)]:

$$N_{\text{АЦ}}^{\text{охол}} = N_{\text{Лаф}}^{\text{р.г.}} / N_{\text{Лаф}}^{\text{сх}} + (N_{\text{ств.А}}^{\text{р.с.}} + N_{\text{ств.А}}^{\text{б.п.}}) / 4 = 4/1 + (3 + 5)/4 = 6$$

приймаємо 6 АЦ для подавання води;

$$N_{\text{АЦ}}^{\text{гас}} = N_{\text{ГПС-600}} / N_{\text{ГПС-600}}^{\text{сх}} = 6/4 = 1,5$$

приймаємо 2 АЦ для подавання піни;

$$N_{\text{АЦ}}^{\text{заг}} = N_{\text{АЦ}}^{\text{води}} + N_{\text{АЦ}}^{\text{піни}} = 6 + 2 = 8$$

приймаємо загальну кількість 8 АЦ для забезпечення приладів гасіння.

9. Визначаємо граничну відстань подачі води та розчину піноутворювача на гасіння пожежі [див. формули (5.21), (5.43)]:

для подавання води з лафетних стволів

$$N_{\text{гр.Лаф}}^{\text{рук}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{Лаф}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{Лаф}})] / S_{\text{рук}} Q^2 = [90 - (60 + 0 + 1)] / 0,015 (21/2)^2 = 17,5$$

приймаємо 17 рукавів, або $L_{\text{гр.Лаф}}^{\text{місц}} = N_{\text{гр.Лаф}}^{\text{рук}} 20/1,2 = 17 \cdot 20/1,2 = 283,3 \text{ м.}$

для подавання води зі стволів РС–70

$$N_{\text{гр.ств.А}}^{\text{рук}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{розг}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ств.А}})] / S_{\text{рук}} Q^2 = [90 - (50 + 0 + 1)] / 0,015 (2 \cdot 7,4)^2 = 11,9$$

приймаємо 11 рукавів, або $L_{\text{гр.ств.А}}^{\text{місц}} = N_{\text{гр.ств.А}}^{\text{рук}} 20/1,2 = 11 \cdot 20/1,2 = 183,3 \text{ м.}$

для подавання піни за допомогою ГПС–600

$$N_{\text{гр.ГПС-600}}^{\text{рук}} = [H_{\text{н}} - (H_{\text{ГПС}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{ГПС}})] / S_{\text{рук}} Q^2 = [100 - (60 + 0 + 12)] / 0,015 (2 \cdot 6)^2 = 12,9$$

приймаємо 12 рукавів, або $L_{\text{гр.ГПС-600}}^{\text{місц}} = N_{\text{гр.ГПС-600}}^{\text{рук}} 20/1,2 = 12 \cdot 20/1,2 = 200 \text{ м.}$

Таким чином, пожежно-рятувальні автомобілі забезпечать подачу води та розчину піноутворювача на фактичну відстань, яка складає менше 120 м.

10. Визначаємо кількість особового складу, необхідних для виконання усіх робіт по гасінню пожежі [див. формули (5.25), (5.44), табл. 5.2]:

$$N_{\text{ос.скл}}^{\text{заг}} = N_{\text{лаф}}^{\text{р.г.}} \cdot 3 + N_{\text{ств.А}}^{\text{р.с.}} + N_{\text{ств.А}}^{\text{б.п.}} \cdot 2 + N_{\text{п.м}} \cdot 1 + N_{\text{зв'яз}} (\text{КГП, НШ, НТ, 2НОД, БП}) =$$

$$= 4 \cdot 3 + 8 \cdot 2 + 8 \cdot 1 + 6 + 8 = 44$$

приймаємо 44 особи для здійснення усіх дій по гасінню пожежі в резервуарі.

11. Визначаємо кількість відділень [див. формулу (5.45)]:

$$N_{\text{від}} = N_{\text{ос.скл}}^{\text{заг}} / 4 = 44 / 4 = 10$$

приймаємо 10 відділень на основних пожежно-рятувальних автомобілях.

Таким чином для гасіння даної пожежі необхідно 10 відділень на основних пожежно-рятувальних автомобілях, а також підрозділи на спеціальних автомобілях (три АППГ, три АКП, АЗО, АР, АД, тощо).

12. Викреслюємо схему розстановки сил та засобів для гасіння пожежі у резервуарному парку (рис. 5.15)

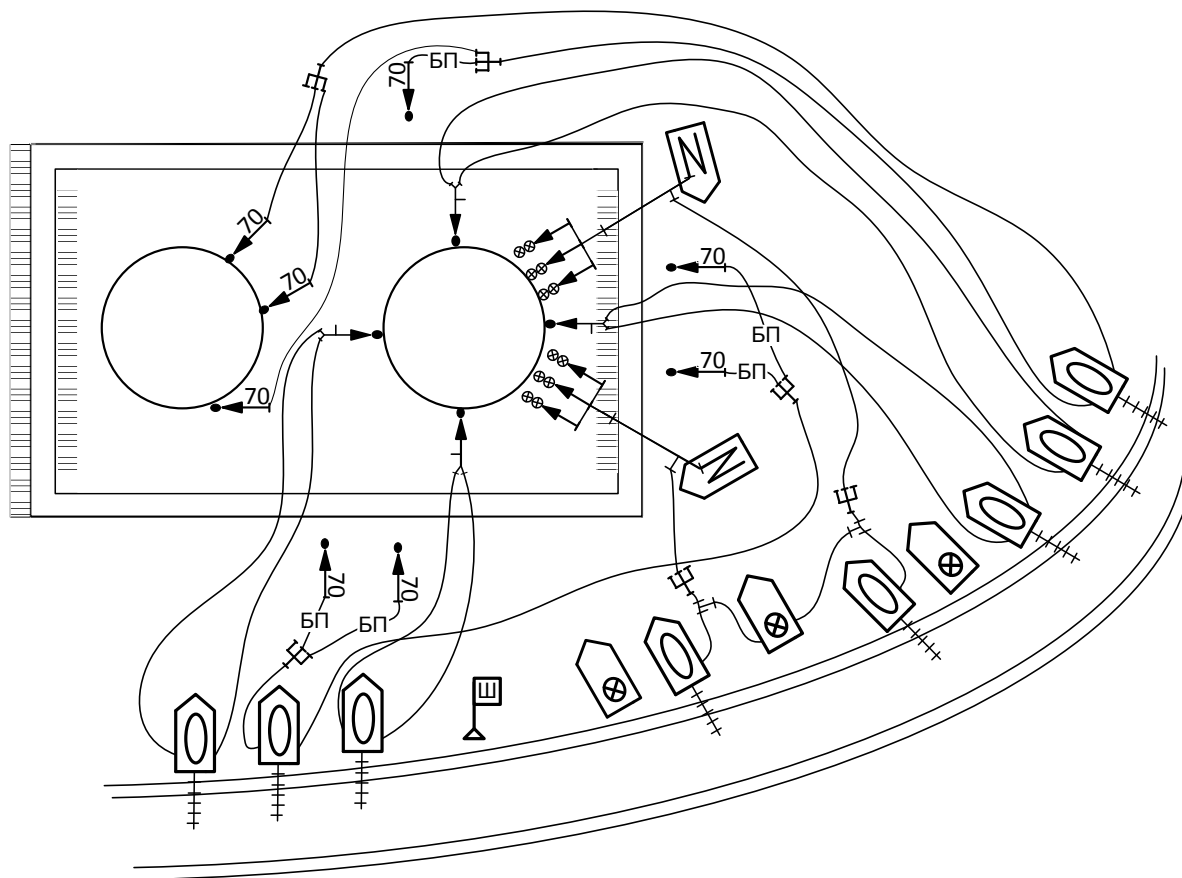


Рис. 5.15 – Схема гасіння пожежі у резервуарному парку

5.4.3. Гасіння спирту та спиртвмісних рідин у резервуарах.

Припинення горіння етилового спирту може здійснюватися з використанням повітряно-механічної піни низької або середньої кратності, або методом розбавлення спирту до концентрацій при яких самостійне горіння припиняється.

При використанні повітряно-механічної піни низької або середньої кратності, що отримується з "спиртостійких" піноутворювачів спеціального призначення гасіння може проводитися без попереднього розбавлення спирту водою.

При використанні повітряно-механічної піни, що отримується з піноутворювачів загального (або спеціального призначення, які не містять спеціальних добавок) гасіння може проводитися лише після попереднього розбавлення спирту водою або водним розчином піноутворювача до концентрації не більше ніж 30 % за об'ємом (об).

При гасінні спирту та спиртовмісних речовин методом розбавлення відбувається зниження його концентрації приблизно до 20 % (об) при поверхневому шарі, якій відповідає температура спалаху близько 40 °С.

Кількість води або водного розчину піноутворювача (ПУ), необхідну для розведення спиртовмісної рідини у резервуарі до заданої концентрації, слід розраховувати за формулою:

$$V_{\text{вод}} = ((C_{\text{вих}} - C_{\text{зад}}) / C_{\text{зад}}) V_{\text{сп}}, \quad (5.50)$$

де $V_{\text{вод}}$ – кількість води або водного розчину ПУ, м³; $C_{\text{вих}}$ – вихідна концентрація спирту у рідині, яка зберігається у резервуарі, % (об); $C_{\text{зад}}$ – задана концентрація спирту, після якої передбачається розпочинати подавання піни, % (об); $V_{\text{сп}}$ – початковий об'єм спиртовмісної рідини, наявної у резервуарі, м³.

Приблизний об'єм води (розчину ПУ), необхідної для розведення спиртовмісної рідини водою можна розрахувати за формулою:

$$V_{\text{вод}} = k V_{\text{сп}}, \quad (5.51)$$

де k – коефіцієнт, який залежить від початкової концентрації спирту у рідині (приймають згідно з табл. 5.40).

Таблиця 5.40 – Значення коефіцієнта k залежно від початкової концентрації спирту

| Концентрація спирту, % (об) | 96 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| k для розбавлення до 20% | 3,8 | 3,5 | 3,3 | 3,0 | 2,8 | 2,5 | 2,3 | 2,0 | 1,8 | 1,5 | 1,3 | 1,0 | 0,8 | 0,5 | 0,3 |
| k для розбавлення до 30% | 2,2 | 2,0 | 1,8 | 1,7 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 0,0 |

Піна низької або середньої кратності може подаватися на поверхню горючої рідини ($S_{\text{рез}}$) "м'яким" або "жорстким" способом.

"М'який" спосіб передбачає подавання піни на стінку резервуара або додатково встановлений захисний екран, відбійник чи іншу конструкцію, з якої піна плавно спливає на поверхню горючої рідини. Плавне спливання піни уповільнює її руйнування і забезпечує найбільшу ефективність пожежогасіння.

"Жорсткий" спосіб полягає у подавання піни безпосередньо на поверхню горючої рідини. При цьому відбувається часткове занурення піни у горючу рідину, яке супроводжується інтенсивним її руйнуванням та різким зниженням її вогнегасної ефективності.

Розрахунок сил та засобів для гасіння спирту та спиртовмісних рідин проводиться за методикою розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів в резервуарах.

Інтенсивність подавання розчину піноутворювача ($I_s^{\text{розч}}$) для гасіння пожеж спиртів та спиртовмісних рідин у резервуарах, залежно від застосування

піноутворювачів загального, спеціального призначення та "спиртостійких" представлена у табл. 4.38.

Під час розрахунку потрібного запасу піноутворювача розрахунковий час подавання піни ($\tau_{\text{гас}}$ – тривалість подавання піни низької та середньої кратності) рекомендується приймати не менше вказаного у табл. 4.48.

Мінімальну інтенсивність подавання води на охолодження резервуарів ($I_{\text{р.г.}}^{\text{р.г.}}$, $I_{\text{р.г.}}^{\text{р.г.}}$) слід приймати згідно вихідних даних розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів у резервуарах (табл. 4.28).

5.4.4. Гасіння пожеж на відкритих технологічних установках.

За характером горіння пожежі на відкритих технологічних установках (ВТУ) можна розділити на такі види:

факельне горіння рідин і газів, що витікають під тиском у вигляді струменів (струминне витікання);

горіння розливів рідини;

пожежі, що поєднують факельне горіння та горіння розлитого нафтопродукту;

пожежі, що супроводжуються вибухами парогазоповітряних сумішей.

Під час аварій на ВТУ пари нафтопродуктів та горючі гази можуть утворити зони загазованості. Розмір цих зон орієнтовно можна визначити за табл. 5.17.

Таблиця 5.17 – Орієнтовні розміри зони загазованості в напрямку вітру при різних витратах газів та парів нафтопродуктів

| Витрата парів та газів, кг/с | Довжина зони загазованості у метрах, при швидкості вітру | | | |
|---------------------------------|---|---------|---------|----------|
| | 0,5 м/с | 1,0 м/с | 5,0 м/с | 10,0 м/с |
| 0,5 | 40 | 30 | 10 | 10 |
| 1,0 | 55 | 40 | 20 | 15 |
| 2,0 | 75 | 55 | 25 | 17 |
| 3,0 | 100 | 70 | 30 | 20 |
| 5,0 | 130 | 90 | 40 | 28 |
| 7,0 | 150 | 110 | 48 | 34 |
| 10,0 | 180 | 130 | 55 | 40 |
| 15,0 | 220 | 165 | 70 | 50 |
| 20,0 | 260 | 182 | 80 | 55 |

Витрату нафтопродукту, що витікає з апаратів і трубопроводів у вигляді струменів (G_r), можна орієнтовно визначити по довжині полум'я. Залежність довжини полум'я від витрати нафтопродукту і характеру витікання наведена у табл. 5.18.

Таблиця 5.18 – Витрата нафтопродукту при струминному витіканні з технологічних апаратів та трубопроводів

| Характер витікання нафтопродукту | Витрата нафтопродукту, кг/с, при довжині факелу полум'я, м | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2м | 3м | 5м | 10 м | 15 м | 20 м | 25 м | 30 м | 35 м | 40 м | 55 м |
| Компактний струмінь | – | – | 0,1 | 0,4 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 5,0 | 7,5 | 10 | 20 |
| Розпилений струмінь | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 7,5 | 14 | 20 | 30 | 40 | 55 | – | – |

При пожежах металеві апарати, трубопроводи та конструкції нагріваються до високих температур. Незахищене теплоізоляцією обладнання прогрівається протягом 10 - 15 хвилин тому запобіжні клапани не встигають стравлювати надлишковий тиск. У результаті відбувається деформація та розрив апаратів і трубопроводів. Термоізоляція підвищує вогнестійкість технологічного обладнання до 40–50 хв.

Металеві стінки ємностей і апаратів, що не заповнені нафтопродуктом, при впливі факелу полум'я прогріваються протягом 4–5 хв до небезпечної температури 500 °С. Зрошення апарату водою або піною дозволяє знизити температуру нагрівання стінок нижче 100 °С і забезпечити його механічну міцність.

Вихідні дані для розрахунку сил та засобів:

1. Захист технологічного обладнання та особового складу від теплового впливу здійснюється з моменту прибуття перших підрозділів до повного охолодження обладнання після гасіння пожежі. Охолодженню пересувними засобами підлягає технологічне обладнання, яке не захищене стаціонарними установками зрошення, а також ділянки, які піддаються впливу струминного факела полум'я.

Для захисту від теплового впливу використовують компактні та розпилені струмені води, водяні завіси та покриття поверхонь обладнання повітряно-механічною піною низької кратності.

При визначенні меж небезпечної зони для технологічного обладнання прийнята щільність теплового потоку що перевищує 12,5 кВт/м², та викликає нагрів стінок до температури більше 100 °С.

Для особового складу що знаходиться на оперативних позиціях, в захисному одязі та в касках з захисним склом, щільність теплового потоку приймається не більше 4,2 кВт/м².

Відстань від фронту полум'я, при якому необхідно забезпечити тепловий захист, наводиться у табл. 5.19, 5.20.

Таблиця 5.19 – Відстань від фронту полум'я до обладнання, що підлягає тепловому захисту при струминному витіканні горючої рідини і газу

| Витрата горючої рідини або газу, кг/с | 2 | 5 | 7 | 10 | 15 | 20 |
|---|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Відстань до обладнання, що підлягає захисту, м | 5 | 7 | 9 | 15 | 20 | 30 |
| Відстань до розташування особового складу в захисному одязі та в касках з захисним склом, м | 15 | 21 | 27 | 45 | 60 | 89 |

Таблиця 5.20 – Відстань від фронту полум'я до обладнання, що підлягає тепловому захисту при горінні розлитого нафтопродукту

| Площа горіння, м² | 5 | 15 | 50 | 100 | 150 | більше 150 |
|---|----------|-----------|-----------|------------|------------|-------------------|
| Відстань до обладнання, що підлягає захисту, м | 2 | 5 | 7 | 10 | 12 | 15 |
| Відстань до розташування особового складу в захисному одязі та в касках з захисним склом, м | 6 | 15 | 21 | 30 | 36 | 45 |

Водяні завіси повинні встановлюватися перед об'єктом, що захищається на відстані не ближче 1,5 м від фронту полум'я. Вони створюються за допомогою ручних і лафетних стволів, обладнаних насадками-розпилувачами. Завіси знижують щільність теплового потоку в 3 рази. Характеристика водяних завіс наводиться у табл. 5.21.

Таблиця 5.21 – Характеристики водяних завіс з турбінних і щілинних розпилювачів

| Тип розпилювача | Ефективний кут подавання ствола, град. | Робочій тиск, м | Витрата води, л/с | Геометричні розміри водяних завіс | | | |
|------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|
| | | | | висота, м | площа, м ² | дальність струменю, м | товщина струменю, м |
| Турбінний НРТ–4 | 50 | 60 | 5 | 10 | 50 | 35 | 1,2 |
| Турбінний НРТ–10 | 50 | 60 | 10 | 12 | 100 | 25 | 1,5 |
| Турбінний НРТ–20 | 50 | 60 | 20 | 15 | 200 | 20 | 2,0 |
| Щілинний РВ–12 | - | 60 | 12 | 8 | 100 | | 1,2 |

Норми витрати – інтенсивність подавання води і піни для захисту (охолодження) обладнання ($I_{зах}^в, I_{зах}^{пу}$), що знаходиться в зоні горіння, наведені у табл. 4.29. Інтенсивність подавання води і піни для охолодження сусіднього обладнання зменшується в 2 рази.

2. Для гасіння пожеж технологічного обладнання застосовуються: вода у вигляді компактних і розпилених струменів; повітряно-механічна піна (ПМП) низької та середньої кратності; газоводяні струмені; порошкові склади.

Гасіння водою.

Компактні водяні струмені, як правило, використовуються для гасіння струминних факелів рідин і газів, що витікають з апаратів та трубопроводів під тиском. На висоті до 12 м гасіння пожеж здійснюється ручними стволами, на висоті до 30 м – лафетними стволами. При горінні на висоті більше 30 м стволи слід подавати за допомогою автодрабин, автопідйомників, а також з етажерок та інших споруд.

Інтенсивність подавання розпилених струменів води для гасіння струминного факелу ($I_{гас}^ф$) приймають відповідно до табл. 4.39.

Норми витрати – інтенсивність подавання розпиленої води для локалізації горіння (зрощення) струминного факелу ($I_{зрощ}^ф$) з метою захисту від теплового впливу наведені у табл. 4.30.

Водяні струмені можуть застосовуватися для гасіння горючих рідин і зріджених газів, розлитих на поверхні землі невеликим шаром. Компактні струмені зазвичай використовуються для змиву рідини що горить, а розпилені - для гасіння темних нафтопродуктів.

Інтенсивність подавання розпилених струменів води для гасіння нафтопродуктів ($I_s^в$), що розлиті на технологічних майданчиках приймають відповідно до табл. 4.31.

Гасіння повітряно-механічною піною.

ПМП використовується для гасіння пожеж нафти і нафтопродуктів у технологічних апаратах, насосних, лотках, каналізаційних спорудах, а також розлитих на території ВТУ.

Подачу ПМП на гасіння допускається здійснювати поетапно по мірі зосередження на місці пожежі розрахункової кількості сил та засобів.

Пінні струмені можна використовувати в комбінації з водяними струменями з одночасною і безперервною подачею їх на гасіння. При цьому поверхні вертикальних апаратів та устаткування що горить гасяться водою, а розлитий нафтопродукт - піною (піна - вниз, вода - згори).

Норми витрати – інтенсивність подавання піни середньої та низької кратності для гасіння розлитого нафтопродукту ($I_S^{\text{табл}}$) наведені в табл. 4.31.

Гасіння вогнегасними порошками.

Вогнегасні порошкові суміші можуть застосовуватися як для гасіння струминних факелів, так і для гасіння розлитого нафтопродукту.

Норми витрати – інтенсивність подавання вогнегасного порошку для гасіння розлитого нафтопродукту ($I_S^{\text{табл}}$) наведені в табл. 4.31.

Гранична витрата горючої рідини і газу при струминному витіканні ($Q_{\text{АП}}$) та гранична площа розливу ($S_{\text{гас}}^{\text{АП}}$), які можуть бути погашені за допомогою автомобіля порошкового гасіння (АП), наведені в табл. 5.22.

При гасінні струминного факела порошковий струмінь повинен подаватися до отвору, з якого витікає газ або нафтопродукт, і поступово переміщатися по осі факела до повного зриву полум'я.

При гасінні розлитого нафтопродукту подачу порошкових струменів слід починати з ближнього краю розливу з подальшим охопленням всієї площі горіння.

З метою захисту від теплового випромінювання автомобіль порошкового гасіння виводиться на оперативну позицію з працюючими стволами.

Таблиця 5.22 – Гранична витрата горючої рідини і газу та гранична площа розливу, які гасяться одним автомобілем порошкового гасіння

| Тип автомобіля | Засіб подачі порошку ПСБ-2 | Гранична витрата рідини і газу, кг/с | Гранична площа розливу, м ² |
|---------------------|--|--------------------------------------|--|
| АП-3(130)148 | Лафетний ствол з витратою 20 кг/с | 5 | 20 |
| | Два ручних ствола з сумарною витратою 2,4 кг/с | 0,6 | 7 |
| | Один ручний ствол з витратою 1,2 кг/с | 0,3 | 3,5 |
| АП-3(130)148А | Лафетний ствол з витратою 40 кг/с | 10,0 | 40 |
| | Два ручних ствола з сумарною витратою 7,0 кг/с | 1,8 | 20 |
| | Один ручний ствол з витратою 3,5 кг/с | 0,9 | 10,0 |
| АП-4(43105)222 | Лафетний ствол з витратою 40 кг/с | 20,0 | 40 |
| | Два ручних ствола з сумарною витратою 9,0 кг/с | 2,2 | 25 |
| | Один ручний ствол з витратою 4,5 кг/с | 1,1 | 12,5 |
| АП-5(53213)196 | Лафетний ствол з витратою 40 кг/с | 10,0 | 40 |
| | Два ручних ствола з сумарною витратою 9,0 кг/с | 2,2 | 25 |
| | Один ручний ствол з витратою 4,5 кг/с | 1,1 | 12,5 |
| АКТ-05/05(66)207 | Лафетний ствол з витратою порошку 4 кг/с | 1,1 | 12 |
| АКТ-3/2,5(133ГЯ)197 | Лафетний ствол з витратою порошку 30 кг/с | 10 | 25 |

Гасіння газоводяними струменями від АГВГ.

Газоводяні струмені можуть застосовуватися для гасіння рідин і газів, що витікають з трубопроводів під тиском. У ряді випадків можна гасити пожежі на апаратах, попередньо погодив з фахівцями питання стійкості цих апаратів при дії газоводяних струменів.

Автомобіль газоводяного гасіння (АГВГ) встановлюється на відстані 10–15 м від апарату що горить. Газоводяний струмінь вводиться в зону відриву полум'я від компактного факела або безпосередньо в місце виходу розпиленого факелу.

Гранична витрата струменю горючої рідини і газу, який може бути погашено одним автомобілем газоводяного гасіння ($Q_{\text{АГВГ}}$), наводиться у табл. 5.23.

Таблиця 5.23 – Гранична витрата струменя горючої рідини і газу, який гаситься одним автомобілем АГВГ

| Вид струминного факела | Гранична витрата горючої рідини і газу, який гаситься одним автомобілем АГВГ, кг/с | | |
|--|--|----------|----------|
| | АГВГ–100 | АГВГ–150 | АГВГ–250 |
| Компактний струмінь газу або рідкого нафтопродукту | 15 | 20 | 35 |
| Розпилений струмінь газу, скрапленого газу або рідкого нафтопродукту | 7 | 10 | 16 |

Застосування газоводяного струменя для гасіння розлитого на території нафтопродукту не рекомендується через можливість розкидання палаючої рідини.

Комбіноване гасіння.

При гасінні струменів газу та розлитого нафтопродукту можуть одночасно застосовуватися різні вогнегасні речовини. Найбільш ефективно використання вогнегасних порошкових сумішей та газоводяних струменів для припинення відкритого горіння з послідовним подаванням повітряно-механічної піни або води для ізоляції та охолодження шару нагрітої рідини та технологічного обладнання до безпечних температур.

Газоводяні струмені можна застосовувати в поєднанні з повітряно-механічною піною і водою. У цих випадках, розлитий нафтопродукт гасять піною або змивають водою, а струминний факел горіння гаситься газоводяними струменями.

При комбінованому гасінні, з метою запобігання змішування порошку та води, подавання водяних струменів, на час подавання вогнегасного порошку, припиняється. Після припинення горіння зрошення аварійної ділянки водою поновлюється до повного охолодження нагрітих поверхонь.

Норми витрати – інтенсивність подавання вогнегасних засобів для гасіння струминного факела газоводяним струменем, порошковим, компактним водяним наводяться у табл. 4.39.

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж на ВТУ здійснюється за загальною методикою, методикою для гасіння нафти та нафтопродуктів в резервуарах з урахуванням вихідних даних розрахунку та визначення характерних показників для гасіння пожеж на ВТУ.

Методика визначення характерних показників розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на ВТУ.

1. Витрата води і піни на тепловий захист обладнання складається з витрати води на зрошення струминного факелу полум'я, витрати води і піни на охолодження технологічного обладнання та витрати води на створення водяних завіс. Витрата води на тепловий захист обладнання визначається як:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{зах.в}} = G_{\text{Г}} I_{\text{зрош}}^{\text{ф}} + S_{\text{зах}}^{\text{в}} I_{\text{зах}}^{\text{в}} + N_{\text{розп}}^{\text{в.з.}} Q_{\text{розп}}, \quad (5.52)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{зах.в}}$ – потрібна витрата води на тепловий захист обладнання, л/с; $G_{\text{Г}}$ – витрата горючої рідини і газу в струминному факелі полум'я, кг/с (приймається за табл. 5.18);

$I_{зрощ}^{\phi}$ – потрібна інтенсивність подавання води на зрошення струминного факела полум'я, л/кг (приймається за табл. 4.30); $S_{зах}^B$ – площа захисної ділянки (охолодження водою, m^2); $I_{зах}^B$ – інтенсивність подачі води на охолодження кожного апарату, л/($m^2 \cdot c$) (приймається за табл. 4.29); $N_{розп}^{B.з.}$ – кількість розпилювачів (турбінних – НРТ, щілинних – РВ) для створення водяної завіси, шт, визначається за формулою (5.54); $Q_{розп}$ – витрата води одного розпилювача, л/с (приймається за табл. 5.21).

При використанні піни низької кратності на тепловий захист обладнання її витрата визначається як:

$$Q_{потр}^{зах.п} = S_{зах}^п I_{зах}^{пу}, \quad (5.53)$$

де $Q_{потр}^{зах.п}$ – потрібна витрата розчину піноутворювача на тепловий захист обладнання, л/с; $S_{зах}^п$ – площа захисної ділянки (охолодження піною), m^2 ; $I_{зах}^{пу}$ – інтенсивність подачі розчину піноутворювача на охолодження кожного апарату, л/($m^2 \cdot c$) (приймається за табл. 4.29).

2. Кількість розпилювачів для створення водяної завіси визначається за формулами:

$$N_{расп}^{B.з.} = L_{зах} / a; \quad N_{расп}^{B.з.} = S_{зах} / S_{B.з.}^{розп}; \quad N_{расп}^{B.з.} = Q_{в}^{охол} / Q_{розп}, \quad (5.54)$$

де $L_{зах}$ – довжина ділянки, що захищається, м; a – ширина завіси, яку забезпечує один розпилювач, м (приймається за табл. 5.21); $S_{зах}$ – площа ділянки, що захищається, m^2 ; $S_{B.з.}^{розп}$ – площа водяної завіси, яку створює один розпилювач (приймається за табл. 5.21); $Q_{в}^{охол}$ – потрібна витрата води на охолодження технологічного обладнання (сума витрат для кожного апарату), л/с; $Q_{розп}$ – витрата води одного розпилювача, л/с.

3. Витрата води на гасіння пожежі складається з витрати води на гасіння струминного факелу полум'я компактними струменями води та газоводяними струменями АГВГ:

$$Q_{води}^{гас} = G_{г} I_{гас}^{\phi} + N_{АГВГ} Q_{АГВГ}^B, \quad (5.55)$$

де $Q_{води}^{гас}$ – потрібна витрата води на гасіння пожежі, л/с; $G_{г}$ – витрата нафтопродукту в струминному факелі полум'я, кг/с (приймається за табл. 5.18); $I_{гас}^{\phi}$ – інтенсивність подавання води на гасіння струминного факела, л/кг (приймається за табл. 4.39); $N_{АГВГ}$ – кількість автомобілів газоводяного гасіння, даного типу, од; $Q_{АГВГ}^B$ – витрата води, що подається для роботи автомобіля АГВГ (для АГВГ–100 приймається 60 л/с, для АГВГ–150 приймається 90 л/с, для АГВГ–250 приймається 150 л/с).

4. Витрата розчину піноутворювача на гасіння пожежі:

$$Q_{пу}^{гас} = S_{гас} I_S^{табл}, \quad (5.56)$$

де $Q_{пу}^{гас}$ – потрібна витрата розчину піноутворювача для гасіння розлитого нафтопродукту, л/с; $S_{гас}$ – розрахункова площа гасіння, m^2 ; $I_S^{табл}$ – інтенсивність подачі

розчину піноутворювача для гасіння розлитого нафтопродукту, л/(м²·с) (приймається за табл. 4.31).

5. Розрахункову площу гасіння розлитого нафтопродукту при аварійному витіканні з апарату можна орієнтовно визначити, виходячи за умови матеріального балансу нафтопродукту що витікає та згорає:

$$S_{\text{гас}} = G_{\text{г}} \rho_{\text{г}} \tau_{\text{вит}} / (h_{\text{шар}} - u_{\text{виг}} \tau_{\text{виг}}), \quad (5.57)$$

де $S_{\text{гас}}$ – площа гасіння, м²; $G_{\text{г}}$ – витрата нафтопродукту з аварійних апаратів, кг/хв; $\rho_{\text{г}}$ – щільність нафтопродукту що витікає, кг/м³ (визначається за табл. 5.15); $\tau_{\text{вит}}$ – час витікання нафтопродукту з пошкоджених апаратів, хв; $u_{\text{виг}}$ – лінійна швидкість вигорання нафтопродукту, м/хв (визначається за табл. 5.15); $\tau_{\text{виг}}$ – тривалість горіння нафтопродукту до введення засобів гасіння (тобто, час вільного розвитку $\tau_{\text{виг}} = \tau_{\text{вип}}$), хв; $h_{\text{шар}}$ – товщина шару розлитого нафтопродукту, м (при розливі у піддон та обвалування $h_{\text{шар}} = H_{\text{обв}} - 0,2$ м, де $H_{\text{обв}}$ – висота обвалування у метрах, при вільному розливі $h_{\text{шар}} = 0,05$ м).

6. Потрібний запас піноутворювача на увесь час гасіння пожежі визначається з урахуванням об'єму піноутворювача що подається безпосередньо на припинення горіння та об'єму піноутворювача що подається для захисту технологічного обладнання від теплового впливу:

$$V_{\text{ПУ}} = (N_{\text{пр}}^{\text{гас}} Q_{\text{пр}}^{\text{розч}} 60\tau_{\text{гас}} + N_{\text{пр}}^{\text{зах}} Q_{\text{пр}}^{\text{розч}} 60\tau_{\text{зах}}) K_3, \quad (5.58)$$

де $V_{\text{ПУ}}$ – потрібний запас піноутворювача, л; $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – кількість генераторів або пінних стволів для гасіння нафти та нафтопродукту, відповідно на захист обладнання, шт, визначається за формулами (5.7), (5.8); $Q_{\text{пр}}^{\text{розч}}$ – витрата одним пінним приладом гасіння за піноутворювачем, л/с (приймається за табл. 4.26); $\tau_{\text{гас}}$ – розрахунковий час подачі піни на гасіння, хв (приймається за табл. 4.47); $\tau_{\text{зах}}$ – розрахунковий час захисту обладнання від теплового впливу пожежі, хв, приймається залежно від конкретної обстановки пожежі; K_3 – коефіцієнт запасу піноутворювача ($K_3 = 3$).

7. Кількість автомобілів порошкового та газоводяного гасіння для гасіння струминного факелу нафтопродукту визначається в залежності від витрати нафтопродукту в струминному факелі полум'я та гранична витрата нафтопродукту, який гаситься одним автомобілем:

$$N_{\text{ПА}}^{\text{гас.Ф}} = G_{\text{г}} / G_{\text{гп}}^{\text{гас}}, \quad (5.59)$$

де $G_{\text{г}}$ – витрата нафтопродукту в струминному факелі полум'я, кг/с; $G_{\text{гп}}^{\text{гас}}$ – гранична витрата нафтопродукту, який гаситься одним автомобілем АГВГ ($Q_{\text{АГВГ}}$) або АП ($Q_{\text{АП}}$), кг/с (приймається за табл. 5.22 та табл. 5.23).

8. Кількість автомобілів порошкового гасіння для гасіння розлитого нафтопродукту:

$$N_{\text{АП}} = S_{\text{гас}} / S_{\text{гас}}^{\text{АП}}, \quad (5.60)$$

де $S_{\text{гас}}$ – розрахункова площа гасіння, м^2 ; $S_{\text{гас}}^{\text{АП}}$ – гранична площа розливу нафтопродукту, який гаситься одним автомобілем АП, м^2 (приймається за табл. 5.22).

9. Потрібна кількість основних, спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів та допоміжних автомобілів приймається з урахуванням резерву, який дорівнює в літній час 30 % і в зимовий час 50 % від загального розрахункового:

$$N_{\text{ПА}}^{\text{потр}} = N_{\text{ПА}}^{\text{заг}} K_{\text{рез}}, \quad (5.61)$$

де $N_{\text{ПА}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість пожежно-рятувальних автомобілів, яку визначено розрахунком, од; $K_{\text{рез}}$ – коефіцієнт резерву, приймається влітку – 1,3, взимку – 1,5.

Кількість спеціальної та допоміжної техніки (рукавних автомобілів, автомобілів зв'язку та освітлення, автопідйомників, автодрабин та ін.) встановлюється виходячи з конкретної обстановки пожежі, наявності висотних технологічних апаратів, віддаленості джерел водопостачання та інших умов.

5.5. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах з наявністю вибухових, хімічно-небезпечних та радіоактивних речовин

5.5.1. Гасіння пожеж на об'єктах з наявністю вибухових речовин (арсенали, бази, склади).

При пожежах у сховищах (арсеналах, базах, складах) з боєприпасами (БПр), вибуховими речовинами (ВР) і порохами можливо:

загоряння порохів, що супроводжується сильним тепловим випромінюванням і розльотом елементів, що горять, на значні відстані;

швидке поширення вогню в різних напрямках, що супроводжується одиночними і груповими вибухами боєприпасів та руйнуванням конструкцій будівель;

розліт осколків і розкидання вибухами окремих снарядів і гільз, а також конструкцій будівель, що горять і викликають виникнення нових пожежі;

ураження людей, пошкодження обладнання, пожежно-рятувальної та іншої техніки.

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж на арсеналах, базах та складах боєприпасів здійснюється згідно загальної методиці (див. п.р. 5.2), особливість розрахунку полягає у визначенні ступеня небезпеки БПр і ВР та орієнтованого часу горіння до початку можливих вибухів.

Ступінь небезпеки різних ВР і боєприпасів та поведінка їх в умовах пожежі представлена у табл. 5.24.

Таблиця 5.24 – Характеристика ВР і боєприпасів за ступенем небезпеки під час пожеж

| Ступінь небезпеки | Види ВР і боєприпасів |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Небезпечні відносно сильних вибухів, детонації і пожеж | тетрил, тротил, мелініт амонійно-селітряні ВР в чистому вигляді і у виробках (підривні шашки, розривні заряди і детонатори різних призначень), димний порох в чистому вигляді і у виробках (запальники, вибухові пакети), детонуючі шнури, капсулі-детонатори, електродетонатори, запали до ручних і протитанкових гранат |

Продовження таблиці 5.24

| 1 | 2 |
|---|---|
| Небезпечні відносно пожежі, що супроводжується сильним тепловипромінюванням з розльотом елементів, що горять | піроксилінові і нітрогліцеринові бездимні порохи в чистому вигляді і у виробках |
| Небезпечні відносно пожежі, що супроводжуються груповими вибухами і розльотом елементів пострілів, здатних вибухи і пожежі в інших сховищах | остаточно і неостаточно споряджені осколкові, осколково-фугасні, фугасні, бетонобійні, бронебійні снаряди і міни незалежно від калібру і роду ВР, яким вони споряджені; кумулятивні постріли, а також не остаточно споряджені фугасні, осколково-фугасні, осколкові, бронебійні, кумулятивні, протичовнові, протилітакові, фугасно-запалювальні авіабомби, фотобомби і разові бомбові касети; остаточно споряджені осколкові і кумулятивні бомби, бомби з додатковими швидкостями, ручні і протитанкові гранати |
| Небезпечні відносно пожежі і вибухів, що супроводжуються незначними руйнуваннями | патрони до авіаційних гармат і кулеметів зі всіма видами куль і снарядів, окрім споряджених фосфором |
| Небезпечні відносно пожежі, що супроводжуються одиночними вибухами | остаточно і неостаточно споряджені підкаліберні бронебійні постріли; неостаточно споряджені запалювальні, освітлювальні і димові снаряди, міни і бомби, а також орієнтир-сигнальні бомби, посадочні ракети і розривні заряди до практичних бомб; , засоби займання (трасери; заряди з бездимних порохів в гільзах; патрони до стрілецького озброєння із звичайними, запалювальними, бронебійно-запалювальними і трасуючими кулями; піротехнічні засоби, вогнепровідний шнур; орієнтирні морські авіабомби |
| Небезпечні відносно пожежі | горючі тверді матеріали (закупорювання з-під боєприпасів, картонаж), флегматизатори, просальники, холості пробки |
| Безпечні відносно пожежі і вибухів | надкаліберні і бронебійні повновагі снаряди; неспоряджені корпуси снарядів і бомб; неспоряджені разові бомбові касети, ланки, гарматні гільзи, розміднювачі, вихолощені та інші боєприпаси, що не містять в собі вибухових і горючих речовин; реактивні частини снарядів |

*Гасіння пожежі на складах, базах, арсеналах вибухових речовин (боєприпасів) проводиться у два етапи: **перший** "спокійне горіння", тобто горіння штабелю з боєприпасами (до початку вибухів), обмежується часом прогорання закупорки БПр або ВР, **другий** – вибухи боєприпасів.*

Стадії та час розвитку пожежі у штабелю боєприпасів на першому етапі надані в табл. 5.25.

Таблиця 5.25 - Стадії розвитку пожеж у штабелях боєприпасів

| Назва | Час, хв |
|---|---------|
| Початкова (горіння одного або декількох ящиків в межах штабелю) | 1,3–3 |
| Проміжна (поширення вогню бічною поверхнею штабеля на всю висоту) | 3–4 |
| Заключна (руйнування та обвалення тари в штабелі) | 12–19 |

Лінійна швидкість поширення полум'я штабелем з боєприпасами:

горизонтальна $V_{\text{л}} = 0,2 \dots 0,5$ м/хв;

вертикальна $V_{\text{л}} = 0,7 \dots 1,0$ м/хв.

Тривалість горіння штабелю з боєприпасами до початку вибухів (орієнтовний час "спокійного" горіння), залежно від швидкості прогорання закупорки її товщини та матеріалу надано в табл. 5.26.

Таблиця 5.26 – Орієнтовний час вигорання штабелю боєприпасів до вибуху

| Порода деревини закупорки | Піхта | Яль | Кедр | Сосна | |
|--|-------|------|------|-------|------|
| середня лінійна швидкість вигорання, мм/хв | 1,35 | 1,18 | 1,12 | 0,99 | |
| Орієнтовний час "спокійного" горіння, хв | | | | | |
| Товщина стінок закупорки, мм | 16 | 11,8 | 13,6 | 14,3 | 16,1 |
| | 19 | 14,1 | 16,1 | 17,0 | 19,2 |
| | 22 | 16,3 | 18,7 | 19,6 | 22,2 |

Так як "спокійне" горіння штабелю з боєприпасами триває в середньому 16–17 хв, для запобігання вибухів, на цьому етапі пожежі необхідно забезпечити подачу води на штабель боєприпасів на 10-й хвилині від початку горіння з витратою $Q_{\text{потр}} = 60$ л/с. Потрібна інтенсивність подавання води повинна складати $I_{\text{потр}} = 0,3$ л/(м²·с).

Враховуючи, що прогорання дерев'яної закупорки і оплавлення цинків з розривом патронів відбувається через значний час (10–18 хв) післяповного загорання дерев'яної закупорки, *рекомендується*:

якщо вогнем охоплена незначна частина штабелю – не допускати поширення вогню по штабелю, для чого скидати закупорки, що горять на (підлогу) і збивати вогонь з них підручними засобами або заливати водою з відер, з одночасним подаванням до осередку пожежі у штабелі струменів води від пожежних стволів;

якщо вогнем охоплена значна частина штабелю – приступити до негайного видалення зі штабелю закупок, що не горять, з одночасним подаванням стволів до осередку пожежі у штабелі.

Заржавілі закупорки з димними порохами і пороховими зарядами до мін, що підвергаються руйнуванню та сприяють швидкому поширенню вогню, до подавання стволів слід, заливати водою з відер, засипати піском (землею).

при збитті вогню з закупорки та захисті від вогню, потужні водяні струмені направляти з таким розрахунком, щоб механічна (ударна) дія струменя не падіння боєприпасів та їх детонацію.

Подавання вогнегасних засобів на першому етапі гасіння здійснюється:

на відкритому майданчику зберігання БПр і ВР – потужними струменями води та розчинів змочувача зі стаціонарних лафетних стволів діаметром насадки 25 мм від АЦ з великими ємностями

у закритому сховищі – струменями води та розчинів змочувача зі стволів "А" ланками ГДЗС.

Подавання вогнегасних засобів на другому етапі гасіння (вибухи боєприпасів) здійснюється:

подаванням води та ПМП низької кратності зі стаціонарних лафетних стволів гусеничних пожежних машин (ГПМ) – пожежних танків (ємність цистерни 9000 л води,

бак для піноутворювача 1100 л, витрата лафетного ствола 40 л/с) з відстані 15-20 метрів.

На даному етапі гасіння весь особовий склад потрібно вивести з небезпечної зони. На відстані 200-300 метрів від палаючого штабелю, біля складів, виставляються пожежні пости для гасіння осередків, що виникають під час розлітання осколків.

Оперативне розгортання проводиться з таким розрахунком, щоб пожежно-рятувальні автомобілі та рукавні лінії при вибухах не могли бути виведені з ладу, для чого рукавні лінії прокладаються в напрямку кутів будинків, споруд, штабелів, використовуючи по можливості канави і низини, а для захисту ствольщиків використовуються окопи, щілини й укриття.

5.5.2. Гасіння пожеж на об'єктах з наявністю небезпечних хімічних речовин.

Пожежі на об'єктах з наявністю небезпечних хімічних речовин (НХР) можуть супроводжуватися утворенням зони хімічного зараження. Розміри даної зони залежать від різних факторів, одним з найважливіших є фізико-хімічні властивості НХР. Фізико-хімічні властивості та агрегатний стан впливає на тактику оперативних дій з гасіння пожеж та розрахунок сил та засобів для цього.

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах з наявністю НХР відповідає загальній методиці (див. п.р. 5.2), особливість розрахунку полягає у визначенні сил та засобів необхідних для локалізації дії небезпечних факторів НХР. Залежно від властивостей НХР застосовуються різні способи локалізації.

Осадження хмари НХР.

Осадження парів НХР проводиться з метою зменшення концентрації небезпечних речовин у вторинній хмарі. Такий спосіб локалізації застосовується до газоподібних речовин, насамперед зріджених газів, пари яких розчиняються у воді. Для осадження використовуються розпилені струмені води зі стволів з насадками НРТ.

Витрата води для осадження НХР визначається за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{в.осадж}} = 0,28qV_{\text{вип}}, \quad (5.62)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{в.осадж}}$ – потрібна витрата води для осадження хмари НХР, л/с; q – питома витрата води для осадження 1 тони НХР, т; $V_{\text{вип}}$ – швидкість випаровування НХР, т/год.

Питома витрата води (у тонах) залежить від розчинності парів НХР і може бути визначена за формулою:

$$q = 100/R_m, \quad (5.63)$$

де R_m – масова розчинність НХР, г, показує скільки грам НХР розчиняється в 100 г води.

Питома витрата води для осадження парів деяких НХР наведена в таблиці 5.27.

Таблиця 5.27 – Питома витрата води для осадження парів НХР

| Речовина | Розчинність (г) у 100 г води | | Питома витрата води при $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$ |
|-------------------|---|--|--|
| | Холодна вода $t < 30\text{ }^\circ\text{C}$ | Гаряча вода $t > 30\text{ }^\circ\text{C}$ | |
| Аміак | 89,9 ($t = 0\text{ }^\circ\text{C}$) | 7,4 ($t = 96\text{ }^\circ\text{C}$) | 2 |
| Сірчаний ангідрид | 22,8 ($t = 0\text{ }^\circ\text{C}$) | 4,5 ($t = 50\text{ }^\circ\text{C}$) | 90 |
| Сірковуглець | 0,2 ($t = 0\text{ }^\circ\text{C}$) | 0,014 ($t = 50\text{ }^\circ\text{C}$) | 1100 |
| Хлор: | | | |
| газ | 1,46 ($t = 0\text{ }^\circ\text{C}$) | 0,57 ($t = 30\text{ }^\circ\text{C}$) | 120 |
| рідина | 310 ($t = 10\text{ }^\circ\text{C}$) | 177 ($t = 30\text{ }^\circ\text{C}$) | |

Швидкість випаровування, т/год, визначається за формулою:

$$V_{\text{вип}} = M/\tau_{\text{вип}}, \quad (5.64)$$

де M – кількість НХР, т, $\tau_{\text{вип}}$ – час випаровування, год.

Час випаровування НХР, год, визначається відповідно до Методики прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.

$$\tau_{\text{вип}} = h_{\text{ш}} \rho / k_2 k_4 k_7, \quad (5.65)$$

де $h_{\text{ш}}$ – товщина шару розливу (0,05 м); ρ – щільність речовини $\text{кг}/\text{м}^3$; $k_2 \approx 0,02$; $k_4 \approx 1$; $k_7 \approx 1$ – коефіцієнти; k_2 – коефіцієнт, що враховує випар НХР при відсутності вітру і температурі $20\text{ }^\circ\text{C}$, залежить від фізико-хімічних властивостей речовини (визначається за табл. 5.28). Для НХР, які відсутні у табл. 5.2 визначається наступним: $k_2 = 1 \cdot 10^{-6} P_{\text{пари}} \cdot \sqrt{M}$, де $P_{\text{пари}}$ – тиск насиченої пари речовини при температурі повітря $20\text{ }^\circ\text{C}$, кПа; M – молекулярна маса речовини, кг; k_4 – коефіцієнт, що враховує вплив швидкості вітру: $k_4 = 0,3342 \cdot V_{\text{п}} + 0,6658$, де $V_{\text{п}}$ – швидкість приземного вітру, (м/с); k_7 – коефіцієнт, що враховує вплив температури повітря на швидкість випару і поширення НХР (визначається за табл. 5.28) Для НХР, які відсутні у табл. 5.28 приймається рівним – 1.

Необхідна кількість стволів-розпилювачів для осадження НХР, шт, дорівнює:

$$N_{\text{ств.НРТ}}^{\text{осадж}} = Q_{\text{потр}}^{\text{в}} / Q_{\text{розп}}, \quad (5.66)$$

де $Q_{\text{розп}}$ – витрата води з одного пожежного ствола з насадкою-розпилювачем, л/с (приймається за табл. 4.3). Значення кількості стволів округлюється до цілого значення в більшу сторону.

Витрата води (фактична) для осадження хмари НХР, л/с, визначається за формулою:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{в.осадж}} = N_{\text{ств.НРТ}}^{\text{осадж}} Q_{\text{розп}}, \quad (5.67)$$

Під час організації активного захисту стволи розташовуються за периметром розливу НХР. Відстань між стволами, м, дорівнює:

$$L_{\text{м.ств}} = P_{\text{розл}} / N_{\text{ств.НРТ}}^{\text{посадж}} \quad (5.68)$$

де $P_{\text{розл}}$ – периметр розливу НХР, м.

Таблиця 5.28 - Коефіцієнти для прогнозування зон зараження

| Найменування НХР | Порогова токсидоза | Значення коефіцієнтів | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| | | k_1 | k_2 | k_3 | k_7 для температури | | | |
| | | | | | -20 °C | 0 °C | 20 °C | 40 °C |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Аміак | | | | | | | | |
| • під тиском | 15 | 0,18 | 0,025 | 0,04 | 0,3/1 | 0,6/1 | 1/1 | 1,4/1 |
| • ізотермічне збереження | 15 | 0,01 | 0,025 | 0,04 | 1/1 | 1/1 | 1/1 | 1/1 |
| Водень | | | | | | | | |
| • миш'яковистий | 0,2 | 0,17 | 0,054 | 0,86 | 0,5/1 | 0,8/1 | 1/1 | 1,2/1 |
| • фтористий | 4 | 0 | 0,028 | 0,15 | 0,2 | 0,5 | 1 | 1 |
| • хлористий | 2 | 0,28 | 0,037 | 0,3 | 0,6/1 | 0,8/1 | 1/1 | 1,2/1 |
| • бромистий | 2,4 | 0,13 | 0,055 | 6 | 0,5/1 | 0,8/1 | 1/1 | 1,2/1 |
| • ціаністий | 0,2 | 0 | 0,026 | 3 | 0 | 0,4 | 1 | 1,8 |
| 3. Метиламін | 1,2 | 0,13 | 0,034 | 0,5 | 0/0,7 | 0,5/1 | 1/1 | 2,5/1 |
| 4. Метил | | | | | | | | |
| • бромистий | 1,2 | 0,04 | 0,039 | 0,5 | 0/0,4 | 0/0,9 | 1/1 | 2,3/1 |
| • хлористий | 10,8 | 0,125 | 0,044 | 0,06 | 0,1/1 | 0,6/1 | 1/1 | 1,5/1 |
| 5. Метилакрілат | 6 | 0 | 0,005 | 0,03 | 0,2 | 0,4 | 1 | 3,1 |
| 6. Нітрил акрилової кислоти | 0,75 | 0 | 0,007 | 0,8 | 0,1 | 0,4 | 1 | 2,4 |
| 7. Окисли азоту | 1,5 | 0 | 0,04 | 0,04 | 0 | 0,4 | 1 | 1 |
| 8. Сірчаний ангідрид | 1,8 | 0,11 | 0,49 | 0,03 | 0/0,5 | 0,3/1 | 1/1 | 1,7/1 |
| 9. Сірководень | 16,1 | 0,27 | 0,042 | 0,04 | 0,5/1 | 0,8/1 | 1/1 | 1,2/1 |
| 10. Сірковуглець | 45 | 0 | 0,021 | 0,01 | 0,2 | 0,4 | 1 | 2,1 |
| 11. Соляна кислота | 2 | 0 | 0,021 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | 1 | 1,6 |
| 12. Формальдегід | 0,6 | 0,19 | 0,034 | 1 | 0/1 | 0,5/1 | 1/1 | 1,5/1 |
| 13. Фтор | 0,2 | 0,95 | 0,038 | 3 | 0,8/1 | 0,9/1 | 1/1 | 1,1/1 |
| 14. Фосген | 0,6 | 0,05 | 0,061 | 1 | 0/0,3 | 0/0,7 | 1/1 | 2,7/1 |
| 15. Хлор | 0,6 | 0,18 | 0,052 | 1 | 0,3/1 | 0,6/1 | 1/1 | 1,1/1 |
| 16. Хлорпикрин | 0,02 | 0 | 0,002 | 30 | 0,1 | 0,3 | 1 | 2,9 |
| 17. Хлорціан | 0,75 | 0,04 | 0,048 | 0,8 | 0/0 | 0/0,6 | 1/1 | 3,9/1 |

Примітки: 1. Порогові значення токсидози, мг · хв/л, це токсидоза, що викликає початкові симптоми отруєння.

2. Значення k_7 : у чисельнику - для первинної хмари, у знаменнику - для вторинної хмари.

Створення водяних завіс.

Проводиться для створення завіси з метою обмеження поширення хмари НХР. Даний спосіб використовується для зріджених, стиснутих газів пари яких погано розчиняються у воді. При застосуванні цього способу локалізації зони аварії доцільно використовувати розпилювачі типу РВ-12. Технічні характеристики розпилювача РВ-

12 наведено в табл. 4.3.

Розрахунок засобів, необхідних для створення водяної завіси, виконується у наступній послідовності.

Кількість потрібних для створення водяної завіси розпилювачів, шт, визначається за формулою:

$$N_{\text{ств.РВ}}^{\text{завіс}} = P_{\text{ф}} / L_{\text{м.ств}} + 1, \quad (5.69)$$

де $N_{\text{ств.РВ}}^{\text{завіс}}$ – кількість розпилювачів; $P_{\text{ф}}$ – довжина фронту завіси, м; $L_{\text{м.ств}}$ – відстань між розпилювачами, м (приймається таким, що дорівнює 8 м).

Для створення водяної завіси стволи встановлюють так, щоб факели розпилу перекривали один одного.

Витрата води (фактична) для встановлення завіси, л/с, визначається за формулою:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{в.обмеж}} = N_{\text{ств.РВ}}^{\text{завіс}} Q_{\text{розп}}, \quad (5.70)$$

де $Q_{\text{розп}}$ – витрата розпилювача, л/с; $N_{\text{ств.РВ}}^{\text{завіс}}$ – кількість розпилювачів, шт.

Потрібна кількість пожежно-рятувальних автомобілів, шт, визначається за формулою:

$$N_{\text{ПА}} = K_{\text{рез}} N_{\text{розп}}^{\text{заг}} / N_{\text{розп}}^{\text{сх}}, \quad (5.71)$$

де $K_{\text{рез}}$ – коефіцієнт резерву ПА (1,3 влітку, 1,5 взимку); $N_{\text{розп}}^{\text{заг}}$ – кількість розпилювачів, шт, дорівнює $N_{\text{ств.НРТ}}^{\text{осадж}}$ або $N_{\text{ств.РВ}}^{\text{завіс}}$; $N_{\text{розп}}^{\text{сх}}$ – кількість розпилювачів (у схемі), що може забезпечити одне відділення, шт.

За наявності протипожежного водопроводу необхідно перевірити відповідність можливостей мережі протипожежного водопостачання з витратою води для встановлення завіси:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{в.заг}} \leq Q_{\text{мережі}}, \quad (5.72)$$

де $Q_{\text{фак}}^{\text{в.заг}}$ – витрата води, що забезпечує роботу розпилювачів з осадження хмари НХР та зі створення водяних завіс, л/с; $Q_{\text{мережі}}$ – водовіддача мережі протипожежного водопостачання, л/с (визначається за табл. 4.4).

За наявності пожежних водоймищ або інших джерел з обмеженим запасом води необхідна кількість води, м³, визначається за формулою:

$$V_{\text{води}}^{\text{заг}} = Q_{\text{фак}}^{\text{в.заг}} \tau_{\text{зав}} K_3, \quad (5.73)$$

де $\tau_{\text{зав}}$ – тривалість підтримання завіси, год.; K_3 – коефіцієнт запасу води (приймається = 3).

Тривалість підтримання завіси, год, визначається за формулою:

$$\tau_{\text{зав}} = \tau_{\text{вип}} - \tau_{\text{поч}}, \quad (5.74)$$

де $\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випаровування НХР, год, визначається за формулою (5.65); $\tau_{\text{поч}}$ – час від початку аварії до створення завіси, год, визначається залежно від обстановки.

Загальна кількість потрібної пожежно-рятувальної техніки складається з кількості пожежно-рятувальних автомобілів, що залучені для створення завіси, перекачування та підвезення води, допоміжної техніки (рукавні автомобілі, автомобілі зв'язку, освітлення тощо) і визначається, виходячи з конкретної обстановки аварії, віддаленості джерел води та інших умов.

Нейтралізація проливів НХР.

Проводиться з метою зменшення та усунення шкідливої дії парів або речовини на людей та навколишнє середовище. Такий спосіб застосовується, як правило для НХР, що знаходяться в рідкому стані в основному для кислот, коли застосування води обмежено. Вихідними параметрами для розрахунку є площа проливу або кількість (маса, об'єм) НХР. Нейтралізація може проводитися сухими речовинами або водними розчинами.

Розрахунок за площею проливу НХР:

площа проливу, м^2 , визначається за формулою

$$S_{\text{пр}} = V_{\text{НХР}} / h_{\text{ш}}, \quad (5.75)$$

де $V_{\text{НХР}}$ – об'єм НХР, що пролився, м^3 ; $h_{\text{ш}}$ – товщина шару проливу НХР, м (при "вільному" проливі дорівнює 0,05 м);

потрібна кількість нейтралізатору визначається за формулою

$$M_{\text{н}} = K_{\text{н}} S_{\text{пр}}, \quad (5.76)$$

де $K_{\text{н}}$ – коефіцієнт пропорційності показує кількість нейтралізатору потрібного для нейтралізації НХР (табл. 5.29).

Розрахунок за кількістю (об'ємом або масою) НХР:

потрібна кількість нейтралізатору визначається за формулою

$$M_{\text{н}} = K_{\text{н}} V_{\text{НХР}}, \quad (5.77)$$

якщо відома маса НХР, то формула прийме вид

$$M_{\text{н}} = K_{\text{н}} G_{\text{НХР}}, \quad (5.78)$$

де $G_{\text{НХР}}$ – маса НХР, кг;

$$G_{\text{НХР}} = V_{\text{НХР}} \rho, \quad (5.79)$$

де ρ – питома вага НХР, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Для подачі нейтралізуючого розчину використовуються спеціальні машини типу АРС-14; 8Т311М(131).

Кількість машин, шт, потрібних для проведення нейтралізації визначається за формулою:

$$N_{\text{м}} = M_{\text{н}} / M_{\text{м}}, \quad (5.80)$$

де $M_{\text{м}}$ – маса розчину в одній машині, кг (л).

У всякому разі кількість машин повинна бути не менше **двох**.

У випадках коли для нейтралізації проливів НХР потрібно витратити багато часу робота організується по змінно.

Кількість змін рятувальників (одиниць) для проведення робіт з нейтралізації визначається за формулою:

$$N_{\text{зм}} = \tau_{\text{вип}} / \tau_{\text{зм}}, \quad (5.81)$$

де $\tau_{\text{зм}}$ – тривалість роботи однієї зміни, год, як правило приймається 8 год.

У табл. 5.28 наведено деякі види НХР, розчини і речовини для їхньої нейтралізації та потрібні витрати.

Таблиця 5.29 – Норми витрати нейтралізуючих засобів для нейтралізації НХР

| Назва НХР | Агрегатний стан | Розчини для нейтралізації | Норма витрат |
|------------------------------------|-----------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Аміак | розчин | 1-10% розчини сірчаної, азотної, соляної кислот, вода | 6-20 літрів на 1 літр аміаку |
| Хлор | газ | Вапняне молочко, розчини соди або каустику (60 – 80% та більше) | 1,5 т кальцинованої соди на 1 т хлору |
| Азотна кислота | рідина | Розчин каустичної соди, содовий порошок, вапно, інші лужні суміші, гідроксид натрію 300 г/л. Нейтралізація каустичною содою концентрованої кислоти може призвести до вибуху | сухі речовини – $0,5 \div 1 \text{ кг/м}^2$, водні розчини – $1 \div 2 \text{ л/м}^2$ |
| Олеум (сірчана кислота яка димить) | рідина | Суспензія вапна, розчин каустичної соди, содовий порошок, лужні суміші 300 г/л. Нейтралізація каустичною содою може призвести до вибуху | сухі речовини – $0,5 \div 1 \text{ кг/м}^2$, водні розчини – $1 \div 2 \text{ л/м}^2$ |
| Сірчана кислота | рідина | Суспензія вапна, розчин каустичної соди, содовий порошок, лужні суміші 300 г/л. Нейтралізація каустичною содою може призвести до вибуху | сухі речовини – $0,5 \div 1 \text{ кг/м}^2$, водні розчини – $1 \div 2 \text{ л/м}^2$ |
| Соляна кислота | рідина | порошки, які містять лужний компонент (вапняк, доломіт, сода), суспензія вапна, розчин каустичної соди 300 г/л. Нейтралізація каустичною содою може призвести до вибуху | сухі речовини – $0,5 \div 1 \text{ кг/м}^2$, водні розчини – $1 \div 2 \text{ л/м}^2$ |
| Фосфорна кислота (розчин) | рідина | Лужні розчини (кальцинована сода, вапняне молоко) або інертні матеріали (вапняк, зола) 300 г/л | сухі речовини – $0,5 \div 1 \text{ кг/м}^2$, водні розчини – $1 \div 2 \text{ л/м}^2$ |

Локалізація проливів НХР твердими сипучими матеріалами.

Проводиться з метою ізоляції парів НХР від навколишнього середовища, а також зменшення площі розтікання. Цей спосіб локалізації застосовується для рідких НХР які мають не велику швидкість випаровування, а також у тих випадках коли воду застосовувати не можна, а речовини для нейтралізації відсутні.

Кількість сипучих матеріалів (у тонах) для накриття місця розливу визначається за формулою:

$$V_{c.m.} = 0,15S_p M, \quad (5.82)$$

де 0,15 – товщина шару засипки, м; S_p - площа розливу, m^2 ; M – об'ємна вага сипучого матеріалу, t/m^3 (визначається за табл. 5.30).

Кількість техніки, шт, потрібної для виконання робіт у заданий час визначається за формулою:

$$N_T = V_{c.m.} K_y / \Pi_{техн} \tau_p \quad (5.83)$$

де K_y – коефіцієнт умов роботи (вдень $K_y = 1$; вночі $K_y = 2$); $\Pi_{техн}$ – сумарна продуктивність техніки, $m^3/год$; τ_p – час роботи відведений на виконання завдання, год.

Таблиця 5.30 – Об'ємна вага ґрунтів, що застосовуються при знешкодженні НХР

| Ґрунти | Об'ємна вага M , t/m^3 |
|------------------------------------|----------------------------|
| Глина в ґрунті при щільній масі | 1, 69–1,93 |
| Глина з каменями голяками в ґрунті | 2, 0–2,7 |
| Ґрунт піщано-глинистий | 2, 5–2,7 |
| Дерен | 1,4 |
| Земля в рослинному ґрунті | 1,52 |
| Земля торф'яна | 0, 5–0,8 |
| Земля глиниста в ґрунті | 1,6 |
| Земля, змішана з піском і гравієм | 1,86 |
| Земля садова свіжа | 2,05 |
| Земля садова суха | 1,72 |
| Пісок чистий сухий | 1, 37–1,62 |
| Пісок вологий | 1, 43–1,94 |
| Пісок яружний глинистий | 1, 69–1,77 |
| Пісок річковий вологий | 1, 77–1,86 |

Локалізація проливів НХР повітряно-механічною піною

Проводиться з метою ізоляції поверхні пролитого НХР від атмосферного повітря задля припинення випаровування. Цей спосіб локалізації, як правило застосовується для займистих та легкозаймистих рідин.

Об'єм піни для накриття місця розливу шаром ($h_{п}$) визначається за формулою:

$$V_{ПМП}^{розл} = S_{розл} h_{п}, \quad (5.84)$$

де $S_{розл}$ – площа розливу, m^2 ; $h_{п}$ – товщина шару піни, м (приймається 0,1 м).

Час виконання робіт, хв, визначається за формулою:

$$\tau_{\text{роб}} = V_{\text{НМП}}^{\text{розл}} / Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{п}}, \quad (5.85)$$

де $Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{п}}$ – витрата приладу подавання піни (по піні), м³/хв (приймається за табл. 4.26).

Запас піноутворювача потрібного для накривання поверхні, м³, визначається за формулою:

$$V_{\text{ПУ}} = Q_{\text{ГПС(СПП)}}^{\text{п}} \tau_{\text{р}} K_3, \quad (5.86)$$

де K_3 – коефіцієнт запасу піноутворювача ($K_3 = 3$).

Обвалування місця проливу.

Проводиться з метою зменшення площі розтікання рідких НХР. Такий спосіб застосовується для НХР в рідкому стані.

Об'єм ґрунту для обвалування, м³, по всьому периметру визначається за формулою:

$$V_{\text{гр}}^{\text{обв}} = P_{\text{прол}} [H_{\text{обв}}(a + b)] / 2, \quad (5.87)$$

де $P_{\text{прол}}$ – периметр проливу, м; a – ширина обвалування зверху, приймається 0,5 м; b – ширина обвалування знизу, приймається 2 м; $H_{\text{обв}}$ – висота обвалування, приймається як $h + 0,2$ м.

Сумарна продуктивність техніки, м³/год, потрібної для переміщення ґрунту у заданий час визначається за формулою:

$$П_{\text{техн}} = V_{\text{гр}}^{\text{обв}} K_{\text{у}} K_{\text{розп}} / \tau_{\text{р}}, \quad (5.88)$$

де $K_{\text{р}}$ – коефіцієнт розпорошення ґрунту ($K_{\text{р}} = 1,2$).

Кількість машин, шт, потрібних для виконання даного об'єму робіт визначається за формулою:

$$N_{\text{М}} = П_{\text{техн}} / П, \quad (5.89)$$

де $П$ – продуктивність одиниці техніки, м³/год.

5.5.3. Гасіння пожеж на об'єктах з наявністю радіоактивних речовин і у зонах радіоактивних забруднень.

Під час гасіння пожеж на об'єктах з наявністю радіоактивних речовин (РР) і у зонах радіоактивного забруднення (ЗРЗ), виникає загроза радіаційного опромінення особового складу, що впливає на здійснення оперативних дій.

Для гасіння пожеж на об'єктах з наявністю РР та у ЗРЗ потрібно:

використовувати потужні стволи для забезпечення максимальної відстані ствольщиків від осередку зараження;

використовувати будівлі, споруди та будівельні конструкції для захисту особового складу;

обмежувати час перебування особового складу в небезпечній зоні.

Для визначення потужності дози радіаційного випромінювання на місці пожежі використовуються прилади радіаційної розвідки ДП-5В або "Терра", які вимірюють γ та β випромінювання у рентгенах за годину (Р/г) в системі СІ (кулон на кг за годину) (К/кг

г) та мілірентген за годину (мР/г).

Доза зовнішнього опромінення яка поглинається організмом (адсорбується) вимірюється за допомогою дозиметричних приборів в рад (рентген адсорбована доза) в системі СІ Грей (Гр), 1 Гр = 100 рад.

Доза опромінення яка враховує ступінь впливу радіації на різні органи людини називається еквівалентна доза та вимірюється в берах (біологічний еквівалент рентгена) в системі СІ Зіверт (Зв), 1 Зв = 100 бер. Між цими величинами існує зв'язок 1 Р \approx 1 рад \approx 1 бер.

Зовнішнє опромінення може викликати гостру променеви хворобу (ГПХ). Форма хвороби буде залежати від дози опромінювання організму:

гостра форма при дозах більш 200 рад (2 Гр), 600 рад – смертельна доза;

хронічна форма при опроміненні дозами 100–200 рад (1–2 Гр).

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах з наявністю РР здійснюється відповідно загальній методиці (див. п.р. 5.2). Особливість розрахунку полягає у визначенні допустимого часу роботи в забрудненій зоні та резерву особового складу підрозділів для виконання робіт за призначенням.

Під час гасіння пожежі на радіаційно-небезпечних об'єктах КПП несе персональну відповідальність за дози опромінення, які отримує особовий склад.

При розрахунку сил та засобів потрібно визначити час роботи особового складу в небезпечній зоні, за який отримана доза не буде перевищувати максимально-допустиму або допустиму поглинену дозу:

1. Час роботи особового складу в зоні радіоактивного забруднення, хв, визначається за формулою:

$$\tau_{\text{доп}} = D_{\text{п}} / P, \quad (5.90)$$

де $D_{\text{п}}$ – максимально-допустима або допустима поглинена доза, Гр (рад.); P – потужність дози випромінювання, Р/г (рад/с) за даними приладів радіаційної розвідки.

Максимально-допустима поглинена доза опромінення, згідно Норм радіаційної безпеки України (НРБУ-97), під час гасіння пожежі та проведенні аварійно-рятувальних робіт становить 0,2 Гр (20 рад), після отриманої такої дози особовий склад виводиться з небезпечної зони і не допускається до роботи в цій зоні. Допустима доза (згідно норм) становить 0,1 Гр (10 рад), отримання такої дози дозволяє особовому складу продовження робіт в зоні радіаційного забруднення через певний час.

2. Потрібна кількість змін (одиниць) особового складу для роботи в небезпечній зоні визначається за формулою:

$$n_{\text{зм}} = \tau_{\text{роб}} / \tau_{\text{доп}}, \quad (5.91)$$

де $\tau_{\text{роб}}$ – середньо статистичний час виконання робочих операцій (прокладання рукавних ліній, робота ствольщиків на позиціях, тощо), хв.

Допустимий час перебування особового складу у зонах іонізуючого випромінювання (радіоактивного забруднення) представлено в табл. 5.63.

Таблиця 5.31 – Допустимий час перебування особового складу у зонах іонізуючого випромінювання

| Потужність дози опромінення Р/г | Доза опромінення Гр | | |
|---------------------------------|---------------------------|-----|-----|
| | 0,25 | 0,2 | 0,1 |
| | допустимий час роботи, хв | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10 | 150 | 120 | 60 |
| 20 | 75 | 60 | 30 |
| 30 | 50 | 40 | 20 |
| 40 | 37,5 | 30 | 15 |
| 50 | 30 | 24 | 12 |
| 60 | 25 | 20 | 10 |
| 70 | 21 | 17 | 8,5 |
| 80 | 18,5 | 15 | 7,5 |
| 90 | 16,5 | 13 | 6,5 |
| 100 | 15 | 12 | 6,0 |
| 200 | 7,5 | 6,0 | 3,0 |
| 300 | 5,0 | 4,0 | 2,0 |
| 400 | 3,5 | 3,0 | 1,5 |
| 500 | 3,0 | 2,0 | 1,0 |
| 600 | 2,5 | 2,0 | 1,0 |
| 700 | 2,0 | 1,5 | - |
| 800 | 1,5 | 1,5 | - |
| 900 | 1,5 | 1,0 | - |
| 1000 | 1,5 | 1,0 | - |

Приклад. За даними приладу радіаційного контролю "Терра" рівень радіації в приміщенні де відбувається пожежа становить 50 Р/г, потрібно визначити тривалість роботи особового складу по гасінню пожежі та кількість змін особового складу, якщо середньо статистична тривалість гасіння пожежі складає 30 хв, допустимий рівень опромінювання особового складу не повинен перевищувати 0,1 Гр (10 бер).

1. Допустимий час роботи особового складу у небезпечній зоні:

$$\tau_{\text{доп}} = D_{\text{п}} / P = 10 / 50 = 0,2 \text{ год} = 12 \text{ хв.}$$

2. Кількість змін особового складу потрібного для ліквідації пожежі:

$$n_{\text{зм}} = \tau_{\text{роб}} / \tau_{\text{доп}} = 30 / 12 = 2,5, \text{ приймаємо 3 зміни.}$$

Висновок: для гасіння пожежі за даними умовами потрібно три зміни особового складу.

5.6. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на транспорті

5.6.1. Гасіння пожеж у підземних спорудах метрополітену.

Гасіння пожеж у наземних та підземних спорудах метрополітену пов'язано з необхідністю проведення складних робіт з евакуації і рятування людей, подавання вогнегасних засобів до станцій глибокого закладання, залучення великої кількості сил та засобів ГДЗС.

В усіх випадках подавання вогнегасних засобів проводиться після зняття напруги з обладнання і кабелів у зоні пожежі та отриманням **допуску на проведення робіт** по гасінню пожежі. Письмові допуски, що дозволяють проведення робіт, видаються КГП

відповідальними особами служб метрополітену.

Показники лінійної швидкості поширення вогню ($V_{л}$) на об'єктах метрополітену представлені у табл. 5.32.

Таблиця 5.32 – Лінійна швидкість поширення вогню на об'єктах метрополітену

| Види об'єктів | Лінійна швидкість, м/хв |
|---|-------------------------|
| Рухомий склад на станції | 1,0...5 |
| Облицювання вагонів, та комунікації тунелю (шпали, короб контактної рейки, кабельне господарство) | 0,7...0,9 |
| Рухомий склад в тунелі | 1,5 |
| Службові приміщення станції | 0,8...1,2 |
| Кабельні колектори станції | 0,2...0,3 |
| Ескалаторні тунелі | 4...6 |
| Підземні електростанції | 0,2...0,3 |

Для гасіння рухомого складу, що знаходиться в тунелі, необхідно використовувати розпилену воду що подається зі стволів "Б". Для запобігання розповсюдженню продуктів горіння і зниження температури у перерізі тунелю доцільно застосовувати водяні завіси, які створюються стволами "А" з насадками НРТ–5, НРТ–10 (необхідна кількість стволів з насадками НРТ–10 складає до 4 шт).

Для гасіння пожежі у рухомому складі на станції потрібно подавати 2 стволи "Б" або 1 ствол "А" на один вагон рухомого складу, якщо горить підвагонне електрообладнання, кабіна машиніста й апаратний відсік, подавати піну середньої кратності за допомогою ГПС–600. Крім цього, необхідно подавати стволи на захист вагонів потягу, що не горять, приміщень на платформі станції та несучих будівельних конструкцій у зоні пожежі. Для гасіння службових приміщень станції слід подавати 1 ствол "Б" в приміщення.

Для гасіння пожеж у ескалаторних комплексах, а саме, для гасіння ескалаторного полотна слід застосовувати компактні струмені, що подаються стволами "А", для гасіння у машинній залі, а також у підбалюстрадному просторі слід використовувати стволи "Б". Об'ємне гасіння ескалаторних тунелів і машинних залів рекомендується проводити високократною піною з використанням димососів. Для охолодження конструкцій ескалатору і зниження температури на шляхах введення сил та засобів використовуються стволи "А" з насадками НРТ–5, НРТ–10.

Для гасіння пожеж на електростанції та приміщень з електроустановками, а саме, гасіння кабельних споруджень слід здійснювати піною середньої кратності з використанням ГПС-600 чи піногенераторних приставок до димососів. Гасіння інших приміщень з електроустановками проводиться розпиленою водою, а при невеликих розмірах осередку пожежі - пересувними вуглекислотними вогнегасниками, які повинні бути на станціях.

Основною особливістю подавання вогнегасних речовин до підземних споруд глибокого закладання є наявність додаткового напору (20–50 м вод. ст.), що створюється за рахунок різниці висотних відміток. Для попередження ушкодження рукавних ліній необхідно знижувати напір на насосі ПА відповідно до глибини закладання станції і схеми подавання, визначається за формулою (5.23). Відповідні розрахункові значення напору (тиску) наведені у таблицях відповідних Рекомендацій.

У зв'язку з тим, що користування розрахунковими значеннями в практиці незручно, для зниження напору на рівні станції рекомендується:

при подачі води напір на насосі пожежно-рятувального автомобіля підтримувати у межах 10–20 м вод. ст.;

при подачі розчину піноутворювача у межах 70–80 м вод. ст.

Інтенсивність подавання ВГР під час гасіння пожеж на об'єктах метрополітену представлена у табл. 4.32.

Розрахунок сил та засобів виконують згідно з загальноприйнятою методикою (див. п.р. 5.2). Під час його виконання слід використовувати додаткові дані, що надані у табл. 4.32, 5.32 та враховувати такі особливості:

час виявлення пожежі для споруд метрополітену досягає 12 хвилин, для рухомого складу на станції й ескалаторі – 3 хвилини;

в умовах задимлення швидкість руху (пересування) особового складу під час оперативних дій зменшується на 30 %, швидкість оперативного розгортання - на 50 % (табл. 5.33);

під час визначення фактичних витрат води слід враховувати витрати води на захист конструкцій та ствольщиків, що працюють на оперативних позиціях;

для проведення розвідки, рятування людей, виконання іншого роду робіт під час гасіння пожеж у підземних спорудах метрополітену (в межах діючих станцій метрополітену) залучаються групи газодимозахисників (з ізолюючими протигазами захисної дії не менше **трьох** годин) по дві ланки ГДЗС (3+3), а у виняткових випадках за рішенням КГП **одна** ланка у складі **п'яти** осіб;

на кожну працюючу групу (ланку) ГДЗС повинна бути передбачена резервна група (ланка) ГДЗС.

Отже, необхідна кількість відділень (ланок) ГДЗС для подавання вогнегасних засобів визначається за формулами:

для подавання води

$$N_{ГДЗС}^в = N_{ств}^{заг} / n_{ств}^{від}, \quad (5.92)$$

для подавання піни

$$N_{ГДЗС}^п = N_{ГПС} / n_{ГПС}^{від}, \quad (5.93)$$

де $N_{ГДЗС}^в$, $N_{ГДЗС}^п$ – потрібна кількість відділень для подавання води, піни складом ланки ГДЗС, шт; $N_{ств}^{заг}$, $N_{ГПС}$ – загальна кількість стволів, генераторів піни середньої кратності (ГПС), яка подається на гасіння та захист, шт; $n_{ств}^{від}$, $n_{ГПС}^{від}$ – кількість стволів, ГПС, що забезпечуються одним відділенням, шт.

Необхідна кількість відділень (ланок, розвідувально-рятувальних груп – РРГ) ГДЗС для проведення рятувальних робіт (для найбільш складної обстановки – пожежі рухомого складу, що зупинився у тунелі) визначається з виразу:

$$N_{ГДЗС}^{рят} = 1/\alpha \cdot N_{рят} + N_{РРГ}^{тун} + N_{РРГ}^{пв} + N_{РРГ}^{станц}, \quad (5.94)$$

де α – коефіцієнт, що враховує ефективність відділення (ланки, РРГ) ГДЗС; $N_{рят}$ – кількість потерпілих, яких рятують з аварійного тунелю, осіб; $N_{РРГ}^{тун}$ – кількість РРГ, що направлені до інших тунелів, шт; $N_{РРГ}^{пв}$, $N_{РРГ}^{станц}$ – кількість РРГ, які направляються до задимлених підземних вестибюлів і станційних споруд, шт.

Коефіцієнт α визначається за виразом:

$$\alpha = N_p^{РРГ} / N_p, \quad (5.95)$$

де $N_p^{PPГ}$ – рятувальників (особового складу ГДЗС) в одній РРГ, осіб; N_p – кількість рятувальників, потрібних для рятування однієї людини (без використання технічних засобів приймають – 4 особи, за умови використання медичних нош – 2 особи, при використанні зйомочного рейкового візка – 2 особи).

Величина ($N_{\text{рят}}$) визначається таким чином:

$$N_{\text{рят}} = 0,01n_v n_{\text{п}}, \quad (5.96)$$

де 0,01 – коефіцієнт, що враховує кількість потерпілих під час переміщення по тунелю і від дії небезпечних чинників пожежі; n_v – кількість вагонів у рухомому складі, шт; $n_{\text{п}}$ – кількість людей у вагоні в години "пік", осіб.

Таким чином, загальна кількість відділень (ланок) ГДЗС для здійснення оперативних дій (з урахуванням резерву) визначається виразом:

$$N_{\text{ГДЗС}}^{\text{заг}} = N_{\text{ГДЗС}}^{\text{в(п)}} + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{рят}} + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{рез}}, \quad (5.97)$$

де $N_{\text{ГДЗС}}^{\text{в(п)}}$ – кількість відділень (ланок) ГДЗС для проведення робіт з гасіння водою (піною), шт; $N_{\text{ГДЗС}}^{\text{рят}}$ – кількість відділень (РРГ) ГДЗС для проведення рятувальних робіт, шт; $N_{\text{ГДЗС}}^{\text{рез}}$ – кількість відділень (ланок) ГДЗС, що знаходяться у резерві для проведення робіт з гасіння водою (піною) та рятувальних робіт (не менше одного на кожен групу (ланку) ГДЗС), шт.

Спеціальна пожежна техніка, що викликається на пожежу: автомобіль ГДЗС, автомобіль димовидалення (АД), автомобіль зв'язку і освітлення (АЗО), автомобіль технічної служби (АТ), рукавний автомобіль (АР), автомобіль штабу (АШ). У тих випадках, коли вестибюль вбудований у будинок, викликають автодрабину (АД) чи автопідіймач (АПП).

Окрім залучення спеціальних підрозділів до місця пожежі, аварії обов'язково викликаються медичні підрозділи швидкої допомоги, наряди міліції (через чергового УМВС), об'єктові та міські служби "МІСЬКГАЗ", "МІСЬКЕНЕРГО". Представники служб включаються до штабу ліквідації надзвичайної ситуації.

Таблиця 5.33 – Нормативи оперативного розгортання і виконання інших видів робіт підрозділами під час гасіння пожеж у підземних спорудах метрополітенів

| Вид оперативної роботи | Параметр | Значення, м/хв |
|---|-----------------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Пересування відділень і ланок ГДЗС у ЗІЗОД по нерухомих ескалаторах вгору | Швидкість руху | 13–15 |
| Пересування відділень і ланок ГДЗС у ЗІЗОД по нерухомих ескалаторах униз | Швидкість руху | 20 |
| Оперативне розгортання у підземні споруди метрополітену через вестибюлі до споруджень станцій і тунелів | Швидкість розгортання | 25 |
| Оперативне розгортання у підземні споруди метрополітену через ствол вентиляційної шахти | Швидкість розгортання | 6 |
| Пересування ланки ГДЗС по тунелю у ЗІЗОД під час перенесення потерпілого | Швидкість руху | 30 |

Продовження таблиці 5.33

| 1 | 2 | 3 |
|--|----------------|-------|
| Пересування ланки ГДЗС по ескалатору у ЗІЗОД (по сходах) вгору під час перенесення потерпілого | Швидкість руху | 11 |
| Пересування по тунелю зі скаткою рукавів діаметром 77 мм | Швидкість руху | 50 |
| Пересування по ескалатору, що рухається | Швидкість руху | 54 |
| Пересування по шляхових тунелях без навантаження | Швидкість руху | 55–60 |
| Пересування ствольщиків під час гасіння потягу у тунелі | Швидкість руху | 3–4 |

Під час розробки та складання оперативних планів пожежогашіння (ОППГ) на станції метрополітену у розділі "Розрахунок сил та засобів" здійснюється та відображається:

розрахунок сил та засобів для випадку пожежі рухомого складу, ескалатора, кабельного спорудження максимального об'єму, згідно загальної методики (див. п.р. 5.2) та особливостей розрахунку представлених у даному розділі;

графік зосередження сил та засобів у відповідності з розкладом виїздів;

розстановка сил та засобів на пожежі.

Крім того, до ОППГ додаються бланки допуску на проведення робіт по гасінню (рятуванню) у кількості не менше двох примірників.

5.6.2. Гасіння пожеж на повітряних суднах у аеропортах.

Гасіння пожеж на повітряних суднах (ПС) у аеропортах пов'язано з необхідністю оперативного реагування на можливі аварії та пожежі на ПС (здатність підрозділів не пізніше 2-3 хв прибути до місця події), складанням необхідних умов для рятування людей із аварійного ПС (протягом 2-4 хв) та застосуванням для гасіння пожеж практично усіх відомих вогнегасних засобів (на пожежно-рятувальних автомобілях повинна бути достатня кількість ВГР).

Розрахункові дані для гасіння пожеж на ПС у аеропортах.

Основними показниками в розрахунках необхідної кількості вогнегасних речовин, що повинні знаходитись у пожежно-рятувальних автомобілях і доставлятися до місця авіаційної пригоди, є: практична критична зона (площа), інтенсивність подавання вогнегасної речовини і розрахунковий час гасіння.

Для визначення розмірів практичної критичної зони аеропорту цивільної авіації (ЦА) поділяються на 10 категорії за рівнем необхідного протипожежного захисту (РНПЗ) які встановлюються шляхом визначення категорії кожної злітно-посадкової смуги (ЗПС) (див. табл. 5.33)

Таблиця 5.33 – Визначення категорії злітно-посадкової смуги за РНПЗ

| Категорія ЗПС | Загальна довжина літака (м) | Максимальна ширина фюзеляжу (м) |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | Від 0 до 9 м, але не включаючи 9 м | 2 м |
| 2 | Від 9 до 12 м, але не включаючи 12 м | 2 м |
| 3 | Від 12 до 18 м, але не включаючи 18 м | 3 м |
| 4 | Від 18 до 24 м, але не включаючи 24 м | 4 м |
| 5 | Від 24 до 28 м, але не включаючи 28 м | 4 м |
| 6 | Від 28 до 39 м, але не включаючи 39 м | 5 м |
| 7 | Від 39 до 49 м, але не включаючи 49 м | 5 м |
| 8 | Від 49 до 61 м, але не включаючи 61 м | 7 м |

| | | |
|----|---------------------------------------|-----|
| 9 | Від 61 до 76 м, але не включаючи 76 м | 7 м |
| 10 | Від 76 до 90 м, але не включаючи 90 м | 8 м |

Примітка.

1. Якщо максимальна ширина фюзеляжу найбільшого ПС для вибраної довжини ПС перевищує величину, що вказана в табл. 5.33, то категорія за РНПЗ підвищується на один ступінь.
2. Категорія ЗПС за РНПЗ, що визначена довжиною ПС та максимальною шириною фюзеляжу ПС, може забезпечуватися на один ступінь нижче визначеної категорії, якщо кількість рухів ПС самої високої категорії для даної ЗПС протягом трьох найбільш завантажених місяців підряд становить менше 700.
3. Кількість рухів визначається для трьох найбільш завантажених місяців року. Одним рухом вважається зліт або посадка ПС.

Аналітично практична критична зона може бути визначена за формулою:

$$S_{\text{практ}} = 0,667 \cdot S_{\text{теоретич}} \quad (5.98)$$

$$S_{\text{теоретич}} = L_c (D_c + K_c), \quad (5.99)$$

де $S_{\text{практ}}$, $S_{\text{теоретич}}$ – відповідно практична і теоретична зони, м^2 ; L_c – довжина фюзеляжу літака, м; D_c – діаметр фюзеляжу літака, м; K – коефіцієнт, рівний 12 при довжині літака 10-25 м та 30 при довжині більше 25 м.

У табл. 5.34 надано основні характеристики ПС що здійснюють польоти у повітряному просторі над Україною та обслуговуються аеропортами України.

Таблиця 5.34 – Характеристики ПС

| Тип повітряного судна | Габаритні розміри (м) | | | Кількість ПММ, (тис. літрів) | | | Кількість людей | | Кількість двигунів |
|-----------------------|-----------------------|--------------|--------|------------------------------|------------------|---------------|-----------------|---------|--------------------|
| | Довжина | Розмах крила | Висота | Авіа палива | Масляної системи | Гідро системи | Пасажирів | Екіпажу | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Ан-24 | 23,5 | 29,5 | 4 | 5,1 | 0,080 | 0,060 | 50 | 5 | 2 |
| Як-40 | 20,4 | 29 | 4 | 5,1 | 0,040 | 0,060 | 50 | 3 | 3 |
| Ту-134А | 37,05 | 29 | 5 | 16,5 | 0,040 | 0,042 | 76 | 5 | 2 |
| Як-42 | 36 | 30 | 5 | 12,11 | 0,060 | 0,080 | 120 | 3 | 3 |
| Ту-154 | 47,9 | 40 | 6 | 41,45 | 0,120 | 0,200 | 164 | 6 | 3 |
| Іл-62М | 53,12 | 43,2 | 6 | 100,6 | 0,116 | 0,180 | 186 | 6 | 4 |
| А-300 | 53,6 | 44,8 | 7 | 58 | 0,344 | 0,400 | 345 | 9 | 2 |
| А-310-100-200 | 46,6 | 43,9 | 7 | 55,29 | 0,227 | 0,365 | 265 | 8 | 2 |
| А-320-100-200 | 37,6 | 33,9 | 6 | 15,83 | 0,053 | 0,038 | 179 | 6 | 2 |
| Боїнг-707-100-200 | 44,22 | 40 | 8 | 51,02 | 0,030 | 0,121 | 121-179 | 9 | 4 |
| Боїнг-707-300-400 | 46,61 | 43 | 8 | 80,83 | 0,182 | 0,121 | 179-190 | 9 | 4 |
| Боїнг-720 | 41,50 | 40 | 6 | 56,3 | 0,091 | 0,020 | 124 | 9 | 4 |
| Боїнг-727-100-200 | 40,59 | 33 | 5 | 26,5 | 0,045 | 0,120 | 70-120 | 8 | 2 |
| Боїнг-737-(100-400) | 28,65 | 28 | 6 | 10,7 | 0,045 | 0,088 | 105-160 | 9 | 2 |
| Боїнг-747-(100-400) | 70,40 | 59,6 | 10 | 117,5 | 0,021 | 0,643 | 366-390 | 10 | 4 |
| Боїнг-757-200-300 | 47,3 | 38 | 6 | 42,4 | 0,030 | 0,063 | 224 | 8 | 2 |

Продовження таблиці 5.34

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|-------|------|---|------|-------|-------|---------|----|----|
| Боїнг-767-200 | 48,5 | 47,6 | 7 | 59 | 0,050 | 0,160 | 290 | 10 | 2 |
| DC-3 | 19,66 | 29 | 5 | 3,06 | 0,189 | 0,027 | 27 | 5 | 3 |
| DC-8 | 47,9 | 45 | 6 | 91,8 | 0,024 | 0,082 | 189 | 5 | 4 |
| DC-9 | 31,82 | 31,8 | 4 | 14,4 | 0,015 | 0,053 | 105 | 8 | 2 |
| DC-10 | 55,55 | 47 | 9 | 99,2 | 0,134 | 0,492 | 270-390 | 13 | 3 |

Мінімальна кількість ВГР, необхідних для гасіння пожеж на ПС у аеропортах залежно від категорії аеропорту та ЗПС, без врахування резерву наведена у табл. 5.35.

Таблиця 5.35 – Мінімальна кількість ВГР, необхідних для гасіння пожеж на ПС

| Категорія ЗПС | Розмір практичної критичної зони, м ² | Потрібна кількість ВГР | | | | |
|---------------|--|------------------------|---------------------|---------|---------|----------------------|
| | | ПУ, л | 6 % - розчину ПУ, л | ВПС, кг | СРБ, кг | СО ² , кг |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 |
| 1 | 42 | 46 | 756 | 45 | 45 | 90 |
| 2 | 98 | 106 | 1764 | 90 | 90 | 180 |
| 3 | 150 | 162 | 2700 | 135 | 135 | 270 |
| 4 | 462 | 499 | 8316 | 135 | 135 | 270 |
| 5 | 572 | 773 | 12870 | 180 | 180 | 360 |
| 6 | 737 | 995 | 16583 | 225 | 225 | 450 |
| 7 | 968 | 1669 | 26136 | 225 | 225 | 450 |
| 8 | 1320 | 2139 | 35640 | 450 | 450 | 900 |
| 9 | 1644 | 2664 | 44388 | 450 | 450 | 900 |
| 10 | 1968 | 3189 | 53136 | 450 | 450 | 1350 |

Примітка.

1. Указана у таблиці кількість ВГР повинна знаходитися в оперативному розрахунку на пожежно-рятувальних автомобілях.
2. Резерв ВГР повинен дорівнювати 2-3 кратному запасу по відношенню до визначеної сумарної кількості.
3. На території аеропорту повинно бути обладнано не менше двох пунктів заправки водою для швидкої заправки пожежно-рятувальних автомобілів у разі необхідності.

Особливості гасіння пожеж на ПС. На сучасних літаках пожежі можна класифікувати по наступних видах:

- відсіках паливних баків (розлитого пального під ПС);
- усередині фюзеляжу (пасажирському салоні, багажному, вантажному відсіках);
- відсіках, гондолах силових установок (двигунів);
- органів приземлення (засобів гальмування, шасі).

Розлите пальне гасять ПМП середньої за допомогою генераторів Г-600, Г-2000 та низької кратності та ВПС, що подаються з лафетних стволів.

У пасажирських салонах для гасіння застосовують розпилені струмені з ручних пожежних стволів РСК-50 та розпилювачів НРТ-5. Для гасіння пожеж у багажному та вантажному відсіках подають розпилені струмені води та ПМП середньої кратності, суміші твердого і газоподібного СО₂ за допомогою спеціальних стволів-пробійників (при неможливості проникнення всередину відсіків або пасажирських салонів і відсутності там людей).

Гасіння пожеж і загорань у відсіках силових пристроїв (заповненням об'єму силової установки з розрахунку на 1м³) здійснюють СО₂, установками СРБ (суміші

рідинної брометилової), хладонами та ПМП низької кратності. При пожежах в СУ з витіканням пального одночасно застосовують ВПС та ПМП.

Для гасіння гуми та гідрорідин на стійках шасі застосовують водяні струмені зі змочувачем, ПМП різної кратності. Під час загорянь магнієвих частин шасі застосовують ВПС, 4–6% водний розчин піноутворювача, який подається через лафетні або ручні стволи РС–70 зі згорнутими насадками при напорі 15–20 м вод. ст.

У всіх випадках гасіння пожеж на ПС необхідно подавати водяні струмені із лафетних стволів для інтенсивного охолодження фіюзеляжу або потужні струмені ПМП низької кратності на обшивку фіюзеляжу та крила з інтенсивністю подавання на охолодження 0,2 л/(м²·с).

Виходячи з категорії аеропорту та особливостей гасіння пожеж на ПС потрібну кількість сил та засобів визначають за загальною методикою (див. п.р. 5.2). Під час розрахунку потрібної кількості ВГР розрахунковий час гасіння ($\tau_{\text{гас}}$) приймають наступним:

для аеропортів 1–4 категорій ($\tau_{\text{гас}} = 2$ хв);

5–6 категорій ($\tau_{\text{гас}} = 2,5$ хв);

7–10 категорій ($\tau_{\text{гас}} = 3$ хв).

Залежно від типу ПС (що обслуговуються аеропортами України) та виду пожежі, розрахункова кількість деяких ВГР та приладів гасіння представлена у табличних даних (табл. 5.36...5.40).

Розрахунок сил та засобів зводиться до визначення наступних параметрів:
потрібної витрати розчину піноутворювача, л/с

$$Q_{\text{потр}}^{\text{розч}} = S_{\text{п}}^{\text{крит}} I_{\text{с}}, \quad (5.100)$$

де $S_{\text{крит}}$ – критична площа пожежі, залежно від розмірів літака, м²; $I_{\text{с}}$ – нормативна інтенсивність подачі розчину піноутворювача, л/(м²·с), приймається за табл. 4.35;
потрібної кількості розчину піноутворювача, л

$$V_{\text{потр}}^{\text{ПУ}} = 3Q_{\text{потр}}^{\text{розч}} = S_{\text{п}}^{\text{крит}} I_{\text{с}} \tau_{\text{гас}}, \quad (5.101)$$

де $\tau_{\text{гас}}$ – розрахунковий час гасіння, що складає 3 хв;

потрібної кількості вогнегасних газових складів для об'ємного гасіння вільного простору мотогондолі (при пожежах у СУ), кг

$$Q_{\text{потр}}^{\text{ВГС}} = V_{\text{СУ}} G_{\text{норм}} K_{\text{в}}, \quad (5.102)$$

де $V_{\text{СУ}}$ – об'єм мотогондолі, м³, $G_{\text{норм}}$ – нормативна витрата (вогнегасна концентрація), кг/м³ (складає: для вуглекислого газу – 0,70; хладону 114В₂ – 0,35; хладон 13В₁ – 0,30; складу СРБ – 0,45). $K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, що враховує втрати ВГС із-за його утечі (приймається рівним 1,25–1,40).

Розрахункові дані для гасіння силових установках ПС.

Кількість СО₂ для гасіння силових установок ПС по об'єму силової установки (СУ) із розрахунку від одної до чотирьох СУ надано у табл. 5.36. Кількість ВГР для гасіння пожеж в СУ піною низької кратності надано у табл. 5.37.

Таблиця 5.36 – Кількість CO² для гасіння силових установок ПС

| Тип ПС | Об'єм СУ, м ³ | Кількість CO ² , кг, на | | | |
|---------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|--------------|
| | | на одну СУ | на дві СУ | на три СУ | на чотири СУ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| АН-24 | 0,2 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
| Як-40 | 0,12 | 0,7 | 1,4 | 2,1 | 2,8 |
| Ту-134А | 1,2 | 6,0 | 12,0 | 18,0 | 24,0 |
| Як-42 | 0,95 | 4,9 | 9,8 | 14,7 | 19,6 |
| Ту-154 | 1,5–1,65 | 7,5–8,25 | 15,0–16,5 | 22,5–4,75 | 30,0–33,0 |
| Іл-62м | 1,65 | 8,25 | 16,5 | 24,75 | 33,0 |
| А-300 | 1,5 | 7,5 | 15,0 | 22,5 | 30,0 |
| А-310-100-200 | 1,6 | 8,0 | 16,0 | 24,0 | 32,0 |
| А-320-100-200 | 1,8 | 9,0 | 18,0 | 27,0 | 36,0 |
| Боїнг-707-100-200 | 0,95 | 4,9 | 9,8 | 14,7 | 19,6 |
| Боїнг-707-300-400 | 1,2 | 6,0 | 12,0 | 18,0 | 24,0 |
| Боїнг-720 | 1,3 | 6,5 | 13,0 | 19,5 | 26,0 |
| Боїнг-727-100-200 | 1,3 | 6,5 | 13,0 | 19,5 | 26,0 |
| Боїнг-737-(100-400) | 1,5 | 7,5 | 15,0 | 22,5 | 30,0 |
| Боїнг-747-(100-400) | 2,0 | 10,0 | 20,0 | 30,0 | 40,0 |
| Боїнг-757-200-300 | 1,6 | 8,0 | 16,0 | 24,0 | 32,0 |
| Боїнг-767-200 | 1,8 | 9,0 | 18,0 | 27,0 | 36,0 |
| DC-3 | 0,95 | 4,9 | 9,8 | 14,7 | 19,6 |
| DC-8 | 1,3 | 6,5 | 13,0 | 19,5 | 26,0 |
| DC-9 | 1,5 | 7,5 | 15,0 | 22,5 | 30,0 |
| DC-10 | 1,6 | 8,0 | 16,0 | 24,0 | 32,0 |

Таблиця 5.37 – Кількість піноутворювача та води при гасінні СУ на ПС піною низької кратності

| Тип ПС | Об'єм СУ, м ³ | Кількість повітряно-пінних стволів на одну СУ, шт. | Кількість води на одну СУ, л. | Кількість піноутворювача на одну СУ, л. |
|-------------------|--------------------------|--|-------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| АН-24 | 0,2 | 1 | 67,68 | 4,32 |
| Як-40 | 0,12 | 1 | 40,6 | 2,6 |
| Ту-134А | 1,2 | 1 | 406,08 | 25,92 |
| Як-42 | 0,95 | 1 | 321,48 | 20,52 |
| Ту-154 | 1,5–1,65 | 1 | 507,6–558,36 | 32,4–53,64 |
| Іл-62м | 1,65 | 1 | 558,36 | 35,64 |
| А-300 | 1,5 | 1 | 507,6 | 32,4 |
| А-310-100-200 | 1,6 | 1 | 541,44 | 34,56 |
| А-320-100-200 | 1,8 | 1 | 609,12 | 38,88 |
| Боїнг-707-100-200 | 0,95 | 1 | 321,48 | 20,52 |

Продовження таблиці 5.37

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-----|---|--------|-------|
| Боїнг-707-300-400 | 1,2 | 1 | 406,08 | 25,92 |
| Боїнг-720 | 1,3 | 1 | 439,92 | 28,08 |
| Боїнг-727-100-200 | 1,3 | 1 | 439,92 | 28,08 |
| Боїнг-737-100-200-300-400 | 1,5 | 1 | 507,6 | 32,4 |
| Боїнг-747-100-200-300-400 | 2,0 | 1 | 676,8 | 43,2 |
| Боїнг-757-200-300 | 1,6 | 1 | 541,44 | 34,56 |
| Боїнг-767-200 | 1,8 | 1 | 609,12 | 38,88 |
| DC-8 | 1,3 | 1 | 439,92 | 28,08 |
| DC-9 | 1,5 | 1 | 507,6 | 32,4 |
| DC-10 | 1,6 | 1 | 541,44 | 34,56 |

Розрахункові дані для гасінні пожеж всередині фюзеляжу ПС.

Виходячи із середньої нормативної інтенсивності подавання води рівної 0,08 л/(м²·с) (табл. 4.27), при пожежі в середині пасажирських салонів на гасіння повинні подаватися стволи РСК-50 з розрахунку один ствол на 10–12 м довжини фюзеляжу аварійного ПС, та один ствол з насадком розпилювачем НРТ-5 на кожні 5 м .

Мінімальна кількість ручних пожежних стволів та розпилювачів для гасіння пожеж в салонах ПС визначається залежно від типу ПС згідно табл. 5.38.

Таблиця 5.38 – Кількість приладів гасіння під час пожеж в салонах ПС

| Тип ПС | Довжина фюзеляжу, м | Діаметр фюзеляжу, м | Кількість приладів, шт | |
|---------------------------|---------------------|---------------------|------------------------|-------|
| | | | РСК-50 | НРТ-5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Ан-24 | 23,5 | 3,42 | 3 | 6 |
| Як-40 | 25 | 2,4 | 3 | 6 |
| Ту-134А | 37,05 | 4,73 | 4 | 8 |
| Як-42 | 36 | 3,6 | 4 | 8 |
| Ту-154 | 47,9 | 3,8 | 5 | 10 |
| Іл-62м | 53,12 | 6 | 6 | 12 |
| А-300 | 53,6 | 7,6 | 6 | 12 |
| А-310-100-200 | 46,6 | 7,5 | 5 | 10 |
| А-320-100-200 | 37,6 | 5,9 | 4 | 8 |
| Боїнг-707-100-200 | 44,22 | 5,59 | 5 | 10 |
| Боїнг-707-300-400 | 46,61 | 5,66 | 5 | 10 |
| Боїнг-720 | 41,50 | 5,4 | 5 | 10 |
| Боїнг-727-100-200 | 40,59 | 3,76 | 5 | 10 |
| Боїнг-737-100-200-300-400 | 28,65 | 4 | 3 | 6 |
| Боїнг-747-100-200-300-400 | 70,40 | 10 | 8 | 16 |
| Боїнг-757-200-300 | 47,3 | 6,26–6,45 | 5 | 10 |
| Боїнг-767-200 | 48,5 | 7,16–7,47 | 5 | 10 |
| DC-8 | 47,9 | 6–6,12 | 5 | 10 |
| DC-9 | 31,82 | 4,6 | 4 | 8 |
| DC-10 | 55,55 | 8,5 | 6 | 12 |
| Ембраєр-145 | 20,4 | 2,1 | 3 | 6 |

Розрахункові дані для охолодження фюзеляжу ПС.

Кількість ручних та (або) лафетних пожежних стволів для охолодження фюзеляжу обирається від типу ПС, середня нормативна інтенсивність подавання води

складає 0,15 л/(м²·с) (табл. 4.27). Мінімальна їх кількість та запас води визначається за табл. 5.39.

Таблиця 5.39 – Кількість приладів гасіння та запас води для охолодження фіюзеляжу ПС

| Тип ПС | Довжина фіюзеляжу, м | Кількість приладів, шт | | Кількість води, л |
|---------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | | РС-70 | Стационарний лафетний ствол | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Ан-24 | 23,5 | 2 | 1 | 1034 |
| Як-40 | 25 | 2 | 1 | 1045 |
| Ембраєр-145 | 20,4 | 2 | 1 | 1020 |
| Ту-134А | 37,05 | 3 | 1 | 3334 |
| Як-42 | 36 | 3 | 1 | 3240 |
| Ту-154 | 47,9 | 5 | 1 | 5748 |
| Іл-62м | 53,12 | 6 | 1 | 8499 |
| А-300 | 53,6 | 6 | 1 | 8576 |
| А-310-100-200 | 46,6 | 5 | 1 | 5592 |
| А-320 | 41,50 | 4 | 1 | 4980 |
| Боїнг-707-100-200 | 44,22 | 4 | 1 | 5306 |
| Боїнг-707-300-400 | 46,61 | 5 | 1 | 5593 |
| Боїнг-720 | 41,50 | 4 | 1 | 4980 |
| Боїнг-727-100-200 | 40,59 | 4 | 1 | 4870 |
| Боїнг-737-100-200-300-400 | 28,65 | 2 | 1 | 1432 |
| Боїнг-747-100-200-300-400 | 70,40 | 8 | 2 | 12672 |
| Боїнг-757-200-300 | 47,3 | 5 | 1 | 5676 |
| Боїнг-767-200 | 48,5 | 5 | 1 | 5820 |
| DC-3 | 19,66 | 2 | 1 | 983 |
| DC-8 | 47,9 | 5 | 1 | 5748 |
| DC-9 | 31,82 | 3 | 1 | 2863 |
| DC-10 | 55,55 | 6 | 1 | 8888 |

Розрахункові дані для гасіння розлитих під фіюзеляжем паливо-мастильних матеріалів (ПММ).

Залежно від виду ПММ, інтенсивності подавання ВГР, площі горіння кількість генераторів піни середньої кратності і необхідних витрат можна визначити за табл. 5.40.

Таблиця 5.40 – Розрахункові дані для гасіння розлитих під фіюзеляжем ПММ

| ПММ | Інтенсивність подачі розчину л/(м ² ·с) | Площа горіння м ² | Кількість ГПС, шт | | Кількість ВГР для гасіння пожеж, л | |
|--|--|------------------------------|-------------------|----------|------------------------------------|----------------|
| | | | ГПС-600 | ГПС-2000 | Вода | Піно утворювач |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Бензин, лігроїн, ТС, бензол, толуол і т.п. | 0,08 | до 76 | 1 | – | 2128 | 152 |
| | | 86–120 | 2 | – | 3360 | 240 |

| | | | | | | |
|---------|------|---------|----|----|-------|------|
| | | 168–183 | 3 | – | 5124 | 366 |
| | | 252 | 4 | 1 | 7056 | 504 |
| | | 408 | 6 | 2 | 11424 | 816 |
| | | 918 | 13 | 4 | 25704 | 1836 |
| | | 1632 | 22 | 7 | 45696 | 3264 |
| | | 2892 | 39 | 12 | 80976 | 5784 |
| Гас, ДП | 0,05 | до 120 | 1 | – | 2820 | 180 |
| | | 168–252 | 2 | – | 5922 | 378 |
| | | 408 | 4 | 1 | 9588 | 612 |
| | | 918 | 8 | 3 | 21573 | 1377 |
| | | 1632 | 14 | 4 | 38352 | 2448 |
| | | 2892 | 24 | 8 | 67962 | 4338 |

Розрахункові дані для покриття ЗПС шаром піни.

Одним із заходів, що дозволяє виключити або зменшити ймовірність виникнення пожежі на літаку при посадці з прибралим чи несправним шасі, є покриття злітно-посадкової смуги шаром ПМП. Пінна смуга може наноситись на ЗПС перед посадкою ПС з прибралими або несправними шасі. Розміри пінного покриття (пінних смуг) залежать від виду аварійної посадки та типу літака

В залежності від виду аварійної посадки і типу літака на ЗПС наносяться пінні смуги, розміри яких і розрахунковий час їх нанесення наведені у табл. 5.41. При визначенні необхідності і можливості нанесення піни на ЗПС слід враховувати наступні фактори:

- характер несправності,
- розрахунковий час для отримання пінної смуги необхідних розмірів;
- відповідність погодних умов;
- наявність обладнання для нанесення піни та його придатність у даний час.

Таблиця 5.41 – Розміри і розрахунковий час нанесення пінних смуг

| Параметри | Вид аварійної посадки | | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------|----------------------|-----------------|
| | Пошкодження передньої опори шасі (всі типи літаків) | Посадка з не випущеними | | | |
| | | 2-х моторні гвинтові | 2-3-х моторні ГТД | 4-х моторні гвинтові | 4-х моторні ГТД |
| Площа ЗПС, що покривається піною, м ² | 3600 | 7200 | 9000 | 17250 | 20700 |
| Марка і кількість ПА АА-60 (7310) ЦАС-40 (Т-815) | 1 | 1 | 1 | 1 1 | 11 |
| Швидкість руху ПА, км/час | 7-9 | 10–12 | 14–16 | 14–16 | 16–18 |
| Розрахунковий час нанесення пінної смуги, хв. | 5 | 7 | 6,5 | 4,5 | 5 |

Мінімальна кількість води та піноутворювача необхідного для нанесення пінних смуг на ЗПС з розрахунку покриття піною середньої кратності за допомогою пристроїв подачі піни ГПС–600 при напорі біля генератора 6 м вод. ст., концентрації 6% розчину, витраті по воді 5,64 л/с (338,4 л/хв), по піноутворювачу 0,36 л/с (21,6 л/хв), кратності піни – 100, витрати по піні одного генератора 36 м³/хв наведена у табл. 5.42.

Мінімальна витрата на 1 м³ об'єму становить:

по воді – 9,4 л ($338,4 / 36 = 9,4$ л);
по піноутворювачу – 0,6 л ($21,6 / 36 = 0,6$ л).

Таблиця 5.42 – Потрібна кількість води та піноутворювача для покриття ЗПС піною

| Параметри | Вид аварійної посадки | | | | |
|--------------------------------------|---|------------------------------|-------------------|----------------------|-----------------|
| | Пошкодження передньої опори шасі (всі типи літаків) | Посадка з не випущеними шасі | | | |
| | | 2-х моторні гвинтові | 2-3-х моторні ГТД | 4-х моторні гвинтові | 4-х моторні ГТД |
| Ширина пінної смуги, м | 8 | 12 | 12 | 23 | 23 |
| Довжина пінної смуги, м | 450 | 600 | 750 | 750 | 900 |
| Товщина, але не менше 5 см | 15 | 12 | 10 | 10 | 8 |
| Об'єм пінної подушки, м ³ | 540 | 864 | 900 | 1725 | 1656 |
| Кількість води, л | 5076 | 8121,6 | 8460 | 16215 | 15566,4 |
| Кількість піноутворювача, л | 324 | 518,4 | 540 | 1035 | 993,6 |

5.6.3. Гасіння пожеж на залізничному транспорті.

Гасіння пожеж на рухомому складі залізничного транспорту пов'язано зі складністю в організації оперативних дій, що обумовлено затримкою у введенні вогнегасних засобів до з'ясування фізико-хімічних властивостей вантажів та знеструмлення контактної мережі, необхідністю чіткої взаємодії з аварійно-рятувальними службами залізниці, застосуванням для гасіння пожеж значної кількості сил та засобів.

Особливості гасіння пожеж рухомого складу залізниці. Час ліквідації великих пожеж на залізниці, як правило складає від 2,5 до 4,5 год. Для гасіння пожеж залучаються пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС (час прибуття до місця пожежі в середньому складає 30–40 хв), підрозділи відомчої пожежної охорони Укрзалізниці (час прямування пожежного поїзду до місця пожежі в середньому складає 55 хв при відстані 50 км), залежно від обстановки на місці події залучають спеціальну аварійно-відбудовну техніку Укрзалізниці та допоміжні машини (трактори, бульдозери й ін.).

По прибутті на пожежу КГП здійснює оперативні дії згідно вимог Статуту дій у НС.

Гасіння пожежі на електрифікованих ділянках розпочинають після зняття напруги з контактної електромережі на ділянці виконання робіт з отриманням КГП відповідного допуску (у письмовій формі) і встановлення виду вантажу, що горить (за Аварійними картками).

Для гасіння пожеж і загорянь у середині вагонів пасажирських поїздів застосовуються стволи РСК–50, з розрахунку не менш двох стволів на вагон. Швидкість розвитку пожежі у пасажирських вагонах складає: по коридору – 5 м/хв; по купе – 2,5 м/хв. Протягом 15–20 хвилин вогнем повністю охоплюється вагон.

Гасіння пожеж у вантажних ЦМВ та контейнерах здійснюють, шляхом подачі стволів у середину вагона через бічні та дахові люки, двері та отвори для труб. У цілому число стволів визначають з розрахунку подавання 1–2 ствола на один вагон (контейнер), що горить. Вид ВГР та інтенсивність подавання обирають залежно від виду та властивостей вантажів (речовин та матеріалів), що горять.

Захист і охолодження залізничних цистерн з небезпечними вантажами здійснюється шляхом подавання ВГР на верхню частину корпусу цистерни та дихальну

арматуру, що забезпечує зниження температури парогазової суміші над поверхнею рідини, її плавлення та можливість попередження вибуху, а також рівномірне та інтенсивне охолодження бічних поверхонь цистерн. Першочерговому охолодженню підлягають порожні залізничні цистерни із залишками продуктів, що знаходяться у зоні горіння, і швидкість прогріву яких вища, ніж заповнених. Охолодження необхідно здійснювати з потрібною інтенсивністю водяними стволами з використанням турбінних насадок розпилювачів НРТ-5, НРТ-10.

Під час горіння цистерни з ЛЗР та ГР, цистерну терміново охолоджують потужними компактними струменями водяних стволів. Горіння парів рідини над незачиненою горловиною цистерни зупиняють закриттям кришки, накриванням кошмою або шляхом подавання ПМП. Ці роботи виконують під захистом водяних струменів. Гасіння розлитих ЛЗР та ГР із зруйнованих цистерн здійснюють ПМП середньої кратності або розпиленою водою. Під час розтікання рідини, що горить, влаштовують обвалування або відводять її у безпечне місце.

Горіння ЛЗР та ГР що виникають через нижній зливний пристрій або тріщину, утворену у цистерні, можна ліквідувати відсіканням компактним струменем води з одночасним поданням на рідину, що горить ПМП.

Для гасіння струминного факелу рідини або газу, що горить через нещільності запірних пристроїв чи тріщини залізничної цистерни, застосовують потужні водяні струмені, вогнегасний порошок, газоводяні струмені автомобілів АГВГ.

При наявності у зоні пожежі вагонів (цистерн) з небезпечними вантажами, ЗВГ, ЛЗР і ГР, ОР, ВР, РР у першу чергу необхідно вжити заходів щодо їх розчеплення, захисту шляхом охолодження з відводом із зони пожежі у небезпечні місця.

На вибір вихідних даних для розрахунку сил та засобів впливає:

ОТХ залізничних станцій та їх завантаженість рухомим складом - залізничні станції з своїм призначенням та характером роботи поділяються на пасажирські, вантажні, сортувальні, ділянкові та проміжкові);

ОТХ рухомого складу – до рухомого складу залізниці входять тепловози і дизель-поїзда, електровози і моторно-вагонний склад; цільно-металеві пасажирські вагони (ЦМВ), багажні, поштові, поштово-багажні та спеціальні вагони; вантажні криті дерев'яні і ЦМВ, напіввагони; платформи, контейнеровози, транспортери, цистерни; рефрижераторні секції (поїзда) і автономні рефрижераторні вагони (АРВ) (див. табл. 5.43);

ОТХ вантажів та їх безпека – рухомим складом залізниці перевозять практично усі вантажі, у тому числі і небезпечні (пожежовибухонебезпечні, хімічні, вибухові, отруйні, радіоактивні речовини й ін.), які поділяються на категорії згідно Правилам перевезення вантажів та відображаються у Аварійних картках;

характер аварії (пожежі) – виникнення на станції, на перегоні; зі сходом, прокиненням, пошкодженням та руйнуванням рухомого складу; можливість вибухів, наявність небезпеки поширення небезпечних чинників на людей, сусідні об'єкти, рухомий склад та забруднення місцевості небезпечними ураженнями.

вид і характерні показники застосування ВГР для гасіння небезпечних вантажів – відображаються у Аварійних картках.

Таблиця 5.43 – Загальна характеристика рухомого складу залізниці

| Види рухомого складу залізниці | Вантажопідіймність, т | Довжина кузова, м | Площа підлоги, м ² | Місткість, чол | Пожежне навантаження, кг/м ² | |
|--|-----------------------|-------------------|-------------------------------|----------------|---|------------|
| | | | | | без вантажу | з вантажем |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Вантажні вагони: | | | | | | |
| криті дерев'яні (90–130 м ³) | 65 | 13,5 | 40,5 | 50 | 70–85 | 850–1150 |
| криті цільно-металеві ЦМ | 65 | 13,5 | 40,5 | 50 | – | 1500 |
| Напіввагони: | | | | | | |
| ЦМ чотирьохосні | 65 | 12,7 | 38,1 | – | – | 1000 |
| ЦМ шестиосні | 95 | 15,1 | 45,3 | – | – | 1200 |
| ЦМ вісьмиосні (137 м ³) | 125 | 20,2 | 60,6 | – | – | 1500 |
| дерев'яні | 65 | 12,7 | 38,1 | – | 45 | 1500 |
| Платформи: | | | | | | |
| з деревним бортом | 65 | 13,4 | 40,2 | – | 30 | 1050 |
| контейнерні | 60 | 18,0 | 54,0 | – | – | 1100 |
| Транспортери | 480 | 40,0 | 120,0 | – | – | 4000 |
| Цистерни d=3 м: | | | | | | |
| 50 м ³ | 60 | 12 | – | – | – | 1800 |
| 73,2 м ³ | 66 | 12 | – | – | – | 2000 |
| 120 м ³ | 120 | 21 | – | – | – | 2000 |
| зріджених газів 96,7 м ³ | 53,5 | 15,2 | – | – | – | 1300 |
| Рефрижератори | 65 | 15,1 | 45,3 | – | 120 | 900 |
| Пасажирські вагони: | | | | | | |
| купейний | 65 | 23,6 | 70,1 | 38 | 180 | 200 |
| плацкартні | 65 | 23,6 | 70,1 | 56 | 173 | 210 |
| вагон-ресторани | 65 | 23,6 | 70,1 | – | 150 | 180 |
| Почтові | 65 | 23,6 | 70,1 | – | 140 | 850 |
| Багажні | 65 | 23,6 | 70,1 | – | 140 | 950 |
| Спецвагони | 65 | 23,6 | 70,1 | 10 | 140 | 800 |
| Дизель-поїзда: | | | | | | |
| моторні вагони | 60 | 26 | 78 | 75 | 150 | 170 |
| прищепні вагони | 60 | 26 | 78 | 130 | 120 | 140 |
| Електропоїзда | 60 | 26 | 78 | 180 | 120 | 140 |
| Локомотиви (одна секція): | | | | | | |
| електровози | – | 20 | 60 | - | 25 | 25 |
| тепловози | | | | | | |
| малої потужності | – | 17 | 50 | - | 120 | 120 |
| великої потужності | – | 21 | 60 | - | 220 | 220 |

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеже у рухомому складі залізничного транспорту виконується під час розробки оперативних планів пожежогасіння на залізничні станції, розкладу виїздів або планів залучення сил та засобів.

Під час гасіння пожежі розрахунок уточнюється з урахуванням конкретної обстановки на пожежі, виду пожеж (речовин і матеріалів, що горять) у рухомому складі. За допомогою аварійних карток визначаються ВГР для їх гасіння.

Інтенсивність подавання розпиленої води для гасіння та захисту рухомого складу з різноманітними вантажами визначається за табл. 4.33.

Інтенсивність подавання ВГР для охолодження залізничних цистерн зі зрідженими газами та нафтопродуктами наводиться у табл. 4.29, для гасіння струминного факелу у табл. 4.30, для гасіння розлитого нафтопродукту і зрідженого вуглеводневого газу (ЗВГ) у табл. 4.31, для гасіння розлитого ЗВГ на залізничних шляхах під шаром щебеню у табл. 4.34.

Під час розрахунку сил та засобів за основу приймають варіант найбільш складної обстановки на залізничній станції у випадку аварії рухомого складу, його сходження і прокинення із пошкодженням залізничних цистерн та розливом рідини нафти та нафтопродукту.

1. Розрахункова площа пожежі ($S_{\text{п}}^{\text{розр}}$) визначається з урахуванням аварійного розливу ЛЗР і ГР із залізничних цистерн, м^2 .

Практика гасіння пожеж показує, що площа розливу рідини з одної залізничної цистерни складає $850\text{--}1450 \text{ м}^2$ і залежить від метеорологічних умов стану баласту і уклону шляхів залізниці, рельєфу місцевості й ін. При цьому, лінійна швидкість поширення горіння по розлитим рідинам, що горять складає $15\text{--}25 \text{ м/хв}$ і може зростати до 40 м/хв .

Отже, при розрахунку площі пожежі на станції слід виходити із наступних умов: розлив ЛЗР, ГР на площі $2800\text{--}3000 \text{ м}^2$ (для станцій, на яких здійснюється накоплення та транспортування рідин) або на площі $1450\text{--}1500 \text{ м}^2$ (для інших станцій);

наявність у осередку пожежі $n_{\text{ц}}^{\text{гор}} = 6$ залізничних цистерн (для станцій, на яких здійснюється накоплення та транспортування ЛЗР, ГР) або $n_{\text{ц}}^{\text{гор}} = 3$ цистерни (для інших станцій);

наявність на сусідніх залізничних шляхах поїздів, у тому числі з $n_{\text{ц}}^{\text{сусід}} = 8$ цистерн (для станцій, на яких здійснюється накоплення та транспортування ЛЗР, ГР) або $n_{\text{ц}}^{\text{сусід}} = 4$ цистерни (для інших станцій).

2. Довжина (а) і ширина (в) фронту пожежі визначаються з умов прямокутної форми його поширення. Тоді

$$S_{\text{п}}^{\text{розр}} = ав, \quad (5.103)$$

де а – довжина фронту пожежі, м; в – ширина фронту пожежі, м.

При розливі ЛЗР, ГР швидкість поширення горіння удовж залізничних шляхів в середньому у 3,5 рази вище, чим швидкість поширення горіння на поїзда, що знаходяться на сусідніх шляхах, тому $а = 3,5 в$. Тоді $S_{\text{п}}^{\text{розр}} = в(3,5 + в) = 3,5в^2$;
 $в = \sqrt{S_{\text{п}}^{\text{розр}} / 3,5(3,5 + в)} в = 3,5в^2$.

3. Кількість вагонів, що можуть постраждати під час пожежі ($n_{\text{ваг}}$), визначається наступним чином:

загальна кількість у осередку пожежі

$$n_{\text{ваг}}^{\text{заг}} = S_{\text{п}}^{\text{розр}} K_{\text{відст}} / S_{\text{ваг}}, \quad (5.104)$$

де $a n_{\text{ваг}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість вагонів, які охоплено вогнем, ш; $S_{\text{ваг}}$ – середня площа підлоги вагону м^2 (див. табл. 5.43); $K_{\text{відст}}$ – коефіцієнт, що враховує відстань між рухомих складом (приймається 0,75 при повній завантаженості станції);

на крайніх залізничних шляхах по довжині (а) фронту пожежі

$$n_{\text{ваг/ц}}^{\text{довж}} = a / (L_{\text{ваг/ц}} + 1), \quad (5.105)$$

де а $n_{\text{ваг/ц}}^{\text{довж}}$ – кількість вагонів (цистерн) на крайніх залізничних шляхах по довжині фронту пожежі, шт; $L_{\text{ваг/ц}}$ – середня довжина вагону (цистерни) м, (див. табл. 5.43); (+1) – відстань між торцями вагонів, дорівнює 1 м;
на залізничних шляхах по ширині (в) фронту пожежі

$$n_{\text{ваг/ц}}^{\text{шир}} = v / L_{\text{зал.шл}}, \quad (5.106)$$

де а $n_{\text{ваг/ц}}^{\text{шир}}$ – кількість вагонів (цистерн) на залізничних шляхах по ширині фронту пожежі, шт; $L_{\text{зал.шл}}$ – мінімальна відстань, що займає один залізничний шлях з рухомим складом, м (приймається 4 м при повному завантаженні станції);
за периметром пожежі без урахування цистерн, указаних у п. 1

$$n_{\text{ваг}}^{\text{пер}} = 2(n_{\text{ваг/ц}}^{\text{довж}} (n_{\text{ваг/ц}}^{\text{шир}} - 2)) - n_{\text{ц}}^{\text{гор}}, \quad (5.107)$$

де а $n_{\text{ваг}}^{\text{пер}}$ – кількість вагонів за периметром пожежі, шт; $(n_{\text{ваг/ц}}^{\text{шир}} - 2)$ – кількість залізничних вагонів (цистерн) по ширині фронту пожежі, на які розповсюджено горіння виключно вагонів (цистерн) на крайніх шляхах (-2), шт; $n_{\text{ц}}^{\text{гор}}$ – кількість залізничних цистерн на шляхах у осередку пожежі (приймається за вихідними даними, див. п.1).

4. Загальну потрібну витрату ВГР на гасіння та захист, що включає витрати води на гасіння розливої ЛЗР, ГР ($Q_{\text{розл}}^{\text{гас}}$), рухомого складу за периметром пожежі ($Q_{\text{перим}}^{\text{гас}}$), на охолодження залізничних цистерн у осередку пожежі ($Q_{\text{ц}}^{\text{охол}}$), захист вагонів (цистерн) на сусідніх шляхах ($Q_{\text{ваг/ц}}^{\text{зах}}$) дорівнює:

$$\begin{aligned} Q_{\text{гас/зах}}^{\text{заг}} &= Q_{\text{розл}}^{\text{гас}} + Q_{\text{перим}}^{\text{гас}} + Q_{\text{ц}}^{\text{охол}} + Q_{\text{ваг/ц}}^{\text{зах}} =, \\ &= S_{\text{гас}}^{\text{розл}} I_{\text{S}}^{\text{розч}} + n_{\text{ваг}}^{\text{пер}} S_{\text{ваг}} I_{\text{S}}^{\text{гас}} + n_{\text{ц}}^{\text{гор}} S_{\text{ц}} I_{\text{S}}^{\text{охол}} + n_{\text{ц}}^{\text{сусід}} 0,5 S_{\text{ц}} I_{\text{S}}^{\text{зах}}, \end{aligned} \quad (5.108)$$

де $S_{\text{г.пер}}^{\text{розл}}$ – площа гасіння розливої ЛЗР, ГР за периметром пожежі, м² (визначається за формулами табл. 5.1); $I_{\text{S}}^{\text{розч}}$ – інтенсивність подавання розчину піноутворювача на гасіння пожежі, л/(м²·с) (приймається за табл. 4.31); $I_{\text{S}}^{\text{гас}}$, $I_{\text{S}}^{\text{охол}}$, $I_{\text{S}}^{\text{зах}}$ – інтенсивність подавання води, л/(м²·с) (приймається табл. 4.29...4.31); $n_{\text{ц}}^{\text{сусід}}$ – кількість цистерн, що розташовані на сусідніх шляхах, шт (див. п.1); $S_{\text{ц}}$ – площа поверхні залізничної цистерни, м² (приймається за табл. 5.43)

Показники розрахунку – загальна кількість приладів гасіння (водяних стволів, пінних та порошкових приладів) для здійснення дій з гасіння пожежі та захисту, фактичні витрати ВГР, запаси ВГР, потрібна кількість особового складу, відділень (пожежно-рятувальних підрозділів) визначається за загальною методикою розрахунку сил та засобів (див. п.р. 5.2) з урахуванням особливостей гасіння пожеж на рухомому складі залізниці.

При визначенні потрібного запасу ВГР (піноутворювача, порошку) розрахунковий час гасіння ($\tau_{\text{гас}}$) піною розлитого продукту приймають 30 хв, гасіння горловини залізничної цистерни 10 хв, гасіння розлитого продукту порошком 30 с.

Кількість необхідної спеціальної та додаткової техніки залежить від особливостей залізничної станції, місця події та виду аварії або пожежі.

5.6.4. Гасіння пожеж на водному транспорті (морських та річкових суднах).

Гасіння пожеж на морських та річкових суднах пов'язано з утрудненням оцінки обстановки та визначенням вирішального напрямку оперативних дій, зі складністю та особливостями здійснення рятувальних робіт та оперативного розгортання, із значними затратами вогнегасних речовин та залученням значної кількості сил та засобів пожежно-рятувальних підрозділів та служб флоту (порту) протягом тривалого часу.

Основні показники вихідних даних для розрахунку сил та засобів:

оперативно-тактична характеристика, типи суден, їх призначення (табл.5.44);

місце виникнення пожежі (на плаву, у акваторії порту, в порту або затону, на стапелях суднобудівних та судноремонтних заводів);

види пожеж та параметри їх гасіння (площа, периметр, об'єм);

вибір можливих засобів гасіння і способів їх застосування.

Згідно загальної класифікації, з точки зору призначення судна поділяють на наступні групи (див. табл. 5.44):

Таблиця 5.44 – Типи суден за призначенням

| Тип судна | Призначення судна |
|------------------------------------|--|
| 1 | 2 |
| Пасажи́рські судна | Призначені для перевезення більше 12 пасажирів |
| Судна прирівняні до пасажирських | Судна різного експлуатаційного призначення з розвинутими житловими, службовими та виробничими приміщеннями, де крім штатного екіпажу знаходиться більше 12 чоловік виробничого персоналу (промислові, переробні, експлуатаційні, науково-дослідні й ін.) |
| Суховантажні судна | Призначені для перевезення сухих вантажів (вантажні теплоходи, пароплави, лісовози й ін.) |
| Наливні судна | Призначені для перевезення рідинних вантажів (танкери, нафтоналивні баржі, газовози й ін.) |
| Допоміжні та спеціальні судна | Призначені для спеціальних робіт, де крім штатного екіпажу знаходиться більше 12 чоловік виробничого персоналу (портові криголами, буксири, рятувальні, пожежні й ін.) |
| Судна технічного і портового флоту | Плавучі доки, плавучі крани, землечерпальні снаряди й ін. |
| Несамохідні і стоїчні судна | Вантажні баржі, несамохідні шаланди для відвозу вантажів й ін. |

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж на водному транспорті виконується згідно загальної методики розрахунку (див. п.р. 5.2), особливостей розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах зберігання та переробки горючих рідин та газів та особливостей гасіння пожеж на морських та річкових суднах.

Особливості гасіння пожеж на морських та річкових суднах. Пожежі на морських та річкових суднах можна класифікувати по наступних видах:

надбудовах судів (житлових, службових, допоміжних приміщеннях);

трюмах і відсіках (поверхневе горіння, горіння у об'ємі трюму);

машино-котельних відділеннях (МКВ) (горіння пального, горіння у об'ємі МКВ):

танкерах (вибухи танків, горіння у об'ємі танків, горіння розливу, факельне горіння).

Під час гасіння пожеж на судні КГП здійснює оперативні дії згідно вимог Статуту дій у НС, усі свої дії узгоджує з капітаном судна.

Для гасіння зовнішніх пожеж у надбудові суден застосовують потужні стволи РС-70 та лафетні з інтенсивністю подавання **0,2 л/(м²·с)**. Якщо необхідно, стволи вводять для захисту берегових споруд та сусідніх суден.

Основними способами гасіння пожеж у приміщеннях надбудови є способи поверхневого гасіння водою, яка подається у вигляді розпилених і компактних струменів води, ПМП низької та середньої кратності. Під час гасіння пожеж водою застосовують стволи РСК-50 та розпилювачі НРТ з інтенсивністю подавання **0,2 л/(м²·с)**, зі змочувачами **0,1 л/(м²·с)**.

Для гасіння пожеж у суховантажних трюмах застосовують воду, розчини змочувачів, піну низької кратності у вигляді водяних та пінних струменів. При неможливості діставання вогнегасним складом поверхні речовини, що горить, у трюмах використовують об'ємне гасіння ПМП середньої з інтенсивністю подавання розчину **0,06...0,1 л/(м²·с)** та високої кратності, а також водяною парою. Розрахунковий час подавання ПМП середньої кратності складає ($\tau_{\text{гас}}=15 \text{ хв}$). У процесі гасіння безперервно охолоджують струменями води поперечні перегородки, які відокремлюють вантажні трюми від суміжних відсіків як з боку вантажних трюмів, так і з протилежних. У крайньому випадку, як останній засіб, застосовують затоплення трюмів.

Під час пожежі на нафтоналивних суднах організовується охолодження танків, що горять, палуб та бортів судна розпиленими та компактними струменями зі стволів РС-70 та лафетних з інтенсивністю подавання **0,18...0,22 л/(м²·с)**. Одночасно, за допомогою капітана судна та адміністрації порту, КГП організовує зупинку всіх робіт з наливу або відкачуванню нафтопродуктів, видалення з танків зливо-наливних пристроїв.

Об'ємне гасіння рідин в танках парою здійснюється тільки стаціонарними установками і лише у тих випадках, коли танки не зруйновані і площа отворів не більше **10%** площі танка. В інших випадках стаціонарні установки застосовують для заповнення сусідніх танків.

Якщо горить багато факелів, для запобігання вибухів танків необхідно: щільно закрити всі отвори, сусідні танки заповнити водою, піною, негорючими газами, подавати струмені на охолодження палуби, надбудови та комунікацій трубопроводів. Факельне горіння ліквідується аналогічно, як на залізничних цистернах.

Основними засобами поверхневого гасіння при значній площі розкривання палуби є ПМП. Для подавання піни в танки використовують стаціонарні пристрої, а також переносні пристрої, що закидаються до танків та пінні стволи. Особовий склад, який працює з пінозливачами та стволами, повинен знаходитися під захистом розпилених струменів і у тепловідбивних костюмах.

Під час пожеж у МКВ ефективними засобами гасіння є розпилена вода та ПМП. Паливо, що горить під котлами, гасять парою і розпиленою водою. Під час гасіння перекривають усі крани і клапани на паливопроводах. Охолоджують водяними струменями запасні і розхідні паливні цистерни та цистерни з мастилом, пускові балони з повітрям, металеві переділки, що відділяють МКВ від суміжних відсіків, якщо на них діє вогонь. Складніше гасити пожежі, коли паливо витікає з паливного танка, головних або розхідних цистерн і проникає до машинного відсіку. У цьому випадку вогнем будуть охоплені всі приміщення МКВ. Гасіння таких пожеж, як правило, здійснюється об'ємним способом (газами, парою, піною середньої та високої кратності). При об'ємному гасінні ПМП середньої кратності коефіцієнт запасу піноутворювача приймається таким, що дорівнює п'яти ($K_3 = 5$).

5.7. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж в екосистемах

Пожежі в екосистемах поділяються на *лісові* (верхові та низові) та *торф'яні* (підземні). Ступінь пожежної небезпеки лісів за умовами погоди характеризується 5 класами, основним параметром для якої є комплексний показник, що враховує сукупність метеорологічних умов (табл. 5.45).

Таблиця 5.45 – Класифікація пожежної небезпеки лісів за умовами погоди

| Клас пожежної небезпеки | Значення комплексного показника К за погодними умовами |
|-------------------------|--|
| I (відсутня) | до 300 |
| II (мала) | від 301 до 1000 |
| III (середня) | від 1001 до 4000 |
| IV (висока) | від 4001 до 10000–120000 |
| V (надзвичайна) | понад 10000–120000 |

Примітка: У значення комплексного показника для кожного класу пожежної небезпеки можуть вноситись корективи в залежності від особливостей місцевості та періоду пожежонебезпечного сезону (весна, літо, осінь).

В залежності від умов розвитку та знаходження лісової ділянки пожежі можна додатково характеризувати як: низові пожежі під пологом лісу; пожежі на не покритих лісовою рослинністю землях; верхові та плямисті пожежі; пожежі на кам'янистих ґрунтах; лісові пожежі у горах; пожежі у лісах, які зазнали радіоактивного забруднення. За швидкістю поширення вогню пожежі в екосистемах (просування зовнішньої кромки пожежі) поділяють на слабкі, середні і сильні. Залежність швидкості поширення пожеж в екосистемах від їх особливостей та зовнішніх факторів надано в табл. 5.46.

Таблиця 5.46 – Орієнтовні показники розвитку та швидкості поширення лісових пожеж у насадженнях різних типів лісу в залежності від класів пожежної небезпеки за умовами погоди

| Типи лісу | Вид пожежі | Класи пожежної небезпеки погоди | Швидкість поширення тактичних елементів (у чисельнику – межі, у знаменнику – середня), м/год | | |
|---|----------------|---------------------------------|--|--------------------|-------------------|
| | | | фронт | фланги | тил |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Сосняки верескові | низова | II | $\frac{10-140}{75}$ | $\frac{10-25}{20}$ | $\frac{5-10}{10}$ |
| | | III, IV | $\frac{30-300}{130}$ | – | – |
| | верхова стійка | III, IV | $\frac{150-4000}{800}$ | – | – |
| | верхова бігла | II - IV | $\frac{4000-180000}{6000}$ | – | – |
| Сосняки лишайникові та лишайниково-мохові | низова | II | $\frac{10-100}{55}$ | $\frac{10-25}{20}$ | $\frac{5-10}{10}$ |
| | | III, IV | $\frac{25-140}{80}$ | $\frac{20-30}{25}$ | $\frac{5-10}{10}$ |
| | верхова стійка | III, IV | $\frac{150-4000}{800}$ | – | – |

Продовження таблиці 5.46

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----------------|---------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | верхова бігла | III, IV | $\frac{4000-180000}{6000}$ | – | – |
| Сосняки-брусничники | низова | II | $\frac{20-60}{40}$ | 10 | 5 |
| | | III, IV | $\frac{20-140}{80}$ | $\frac{10-30}{20}$ | $\frac{10-20}{15}$ |
| | верхова стійка | III, IV | $\frac{150-4000}{800}$ | – | – |
| | верхова бігла | III, IV | $\frac{4000-180000}{6000}$ | – | – |
| Сосняки-чорничники (насадження чисті з домішками ялинки і листяних порід) | низова | II | $\frac{20-30}{25}$ | 10 | 5 |
| | | III, IV | $\frac{20-90}{55}$ | $\frac{10-25}{20}$ | $\frac{10-20}{15}$ |
| | верхова стійка | III, IV | $\frac{80-4000}{1000}$ | – | – |
| | верхова бігла | III, IV | $\frac{4000-8000}{5000}$ | – | – |
| | підстилкова | III, IV | $\frac{0,1-5,0}{1,0}$ | – | – |
| Ялинки-чорничники дреновані з домішками сосни | низова | III, IV | $\frac{20-90}{55}$ | $\frac{10-25}{20}$ | $\frac{10-20}{15}$ |
| | верхова стійка | IV | $\frac{50-4000}{1000}$ | – | – |
| | верхова бігла | IV | $\frac{4000-8000}{5000}$ | – | – |
| Ялинки-чорничники дреновані, чисті та з домішками листянки порід. Сосняки по болоту. | підстилкова | III, IV | $\frac{0,1-2,0}{0,5}$ | $\frac{0,1-2,0}{0,5}$ | $\frac{0,1-2,0}{0,5}$ |
| | низова | III, IV | $\frac{20-140}{80}$ | $\frac{10-30}{20}$ | $\frac{10-20}{15}$ |
| | торф'яна | III, IV | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Примітки:

1. Верхові пожежі виникають в денні часи. Вони поширюють в хвойних молодняках, а також в більш старших за віком насадженнях за наявності вертикальної зімкнутості пологю.
2. На вирубках та інших відкритих ділянках небезпека виникнення пожеж наступає раніше та пожежі поширюються швидше (в 2...3 рази), ніж під пологом деревостою.
3. Небезпека виникнення верхових, сильних низових та ґрунтових пожеж збільшується за комплексних показниках більше 5000. При цьому різко збільшується небезпека виникнення масових спалахів пожеж.

При сильних лісових пожежах швидкість поширення вогню становить: низового – до 1 км/год, верхового – до 25 км/год, ґрунтового – до декількох метрів на добу.

Параметри розвитку та гасіння пожеж визначаються за загальною методикою розрахунку сил та засобів. Гасіння пожеж в екосистемах, в основному, відбувається по фронту або периметру пожежі. Імовірний периметр площі лісової пожежі в залежності від часу її розвитку та швидкості її поширення можна визначити за табл. 5.47.

Таблиця 5.47 – Периметр площі лісової пожежі в залежності від лінійної швидкості поширення вогню по фронті

| Середня швидкість поширення вогню по фронті, м/хв | Імовірний периметр площі пожежі, км, після виникнення горіння, год | | | | | | | | | |
|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0,25 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 |
| 0,5 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,4 |
| 1,0 | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,9 | 1,1 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,2 |
| 1,5 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,5 | 2,8 | 3,1 |
| 2,0 | 0,4 | 0,8 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,4 | 2,7 | 3,1 | 3,5 | 4,0 |
| 2,5 | 0,5 | 1,0 | 1,4 | 1,9 | 2,4 | 2,9 | 3,3 | 3,8 | 4,3 | 4,8 |
| 3,0 | 0,6 | 1,1 | 1,7 | 2,3 | 2,9 | 3,4 | 4,0 | 4,6 | 5,1 | 5,7 |
| 5,0 | 1,5 | 2,9 | 4,4 | 5,9 | 7,3 | 8,8 | 10,3 | 11,8 | 13,2 | 14,7 |

Загальне керівництво гасінням лісових пожеж на території лісгоспу і відповідальність за повноту заходів до їх ліквідації покладено на лісгоспи та інші лісгосподарські органи.

Вся робота з гасіння пожежі повинна будуватися на основі жорсткої дисципліни і єдиноначальності. Координацію всіх заходів щодо боротьби з лісовими пожежами здійснює відповідний орган влади, лісгосп або спеціальна комісія (штаб) по боротьбі з пожежами до складу яких входять також старші оперативні начальники територіальних підрозділів ДСНС.

Безпосереднє керівництво роботами з гасіння лісової пожежі, як правило, здійснює працівник лісгоспу або начальник лісової пожежної станції.

Сили та засоби що прибувають, незалежно від відомчої приналежності, надходять у розпорядження керівника гасіння пожежі. Керівник гасіння призначає помічників для проведення розвідки пожежі, керівників команд, груп, які здійснюють роботи на окремих ділянках.

Надзвичайна комісія розробляє план боротьби з пожежею. У ньому передбачається наступний комплекс заходів:

- структура управління оперативними діями;
- способи і засоби ведення безперервної розвідки;
- способи локалізації та ліквідації пожежі з урахуванням наявних можливостей;
- прийоми здійснення оперативних дій на різних ділянках периметру площі пожежі;
- розрахунок загальної потреби сил та засобів;
- порядок ефективного використання пожежної, господарської, інженерної техніки, інших засобів пожежогасіння та вододжерел;
- порядок взаємодії між ділянками робіт, здійснення зв'язку і взаємної інформації;
- заходи з охорони праці та техніки безпеки, захисту лісових масивів, сільськогосподарських полів, населених пунктів, підприємств та установ що розташовані на небезпечних підступах до осередку пожежі;
- питання, які стосуються організації постів і мобільних дозорів з обслуговуванням ділянок по лінії фронту та тилу пожежі;
- рішення щодо матеріального, технічного та інших видів забезпечення.

Керівнику гасіння пожежі необхідно в короткий термін визначити необхідну кількість сил та засобів пожежогасіння, способи їх доставки до пожежі, способи та прийоми гасіння, тривалість локалізації пожежі як на окремих ділянках, так і в цілому для всієї лісової пожежі.

При гасінні лісової пожежі виділяють наступні елементи:

фронт пожежі – сторона найбільшого поступального руху вогню в напрямку вітру;

фланги пожежі – бокові сторони по відношенню до основного напрямку вогню;
 тил пожежі – сторона розташована проти вітру.

Під час гасіння лісових пожеж застосовують такі способи та технічні засоби:
 захльостування вогню (збивання полум'я) по кромці пожежі;
 засипання кромки пожежі ґрунтом;
 прокладання загороджувальних та опорних мінералізованих смуг і канав;
 відпалювання горючих матеріалів перед фронтом пожежі;
 гасіння водою та вогнегасними розчинами;
 гасіння із застосуванням авіації.

Вибір способів і технічних засобів для гасіння пожежі залежить від виду, інтенсивності та швидкості поширення пожежі, навколишньої природної обстановки та метеорологічних умов, наявності сил та засобів пожежогасіння, передбачених тактичних прийомів і термінів гасіння.

Гасіння лісової пожежі поділяється на наступні послідовно здійснювані стадії:
 зупинення поширення кромки пожежі;
 локалізація пожежі;
 догашування осередків горіння, що залишилися всередині згарища;
 вартування на місці згарища.

Під час гасіння *слабких* весняних *низових пожеж під пологом лісу* пожежа оточується навкруги, а в разі недостатності сил – одна бригада стримує та гасить фронт пожежі, а інші, починаючи з тилу, охоплюють пожежу із флангів, просуваючись до фронту. Локалізація пожежі може проводитись захльостуванням вогню на кромці гіллям, засипанням його ґрунтом, або обробленням кромки хімікатами з лісових вогнегасників.

Одночасно з роботою по зупиненню поширення пожежі уздовж кромки створюють мінералізовану смугу, яку прокладають за допомогою ручного інструменту, вибухових матеріалів або ґрунтооброблюючими знаряддями.

При *великій швидкості* *низової пожежі* (швидкість поширення більше 3 м/хв), з високим полум'ям на фронті, вживають заходи до зупинення вогню методом відпалювання проти фронту від опорної смуги. На флангах і в тилу зупинення проводиться обробкою кромки водою з лісових вогнегасників, або ґрунтом шляхом охоплення з тилу. Після локалізації поширення пожежі її обов'язково оточують загороджувальною мінералізованою смугою.

Для гасіння *сильних* *низових пожеж* подають водяні стволи від автоцистерн, агрегатів водного пожежогасіння, проводять відпалювання від опорної смуги, прокладеної не ближче 80...100 м від фронту, з послідовним переходом на фланги та тил. У випадках пожеж на ділянках із хвойним підростом і підліском, доцільно використання тонкорозпиленої води, а в разі горіння деревного мотлоху – потужних компактних струменів.

Пожежі на не покритих лісовою рослинністю землях можуть поширюватися з великою швидкістю, внаслідок розкидання вітром палаючих часток. Поперед фронтом пожежі виникають плямисті загорання, що прискорюють поширення горіння по площі.

На лугах, пасовищах і степових ділянках швидкі *низові пожежі*, при вітрі можуть поширюватися зі швидкістю більше 5...8 км/год.

У безвітряну погоду, а також у вечірні та ранкові години кромку вогню можна гасити захльостуванням або zalиванням водою з лісових вогнегасників, подаванням води від автоцистерн та мотопомп.

При швидкому поширенні застосовують відпалювання. Рубежами вибирають дороги, тропи, річки або штучно створені за допомогою ґрунтооброблюючих знарядь перешкоди. Відпалювання рекомендується проводити у вечірні години, з обов'язковим вартуванням локалізованої кромки пожежі протягом всієї ночі і далі.

Верхові пожежі середньої та високої інтенсивності гасять відпалюванням. Опорні смуги для відпалювання прокладають уздовж фронту та флангів пожежі в місцях з найменшим запасом горючого матеріалу, на ділянках з перевагою листяних порід, вільних від хвойного підросту, трусок і мотлоху.

У якості опорної смуги обирають річки, дороги, протипожежні просіки та інші загороджувальні бар'єри з такою умовою, щоб на час підходу фронту пожежі встигнути відпалити смугу шириною, що перевищує максимальну дальність розльоту іскор, тобто 100...200 м. З метою прискорення випалювання смуги необхідної ширини доцільно застосовувати спосіб "східчастого" або "гребінчастого" відпалювання.

Одночасно проводяться роботи з виявлення та ліквідації осередків загоряння, що виникають на відстані 100...200, а іноді й більше метрів за опорною смугою від іскор та палаючих часток.

Плямисті пожежі утворюються з основної верхової або сильної низової пожежі внаслідок розльоту палаючих часток від її фронту. Тому під час сильних низових і слабких верхових пожеж ширину випалюваної смуги варто збільшувати приблизно на 100 м, а під час верхових пожеж середньої сили – на 200 м.

Під час штормового вітру (більше 15 м/с) швидкість поширення плямистих пожеж може досягати навіть декількох десятків км/год, головним чином, за рахунок виникнення чисельних нових загорянь, нерідко на відстані до 1 км від діючих пожеж. У результаті створюється небезпека оточення вогнем груп робітників, залучених до гасіння, а також розташованих у лісі населених пунктів, промислових об'єктів, будов і т.п.

Боротьба із плямистими пожежами вдень може полягати лише в стримуванні її флангів за допомогою засобів водяного пожежогасіння та відпалювання. Зупинення фронту вдень, як правило, неможливе, причому ця робота буде дуже небезпечною для життя робітників.

При гасінні ґрунтово - торф'яних пожеж проводять їх оборювання або обкопування, та подавання потужними струменів води за допомогою насосних установок. У зв'язку з повільним поширенням пожежі послідовність оброблення її тактичних частин (фронт, фланги, тил) значення не має.

Осередок тільки що виниклої торф'яної пожежі може бути швидко ліквідоване відділенням шарів палаючого торфу від країв воронки, що утворюється. Краї воронки варто обробити водою зі змочувачем або хімікатами з лісових вогнегасників.

Кромку пожежі можна загасити струменями води зі змочувачем без видалення палаючого торфу.

При заглибленні осередку горіння кору, що утворюється, розбивають потужними струменями води.

При застосуванні торф'яних стволів ТС-1 і ТС-2 для ліквідації пожежі необхідно обробити смугу шириною 0,7...0,8 м, що прилягає до кромки пожежі. Для створення смуги свердловини розташовують у два ряди на відстані 0,3...0,4 м одна від одної. При тиску 0,3...0,4 МПа витрата води становить 35...42 л/хв. Залежно від глибини прогоряння торфу необхідний час для подавання води складе (табл. 5.87):

Таблиця 5.48 – Орієнтовний час подавання води для створення зволоженого шару

| | | | | |
|------------------------------------|-----------|---------|-----------|-----------|
| Глибина прогоряння торфу, м | 0,2...0,4 | 4...0,7 | 0,7...1,2 | 1,2...2,0 |
| Час подавання рідини, с | 5...6 | 7...9 | 10...12 | 14...16 |

Для гасіння пожеж на кам'янистих ґрунтах основним технічним прийомом гасіння є обробка кромки водою зі змочувальником з лісових вогнегасників та пожежних стволів.

При гасінні лісових пожеж у горах застосовують відпалювання з створенням опорних смуг обробленням розчинами хімікатів з лісових вогнегасників, вибуховим способом, а також ручними знаряддями. Транспортними засобами для доставки води під час гасіння пожеж у горах є, головним чином, автомобілі підвищеної прохідності, вертольоти, споряджені водозливними пристроями або м'якими ємкостями.

Слабкі низові пожежі в горах зупиняють методом захльостування кромки, охоплюючи пожежу з флангів і просуваючись до фронту. Під час гасіння кромки рекомендується використовувати часткове відпалювання і обприскування розчинами хімікатів з лісових вогнегасників. Низові пожежі середньої та високої інтенсивності, а також верхові пожежі зупиняють відпалюванням.

Під час складання плану зупинення пожежі в гірських лісах керівнику гасіння пожежі необхідно враховувати:

- характер поширення пожежі по рельєфу і її головний напрямок;
- ступінь пожежної небезпеки ділянок, що оточують пожежу;
- швидкість поширення пожежі і її коливання під впливом умов, що змінюються.

Гасіння пожеж у лісах, які зазнали радіоактивного забруднення ґрунту ізотопами цезію-137 від 1,0 до 5,0 Кі/км², або стронцію-90 від 0,02 до 0,15 Кі/км² здійснюється звичайними тактичними прийомами та способами.

Обов'язково вживаються додаткові заходи щодо захисту працівників відповідно до правил охорони праці в умовах радіоактивного забруднення.

У лісах із щільністю забруднення ґрунту ізотопами цезію від 5,0 до 15,0 Кі/км² або ізотопом стронцію від 0,15 до 3,0 Кі/км² для зупинення поширення кромки пожежі і її гасіння застосовують непрямі методи – створення загороджувальних і опорних смуг, використання розчинів вогнегасних речовин. Ширина загороджувальних смуг від 15 м під час слабких, до 9 м під час сильних лісових пожеж.

У насадженнях зі щільністю забруднення ґрунту ізотопами цезію понад 15,0 Кі/км², або стронцію понад 3,0 Кі/км² гасіння лісових пожеж здійснюють спеціальні пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС.

Гасіння лісових пожеж вимагає ретельного радіаційного захисту органів дихання. Під час гасіння пожеж у забруднених лісах можуть працювати особи, які пройшли спеціальну підготовку, медичний відбір і дали згоду бути віднесеними до критичної групи професій з наданням відповідних пільг, прав і обов'язків. Персонал, що направляється на гасіння, забезпечується декількома комплектами спецодягу та сцещвзуття, приладами для захисту дихальних шляхів і індивідуальних дозиметрів-накопичувачів дози. В разі накопичення дози 0,5 бер працівник, який бере участь у гасінні пожежі, виводиться із зони радіоактивного забруднення терміном на один рік.

Розрахунок сил та засобів виконують згідно з загальноприйнятою методикою (див. п.р. 5.2). Під час його виконання слід враховувати такі особливості:

- поширення пожежі за час, який витрачається на прибуття сил та засобів на оперативні ділянки;

- ймовірну зміну напрямків поширення пожежі в залежності від метеорологічних умов, характеру місцевості та часу доби;

- тактичних можливостей особового складу підрозділів та техніки, що залучається до гасіння пожежі;

- наявність та можливість використання джерел водопостачання.

Середньостатистичні дані про продуктивність засобів гасіння і локалізації лісових пожеж представлені в табл. 5.49–5.50.

Таблиця 5.49 – Швидкість гасіння кромки пожежі різними засобами пожежогасіння (на одну машину або одного робітника при ручних роботах), км/год

| Найменування засобів гасіння | Найменування робіт | Інтенсивність пожежі | | |
|------------------------------|--|----------------------|---------|----------|
| | | висока | середня | низька |
| Лісопожежний всюдихід | Гасіння кромки пожежі водою при відстані від джерела до 1 км | 1200 | 2000 | 4000 |
| Лісопожежна автоцистерна | Те ж | 200–400 | 400–600 | 600–1000 |
| Мотопомпи | Гасіння водою | 300 | 500 | 750 |
| Лісовий вогнегасник | Гасіння кромки пожежі водою, коли воду підносять на відстань до 100 м: а) при низовій стійкій пожежі б) при швидкій низовій пожежі | 20–40 | 40–80 | 80–150 |
| | | 30–50 | 50–100 | 100–200 |
| Лопати | Засипання кромки пожежі ґрунтом з прикопок | 15–30 | 20–40 | 40–70 |
| Підручні засоби | Захльостування полум'я на кромці пожежі: а) під час низової стійкої пожежі; б) під час низової біглої пожежі | 10–20 | 20–50 | 50–120 |
| | | 15–30 | 30–60 | 60–220 |

Примітка: Різниця у продуктивності праці за однакової інтенсивності пожежі може бути обумовлена неоднаковими умовами гасіння (захарактерністю ділянки, запасом і видом горючого матеріалу, рельєфом тощо).

Таблиця 5.50 – Швидкість гасіння кромки пожежі одним робітником залежно від лісорослинних умов, м/хв

| Спосіб гасіння | Група типів лісу | | | | Висота полум'я, м |
|---|------------------|-------------|----------|-------------|-------------------|
| | зеленомошна | лищайникова | трав'яна | чагарникова | |
| Методом безпосереднього гасіння | | | | | |
| Захльостування | 2 | 6,5 | 4 | 1 | до 0,5 |
| Водою з лісових вогнегасників РЛО-М, ОР | 3,4 | 4,5 | 6,2 | 2,3 | до 1 |
| Розчинами хімічних речовин з лісових вогнегасників | 4,1 | 5,2 | 7,5 | 3,1 | – |
| Засипання ґрунтом | 0,3 | 0,8 | 1,5 | – | до 0,5 |
| Непрямим методом | | | | | |
| Створення загороджувальної смуги вибуховими матеріалами | 4,0 | 5,2 | 6,0 | 2,5 | – |
| Відпалювання захарактерених ділянок | – | 1,2 | 2,5 | – | – |
| Створення опорної смуги шириною до 0,75 м вручну (лопатою, граблями, мотикою) | 0,8 | 1,2 | 1,5 | 0,5 | – |

РОЗДІЛ 6. ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ

Під час виконання завдань за призначенням підрозділи ОРСЦЗ ДСНС України використовують такі засоби захисту: захисний одяг, захисні рукавиці, підкашник, каска, взуття та засоби індивідуального захисту органів дихання та зору.

6.1 Захисний одяг пожежника, критерії вибору

В таблиці 6.1 вказано основні характеристики захисного одягу пожежника

Таблиця 6.1 – Основні характеристики захисного одягу пожежника

| п/п | Фактор впливу | ЗОЗП | ТЗОЗТ | ТЗОП |
|-----|---|--------------------------------------|---|--|
| 1 | Стійкість до дії теплового випромінювання | 7 кВт/м ² (180 секунд) | 7 кВт/м ² (180 секунд), 40 кВт/м ² (10 секунд) | 20 кВт/м ² (1200 секунд), 40 кВт/м ² (600 секунд) |
| 2 | Тривкість до дії відкритого полум'я | 10 (секунд) | 15 (секунд) | 300 (секунд) |
| 3 | Тривкість до дії температури | 185 °С 300 (секунд) | 300 °С 300 (секунд) | 200 °С 960 (секунд) |
| 4 | Стійкість до контакту з нагрітими твердими поверхнями | 400 °С 3 (секунд) | 400 °С 7 (секунд) | 1200 °С 10 (секунд) |

В таблиці 6.2 наведено критерії вибору захисного одягу пожежника в залежності від об'єкта на якому виникла пожежа.

Таблиця 6.2 – Критерії вибору захисного одягу пожежника для захисту особового складу під час гасіння пожеж

| Об'єкт на якому виникла пожежа | Тип захисного одягу | Мінімальна відстань до осередку пожежі | Орієнтовний час роботи в одязі |
|--|---------------------|--|--------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Житлові будинки і господарські будівлі | ЗОЗП | 6 | 25 |
| | ТЗОП | 4 | 15 |
| | ТВК | – | – |
| Підвальні приміщення і горища | ЗОЗП | 6 | 20 |
| | ТЗОП | 4 | 10 |
| | ТВК | – | – |
| Культурно-видовищні заклади | ЗОЗП | 15 | 15 |
| | ТЗОП | 8 | 25 |
| | ТВК | 10 | 30 |
| Млини і елеватори | ЗОЗП | 10 | 25 |
| | ТЗОП | 7 | 25 |
| | ТВК | 15 | 15 |
| Електростанції, підстанції | ЗОЗП | 15 | 30 |
| | ТЗОП | 10 | 35 |
| | ТВК | 10 | 30 |
| Автомобільно-транспортні підприємства | ЗОЗП | 8 | 20 |
| | ТЗОП | 5 | 15 |

Продовження таблиці 6.2

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|------|----|----|
| | ТВК | 10 | 20 |
| Об'єкти зберігання нафти і нафтопродуктів | ЗОЗП | – | – |
| | ТЗОП | 20 | 20 |
| | ТВК | 20 | 25 |
| Лікувальні заклади | ЗОЗП | 7 | 25 |
| | ТЗОП | 5 | 15 |
| | ТВК | – | – |
| Наземні та підземні споруди метрополітену | ЗОЗП | 8 | 25 |
| | ТЗОП | 6 | 30 |
| | ТВК | – | – |
| Відкриті штабелі деревини | ЗОЗП | – | – |
| | ТЗОП | 13 | 20 |
| | ТВК | 10 | 15 |
| Деревообробні підприємства | ЗОЗП | 15 | 20 |
| | ТЗОП | 12 | 20 |
| | ТВК | 8 | 20 |
| Торфопідприємства | ЗОЗП | – | – |
| | ТЗОП | 11 | 15 |
| | ТВК | 10 | 20 |
| Промислові холодильні установки | ЗОЗП | 11 | 10 |
| | ТЗОП | 7 | 10 |
| | ТВК | – | – |

Розрахунок мінімальних відстаней до осередку пожежі в залежності від зони теплового впливу приведено у розділі 6.1.1.

6.1.1 Розрахунок мінімальних відстаней від ствольника до осередку пожежі в залежності від зони теплового впливу

На пожежі тепло виділяється не у всьому обсязі зони горіння, а тільки в світлому її шарі, де протікає хімічна реакція. Загальна кількість тепла, яка виділяється при пожежі може бути обчислено за формулою

$$Q_{\text{заг}} = Q_n \cdot S_n \cdot \tau_r \quad (6.1)$$

де $Q_{\text{заг}}$ - загальна кількість тепла, яка виділяється при пожежі тепла, кДж; Q_n - питома теплота пожежі, кДж/м² • год (табл. 1); S_n - площа пожежі (горіння), м²; τ_r - час горіння, год.

Під питомою теплотою пожежі розуміють кількість тепла, що виділяється на одиниці площі пожежі в одиницю часу:

$$Q_n = \beta \cdot V_M \cdot Q_H \quad (6.2)$$

де β - коефіцієнт хімічного недопалу (приймається в межах 0,8-1,0, виходячи з умов припливу повітря); Q_H - нижча теплота горіння, кДж/кг (табл. 6.3).

Одночасно з виділенням тепла при горінні відбувається його віддача. При цьому одна частина тепла Q_r передається всередину зони горіння, а інша Q_{cp} - у зовнішнє

середовище. Кожна частина переданого тепла певним чином впливає на процес горіння і обстановку на пожежі.

Наприклад, тепло, яке передається всередину зони горіння, витрачається на нагрівання і розкладання горючих речовин, підтримує безперервність горіння і визначає його швидкість до тих пір, поки не зміниться температурний рівень реакції горіння.

Тепло, яке передається із зони горіння у зовнішнє середовище, сприяє розвитку пожежі; викликає нагрівання горючих і негорючих матеріалів, розташованих за межами зони горіння; створює небезпеку для життя людей і великі труднощі для проведення дій в умовах впливу високих температур.

Таблиця 6.3 - Теплота згорання і питома теплота пожежі при горінні деяких речовин і матеріалів

| Горючі речовини і матеріали | Теплота згорання, кДж/кг | Теплота пожежі, кДж/м ² •хв |
|------------------------------------|--------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Аміловий спирт | 39 047 | 40 999 |
| Ацетон | 30 939 | 81 270 |
| Бензол рідкий | 40 807 | 175 801 |
| Бензин | 43 576 | 140 896 |
| Папір, бавовна, бавовняні, тканини | 13 408 | 6 285 |
| Бутиловий спирт | 36 145 | 26 816 |
| Волокно віскозне | 15 512 | 6 243 |
| Діетиловий спирт | 36 863 | 122 180 |
| Деревина при вологості, %: | | |
| • 10 | 16 550 | 13 827 |
| • 20 | 14 455 | 12 151 |
| • 30 | 12 255 | 10 475 |
| Капролактам | 29 749 | 45 503 |
| Карболітовими вироби | 24 978 | 5 867 |
| Каучук натуральний | 44 833 | 35 782 |
| Каучук бутадієн-стірольний | 43 433 | 23 045 |
| Калій металевий | 6 280 | 8 792 |
| Гас | 43 157 | 125 155 |
| Кіноплівка: | | |
| • нітроцелюлозна | 15 084 | 1 035 880 |
| • триацетатної | 18 780 | 10 140 |
| Книги на стелажах | 13 398 | 4 187 |
| Мазут | 41 900 | 37 295 |
| Метилловий спирт | 22 670 | 23 464 |
| Натрій металевий | 10 886 | 9 630 |
| Нафта | 44 822 | 65 364 |
| Органічне скло и | 27 737 | 26 816 |
| Поліпропілен | 45 671 | 38 734 |
| Полістирол | 38 967 | 33 070 |
| Пінополіуретан | 24 302 | 20 740 |
| Гума | 33 520 | 22 626 |
| Сірковуглець | 14 083 | 31 044 |
| Толуол | 42 355 | 117839 |
| Торф (вологість 40 %) | 11 304 | 2 093 |

Продовження таблиці 6.3

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|--------|--------|
| Паливо Т-1 | 42948 | 62 012 |
| Паливо Т-2 | 43 157 | 58 660 |
| Текстолит | 20 934 | 8 374 |
| Штапельне волокно розпушеному | 13 816 | 5 443 |
| Етиловий спирт | 27214 | 54 428 |

Передача тепла в навколишнє середовище здійснюється внаслідок теплопровідності, конвекції і випромінювання.

Тепло, передане внаслідок теплопровідності, сприяє розкладанню і випаровуванню горючих речовин і матеріалів, швидкому їх прогріванню, поширенню пожежі в суміжні приміщення, на вище і нижче розташовані поверхи за допомогою передачі тепла по трубах, що проходять через перегородки і перекриття, різним металевим та іншим конструкціям.

При горінні нафтопродуктів в резервуарах тепло передається в нижні шари рідини, що горить, а при наявності в нижніх шарах води створюється небезпека її скипання і викиду з ємності (особливо при горінні темних нафтопродуктів).

Передача тепла *випромінюванням* більше характерна для зовнішніх пожеж. Теплове випромінювання поширюється у всіх напрямках. Найбільш інтенсивне випромінювання відбувається в напрямку, перпендикулярному до поверхні фронту полум'я.

Поглинаючи теплові промені, поверхні твердих тіл нагріваються, в результаті чого створюються умови для запалення горючих матеріалів. Відомі випадки займання горючих матеріалів і споруд, що знаходяться від місця пожежі на відстані 30 м і більше.

Теплове випромінювання, особливо при зовнішніх пожежах, створює труднощі для підступу особового складу до кордонів горіння.

Експериментальним шляхом встановлено, що мінімальну відстань ствольника від кордонів горіння можна визначити за формулою

$$l_{cмс} = 1,6 \cdot H_{\phi} \quad (6.3)$$

де H_{ϕ} - усереднена висота факела полум'я, м.

Приклад. Визначити позицію ствольника при гасінні пожежі, якщо висота полум'я складає 10 м.

Рішення:

$$l_{cмс} = 1,6 \cdot H_{\phi} = 1,6 \cdot 10 = 16 \text{ м}$$

Якщо за умовами гасіння пожежі дана позиція ствольника повинна бути ближче, необхідно забезпечити його засобами протитеплогового захисту.

У зоною теплового впливу відбувається розкладання горючих матеріалів, створюються реальні умови для подальшого поширення пожежі, небезпека для людей, загроза будівельним конструкціям, технологічним установкам, устаткуванню і т. д. Зазначені чинники обумовлюють необхідність здійснення захисних дій, крім тих, які безпосередньо пов'язані з гасінням пожежі.

Розміри зони теплового впливу залежать від питомої теплоти пожежі, температури зони горіння, способів передачі тепла, виду пожежі, газового обміну, метеорологічних умов та інших факторів. Умовно прийнято вважати, що межа зони теплового впливу знаходиться там, де температура продуктів згоряння становить 50-60 °С.

Основними параметрами зони теплового впливу є: площа і об'єм теплового впливу, температура пожежі та інтенсивність випромінювання.

При пожежах в будівлях площа теплового впливу ($S_{т.в}$ м²) складається з двох ділянок: всередині будівлі і поза ним. На внутрішній ділянці передача тепла здійснюється переважно конвекцією, а на зовнішньому - випромінюванням від полум'я у вікнах та інших отворах.

Для оцінки обстановки на пожежі найбільш характерним параметром є *температура пожежі*. Під *температурою пожежі* слід розуміти: для пожеж на відкритому просторі - температуру полум'я, для пожеж в огорожах – середньооб'ємну температуру суміші продуктів згоряння з повітрям в об'ємі палаючого приміщення.

Абсолютне значення температур залежить від розмірів зони горіння, характеристики горючих речовин, питомого горючого навантаження, питомої теплоти пожежі, об'ємно-планувальних рішень об'єкта (будівлі), газового обміну та інших факторів. Наприклад, чим більше горюче навантаження і питома теплота горіння, тим вища температура пожежі. У високих приміщеннях швидкість утворення максимальних температур набагато вище, ніж в низьких. Пожежі в підвалах, трюмах суден, кабельних тунелях, сушильних камерах та інших подібних приміщеннях мають більш високу температуру, так як передача тепла назовні конвекційними потоками обмежена і відбувається його акумуляція. Деякі величини температур пожежі, полум'я і плавлення речовин наведено в табл. 1.11, 1.12 та 1.13.

Температура пожежі не є величиною постійною. Вона змінюється в часі і в просторі.

При внутрішніх пожежах під температурним режимом слід розуміти зміну середньо об'ємної температури в часі, а при зовнішніх - в часі і в просторі зони теплової взаємодії до безпечних її кордонів.

Температура на пожежі по висоті і в плані розподіляється нерівномірно. Максимальна температура утворюється в зоні горіння, а в міру віддалення від неї знижується; на кордонах зони теплового впливу температура досягає мінімального значення. Зниження температури в міру віддалення від зони горіння відбувається за рахунок теплообміну в навколишньому середовищі.

Температуру пожежі можна визначити вимірюванням за допомогою термопар, оптичних та радіаційних пірометрів, розрахунком за тепломісткістю димових газів, за характерними зовнішніми ознаками нагріву тіл, конструкцій, матеріалів (плавленню, кольором мінливості та іншим).

Знаючи температуру пожежі, швидкість її підвищення та умови зміни температурного режиму, можна передбачити обставини розвитку пожежі, проводити необхідні розрахунки по газообміну, визначити загрозу вибухів технологічних апаратів, деформації будівельних конструкцій, обґрунтувати доцільні рішення щодо гасіння пожежі, зниженню температури, захисту людей, матеріальних цінностей, конструктивних елементів, технологічних установок і обладнання.

6.2 Захисне взуття пожежника

Таблиця 6.4 – Основні характеристики захисного взуття пожежника

| п/п | Фактор впливу | Шкіряне взуття | Гумове взуття |
|-----|---|---|--------------------------------------|
| 1 | Стійкість до дії теплового випромінювання | 7 кВт/м ² (300 секунд), 40 кВт/м ² (10 секунд) | 7 кВт/м ² (180 секунд) |
| 2 | Тривкість до дії відкритого полум'я | 15 (секунд) | 10 (секунд) |
| 3 | Тривкість до дії температури | 200 °С 300 (секунд) | 200 °С 180 (секунд) |
| 4 | Стійкість підошви до контакту з нагрітими твердими поверхнями | 400 °С 7 (секунд) | 400 °С 7 (секунд) |
| 5 | Стійкість підошви до проколювання | 1200 Н | 1200 Н |
| 6 | Водопромокання у динамічних умовах | 20 хвилин | 90 хвилин |

6.3 Засоби індивідуального захисту органів дихання та зору

Засоби захисту органів дихання поділяються на індивідуальні і групові.

До індивідуальних засобів захисту органів дихання відносяться апарати, що ізолюють органи дихання людини від токсичного задимленого середовища і забезпечують процес життєдіяльності людини (зовнішнє дихання). В пожежно-рятувальній службі найбільшого розповсюдження здобули індивідуальні засоби захисту органів дихання, що представляють з себе автономні ізолюючі апарати, які переносяться користувачем і забезпечують його повітрям або придатною для дихання газовою сумішшю на протязі часу, необхідного для виконання поставленого завдання.

До групових засобів захисту відносять: вентиляцію, димовсмоктувачі, осадження диму.

Ізолюючі протигази поділяються за принципом дії на дві групи: повітряні і регенеративні.

Повітряні апарати поділяються на: шлангові і резервуари.

Шлангові апарати можуть бути самовсмоктуючими та з примусовою подачею повітря в органи дихання і мають ряд суттєвих недоліків, серед яких у першу чергу слід відмітити обмежений радіус дії, незручність прокладки шланга і можливість його пошкодження або защемлення.

Сучасні шлангові протигази в пожежно-рятувальній службі мають обмежене використання. Своє подальше використання вони знайшли у промисловості, де людині доводиться працювати на робочому місці або недалеко від поста безпеки у забрудненому пилом, шкідливими парами і газами середовищі. Повітря по шлангах може подаватись від балонів з стисненим повітрям, або від пристрою, який подає його під тиском у шланг з навколишнього середовища.

Ізолюючі повітряні резервуарні апарати, що випускаються в багатьох країнах світу, відрізняються між собою лише дизайном вузлів і деякими конструктивними особливостями працюють за відкритою схемою дихання (вдих із резервуара - видих в оточуюче середовище). На озброєнні пожежно-рятувальної служби України знаходяться декілька типів таких апаратів (АСВ-2, Dreger PA-94 Plus Basic тощо).

Ізолюючі регенеративні протигази поділяються на протигази (респіратори) на стисненому кисні; на зрідженому кисні; на хімічно зв'язаному кисні.

Таблиця 6.5 – Технічні характеристики апарату на стисненому повітрі АСВ-2

| Основні характеристики | Значення |
|--|-----------------|
| Час захисної дії, хв | 60 |
| Кількість балонів, од | 2 |
| Місткість балона, л | 4 |
| Кількість повітря в апараті, л | 1600 |
| Робочий тиск в балоні, МПа (кгс/см ²) | 19,6 (200) |
| Тиск спрацювання клапана вмикача резервного повітря, МПа | 3 – 4 |
| Габаритні розміри, мм | 650 × 295 × 150 |
| Маса спорядженого апарату, кг | 13,2 |



Рис. 6.1 – Зовнішній вигляд апарату на стисненому повітрі АСВ-2

Таблиця 6.6 – Технічні характеристики апарату DRAGER PA 94 Plus Basic

| Основні характеристики | Значення |
|--|-----------------|
| Час захисної дії, хв | до 120 |
| Маса, - 1 балон – кг - 2 балона - кг | 9,4; 15,8 |
| Температурний режим роботи, °С | мінус 45 до 65 |
| Мінімальний тиск, атм. | 265 |
| Витрати повітря, л/хв | 30 – 120 |
| Тиск спрацювання звукового сигналу, атм. | 55 ± 5 |
| Габаритні розміри, мм (не більше) | 620 × 320 × 150 |
| Маса спорядженого апарату, кг - 1 балон – кг - 2 балона - кг | 12,65; 19,05 |



Рис. 6.2 – Зовнішній вигляд апарату DRAGER PA 94 Plus Basic

РОЗДІЛ 7 ПОРЯДОК ДІЙ КЕРІВНИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ

Порядок та алгоритм дій керівника гасіння пожежі (далі – КГП).

Уся організаційна діяльність КГП з моменту виїзду до ліквідування пожежі здійснюється за чотирма напрямками:

оцінка обстановки на пожежі;

прийняття правильного рішення щодо ліквідування пожежі;

постановка залученим підрозділам оперативного завдання та забезпечення його виконання;

постійне інформування про обстановку, що склалася на пожежі, та хід її гасіння.

З метою оцінки обстановки безперервно здійснюється розвідка пожежі, починаючи з моменту виїзду до місця виклику, за такими етапами:

розвідка з використанням оперативної документації (оперативні плани і картки пожежогасіння, планшети та довідники) здійснюється на шляху слідування, та з'ясовуються питання: шлях (маршрут) слідування до місця виклику, дані про пожежу, характеристика внутрішнього та зовнішнього протипожежного водопостачання, номер (ранг) виклику сил і засобів, порядок взаємодії з іншими службами та службами об'єкту;

розвідка за зовнішніми ознаками здійснюється з моменту прибуття до місця виклику із з'ясування (протягом 1 хвилини) таких питань:

- підтвердження характеру первинного повідомлення громадян (місце, адреса пожежі, що горить, вид пожежі – зовнішня, внутрішня чи прихована);

- підтвердження номера (рангу) виклику сил та засобів, який автоматично був використаний за першим повідомленням про пожежу.

Розвідка для прийняття рішення щодо використання сил і засобів першого підрозділу, який прибув до місця виклику, має здійснюватися протягом 1 – 4 хвилин, за цей час необхідно визначити (встановити):

- умови, які ускладнюють обстановку на пожежі, (необхідність проведення рятувальних робіт, загрозу розвитку пожежі, обрушення та вибухи, висока температура та сильне задимлення);

- вирішальний напрямок оперативних дій із гасіння пожеж; стан протипожежного водопостачання.

Розвідка під час проведення оперативних дій першого прибулого підрозділу для прийняття рішення щодо залучення додаткових сил і засобів має проводитись протягом 1 – 6 хвилин, за цей час необхідно визначити (встановити):

- необхідну кількість сил і засобів для проведення рятувальних робіт, кількість та напрямок подання пожежних стволів, місця розкриття та розбирання конструкцій, евакуювання майна, забезпечення роботи ланок газодимозахисної служби;

- розрахункову кількість оперативних відділень, необхідних для забезпечення проведення запланованих робіт особовим складом;

- розрахункову кількість пожежних автомобілів (основних, спеціальних, допоміжних) для забезпечення подавання вогнегасних речовин.

Розвідка під час гасіння пожежі з метою виявлення змін обстановки на пожежі, локалізуванню та ліквідуванню пожежі має визначити:

- вирішальний напрямок оперативних дій з гасіння пожежі;

- фактичну та розрахункову кількість вогнегасних речовин;

- порядок створення резерву сил і засобів на пожежі;

- порядок збирання даних (інформації) про пожежу.

Під час проведення розвідки пожежі і оцінки (аналізу) обстановки КГП приймає рішення і формує (складає) оперативні завдання з ліквідації пожежі:

- проведення рятувальних робіт;

- організація роботи тилу на пожежі при наявності двох і більше підрозділів;

- розташування сил і засобів на вирішальних напрямках оперативних дій;
- організація роботи штабу на пожежі, оперативних дільниць (далі – ОД) залежно від обстановки на пожежі;

- визначення обсягу робіт для служб, що взаємодіють;
- залучення при необхідності спеціальних автомобілів, служб і механізмів підприємств і організацій;

- прийняття рішення щодо залучення та використання начальницького складу гарнізону, який прибув до місця виклику;

- створення на пожежі резерву сил і засобів;
- перегрупування сил і засобів при зміні обстановки на пожежі;
- організація зв'язку управління, інформування та взаємодії;
- проведення первинного дослідження пожежі з метою збору, накопичення та передавання інформації по п'яти етапах системи інформування.

Кінцевий етап управління оперативними діями КГП:

- провести особистий огляд місця пожежі після його ліквідування та організації погашення його окремих вогнищ;

- визначити необхідність і порядок тимчасового чергування на місці пожежі підрозділів ДСНС або відомчої, місцевої пожежної охорони;

- забезпечити швидке згортання сил та засобів за командою "Відбій"; розбір з особовим складом дій із гасіння пожежі та повернення підрозділів до місця постійної дислокації;

- організувати роботу оперативної групи на місці пожежі.

До запрограмованих дій на пожежі керівника гасіння пожежі відносяться 5 етапів, а саме:

1 й - залучення сил і засобів, розвідка і оцінка обстановки за оперативними документами (плани, картки, схеми, планшети) під час прямування до місця пожежі.

На цьому етапі необхідно:

- встановити адресу об'єкту; маршрут слідування; характеристику об'єкту; характеристику протипожежного водопостачання; номер виклику сил і засобів; порядок взаємодії зі службами; розташування сил і засобів;

поставити оперативне завдання:

- надати (підтвердити) підвищений номер виклику;

- встановити підрозділам маршрут слідування до місця виклику;

- сповістити у встановленому порядку служби взаємодії;

- визначити порядок використання першого підрозділу (відділення) (із встановленням чи без встановлення на джерело водопостачання).

2-й – по прибуттю до місця виклику - розвідка і оцінка обстановки на пожежі за зовнішніми ознаками (на час прибуття до місця виклику).

На цьому етапі необхідно:

- уточнити адресу та назву об'єкту; яке горіння (відкрите, приховане, наявність сильного задимлення); номер виклику сил та засобів; порядок проведення розвідки пожежі;

- поставити оперативне завдання: підтвердити номер виклику; проінформувати служби взаємодії; здійснити розміщення сил і засобів; провести розвідку пожежі.

3-й – розвідка і оцінка обстановки на пожежі під час її гасіння (з часу прибуття до локалізування пожежі).

На цьому етапі необхідно:

- встановити вид пожежі (внутрішній, зовнішній, прихований); умови, які ускладнюють обстановку на пожежі (загроза людям, наявність матеріальних цінностей, розвиток пожежі, вибух або його загроза, висока температура, висока задимленість); спрогнозувати обстановку; визначити вирішальний напрямок оперативних дій;

використати характеристику водопостачання (забезпеченість, віддаленість); встановити необхідну кількість сил і засобів та порядок взаємодії зі службами.

Прийняти рішення з наступних питань:

розташування сил і засобів на вирішальному напрямку; організація роботи тилу і оперативних дільниць; виклик додаткових сил і засобів; взаємодія з адміністрацією і службами об'єкту; організація роботи штабу на пожежі; порядок використання машин і механізмів підприємства;

поставити оперативне завдання:

визначити оперативні дільниці і розташувати сили і засоби на вирішальних напрямках; організувати рятувальні роботи; організувати роботу штабу на пожежі; визначити обсяг робіт для служб взаємодії; при необхідності залучити до роботи ланки ГДЗС, спеціальну пожежну техніку, необхідні вогнегасні засоби, механізми та техніку підприємства; створити на пожежі резерв сил і засобів; перегрупувати сили і засоби у разі зміни обстановки; організувати зв'язок управління та інформування; передбачити порядок дослідження пожежі і оформлення документації тощо.

4-й – локалізування пожежі.

На цьому етапі необхідно:

встановити зміни параметрів пожежі почасово з моменту введення пожежних стволів, необхідну і фактичну кількість вогнегасних засобів (речовин);

прийняти рішення з наступних питань:

розташування сил і засобів на момент локалізування; створення резерву сил і засобів на пожежі; взаємодія зі службами;

поставити оперативне завдання:

введення додаткової кількості пожежних стволів для швидкого припинення горіння і скорочення періоду ліквідування пожежі; створення резерву сил і засобів на пожежі; уточнення обсягу робіт для підрозділів (служб) взаємодії.

5-й – ліквідування пожежі.

На цьому етапі необхідно:

встановити зміни параметрів пожежі почасово з моменту локалізування; необхідність проведення догашування (окремих, незначних вогнищ) пожежі і потрібність для цього сил і засобів;

прийняти рішення з наступних питань:

розташування сил і засобів на момент початку догашення (окремих, незначних вогнищ); повернення підрозділів до місця дислокації; організація роботи групи з дослідження пожежі і підготовки необхідної документації;

поставити оперативне завдання:

особисто здійснити огляд місця пожежі; визначити необхідність та порядок тимчасового чергування на місці пожежі; забезпечення швидкого згортання сил і засобів за сигналом "Відбій"; розбір пожежі з особовим складом, який приймав участь у гасінні пожежі; проведення дослідження пожежі.

7.1 Організація розвідки місця пожежі

КГП організовує розвідку пожежі, яка ведеться безперервно з моменту отримання повідомлення про неї до її ліквідування з метою збору відомостей про пожежу для оцінки обстановки та прийняття рішень щодо організації оперативних дій. Успіх розвідки залежить від своєчасності та безперервності її проведення, достовірності даних, активності та цілеспрямованості дій.

Під час проведення розвідки необхідно встановити:

наявність загрози людям, їх місцезнаходження, шляхи та способи їх рятування; що горить, місце та площу пожежі, шляхи поширювання горіння;

небезпеку вибуху, отруєння, обвалення, наявність радіоактивних й займистих речовин (рідин), побутового та інших газів, обладнання під тиском та електроустановок під напругою;

місця і способи відключення електроенергії та комунальних мереж;

можливі шляхи та напрямки введення сил та засобів;

місцезнаходження найближчих джерел зовнішнього протипожежного водопостачання, первинних засобів пожежогасіння і можливість їх використання для гасіння пожежі;

наявність, можливість використання та порядок введення в дію установок пожежогасіння;

необхідність рятування майна, а також захист його від небезпечних факторів пожежі і вогнегасних речовин;

необхідність і місця розкривання, розбирання конструкцій;

достатність сил та засобів підрозділів, які залучені до проведення пожежно-рятувальних робіт та гасіння пожежі.

Під час проведення розвідки, залежно від обстановки, можуть вирішуватися також інші завдання.

Розвідку проводять КГП, інші особи за його дорученням, а також кожна посадова особа на дорученій ділянці ведення оперативних дій.

До складу розвідки входять:

КГП та зв'язковий, якщо на пожежу прибуло одне відділення (караул у складі одного відділення);

КГП, командир 1-го відділення і зв'язковий, якщо прибуло два та більше відділень.

За необхідності проведення розвідки одночасно у різних напрямках створюється декілька розвідувальних груп. Кожна група очолюється особою за посадою не нижче ніж командир відділення і складається не менше ніж з двох осіб. У разі проведення розвідки в апаратах захисту органів дихання і зору - не менше як з трьох осіб. У виняткових випадках, під час ведення невідкладних робіт з рятування людей, при нескладному плануванні будівлі та недостатній кількості особового складу на місці гасіння пожежі за рішенням КГП склад ланки газодимозахисної служби (далі - ланка ГДЗС), який рятує людей, може бути зменшено до двох осіб.

За наявності відомостей про людей, які залишилися у приміщеннях, що горять, склад розвідки має бути посилений з метою надання допомоги потерпілим.

У разі організації розвідки одночасно у декількох напрямках КГП зобов'язаний:

визначити кількість розвідувальних груп та їх склад;

призначити командирів розвідувальних груп і поставити їм завдання;

визначити і вказати вид пожежно-технічного оснащення та спорядження, а також заходи безпеки для особового складу розвідувальних груп;

організувати одночасне проведення розвідки суміжних вище та нижче розташованих приміщень (територій, у разі пожежі на відкритій місцевості);

особисто провести розвідку на найбільш складній і відповідальній ділянці пожежі;

установити порядок надання інформації.

Особовий склад, який веде розвідку, зобов'язаний:

використовувати найбільш короткі і безпечні шляхи прямування;

використовувати наявну технічну документацію, відомості від осіб, які знають конструктивні особливості та планування будівель, технологічний процес і обладнання виробництва;

забезпечити безпеку людям і вихід їх до безпечної зони, надати першу невідкладну медичну допомогу постраждалим;

вжити заходів для обмеження поширювання небезпечних факторів пожежі всіма доступними засобами, а у разі виявлення осередків пожежі - для їх гасіння;

вжити заходів щодо захисту майна та обладнання від пошкоджень;

перевірити приміщення, що розташовані на шляхах можливого поширювання вогню та продуктів згоряння;

підтримувати постійний зв'язок з КГП, штабом на пожежі, доповідаючи про результати розвідки.

За наявності ознак горіння, а також у випадку проведення розвідувальних дій ланкою ГДЗС розвідка проводиться з прокладанням рукавної лінії.

З метою забезпечення безпеки під час проведення розвідки необхідно:

мати при собі засоби індивідуального захисту (органів дихання, зору та шкіри), засоби рятування, ручний пожежний інструмент, прилади освітлення, світловий направляючий трос, тепловізор, засоби зв'язку та гасіння;

перед входом у задимлену зону встановити пост безпеки ГДЗС для проведення розрахунку часу роботи ланки ГДЗС і підтримування з ним постійного зв'язку;

створити резерв газодимозахисників, у разі необхідності забезпечити періодичну зміну особового складу, який працює в ЗІЗОД;

запам'ятати пройдений шлях;

обережно відчиняти двері, що ведуть до приміщення, де відбувається горіння, використовуючи дверні полотна для захисту від опіків у разі можливого викиду полум'я чи нагрітих газів;

не користуватися відкритим вогнем у приміщеннях, де припускається наявність горючих і займистих речовин (рідин), а також горючих газів;

входити до приміщень, де можливий вибух, отруєння чи радіоактивне зараження та знаходяться електроустановки під напругою, тільки за умови дотримання всіх запобіжних заходів, що встановлені для цих приміщень з урахуванням рекомендацій інженерно-технічного персоналу, який обслуговує ці приміщення;

дотримуватися застережних заходів від можливих обвалень (руйнування) будівельних конструкцій, технологічного обладнання тощо;

просуватись, як правило, вздовж капітальних стін чи стін з віконними прорізами. Особам, які входять до складу розвідувальної групи, категорично забороняється самовільно залишати групу.

7.2 Визначення вирішального напрямку введення сил та засобів

Вирішальним напрямком оперативних дій на пожежі (далі-вирішальний напрямок) є напрямок, на якому створилася небезпека для людей, загроза вибуху, обвалення конструкцій, існує можливість викиду радіоактивних, небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивного поширювання вогню та на якому робота пожежно-рятувальних підрозділів на цей час може забезпечити успіх гасіння пожежі. Після зосередження сил і засобів на вирішальному напрямку вводяться в дію сили та засоби на інших напрямках.

Вирішальний напрямок визначається, виходячи із таких принципів:

а) небезпечні фактори пожежі, радіоактивні та (або) небезпечні хімічні речовини загрожують життю людей і рятування їх неможливе без введення пожежних стволів - сили і засоби зосереджуються для забезпечення рятувальних робіт;

б) є загроза вибуху - сили і засоби зосереджуються і вводяться у місцях, де дії пожежно-рятувальних підрозділів забезпечать попередження вибуху;

в) існує можливість викиду радіоактивних, небезпечних хімічних речовин або стався викид радіоактивних, небезпечних хімічних речовин - сили і засоби зосереджуються для проведення оперативних дій з попередження викиду або припинення розповсюдження радіоактивних, небезпечних хімічних речовин;

г) вогнем охоплено частину об'єкта і відбувається його поширювання на інші частини цього об'єкта або на сусідні будівлі - сили і засоби зосереджуються і вводяться на дільницях, де подальше поширювання вогню може призвести до найбільших збитків;

г) вогнем охоплено будівлю (споруду), що стоїть окремо, і загрози поширювання вогню на сусідні об'єкти не існує - основні сили і засоби зосереджуються і вводяться у місцях найбільш інтенсивного горіння;

д) вогнем охоплено будівлю (споруду), що не є цінною, і виникла загроза поширювання вогню на сусідні будівлі - основні сили і засоби зосереджуються і вводяться з боку будівлі (споруди), що не горить.

У разі недостатньої кількості сил і засобів, які прибули за першим викликом, для ліквідування пожежі необхідно додатково викликати таку кількість сил і засобів, які за мінімальний час зможуть виконати поставлене оперативне завдання. У цьому випадку до прибуття додаткових сил і засобів першими пожежно-рятувальними підрозділами мають бути вжиті заходи щодо рятування людей та стримування поширювання пожежі.

7.3 Організація розгортання сил та засобів

На кожній пожежі КГП приймає рішення щодо розгортання сил та засобів (оперативного розгортання), яке проводиться після прибуття підрозділу на пожежу одночасно з розвідкою. Рішення про оперативне розгортання не повинно затримувати проведення робіт з рятування та евакуації людей.

Оперативне розгортання складається з таких етапів: підготовка до розгортання; попереднє розгортання та повне розгортання.

7.3.1 Підготовка до розгортання

Цей етап проводиться після прибуття КГП на місце пожежі і включає в себе: установлення пожежно-рятувального автомобіля на пожежний гідрант (водоймище) з приєднанням всмоктувальних пожежних рукавів і забором води у насос; зняття з кріплень необхідного пожежно-технічного оснащення (обладнання); проведення інших підготовчих заходів залежно від виду прибуваючої на пожежу техніки та місцевих умов (визначення КГП шляхів прокладання рукавних ліній через залізничні шляхи та автомагістралі, способів підйому пожежних рукавних ліній та оснащення на висоти, необхідності розгортання аварійно-рятувального обладнання тощо).

Підготовка до розгортання відділення на пожежній автоцистерні без установлення її на пожежний гідрант (водоймище) передбачає:

- приведення пожежного насоса у робочий стан;
- приєднання робочої рукавної лінії зі стволем до напірного патрубку насоса.

7.3.2 Попереднє розгортання

Цей етап пожежно-рятувальний підрозділ, який прибув на місце пожежі, проводить у тому випадку, коли за зовнішніми ознаками пожежі (полум'я, дим) можна визначити напрямок прокладання магістральної лінії або цей напрямок вказано особою, яку виділив КГП для зустрічі підрозділу.

Попереднє розгортання включає в себе:

- виконання робіт, що передбачені пунктом 7.3.1 цього розділу, а також:
- прокладання магістральних рукавних ліній;

встановлення рукавних розгалужень, піднесення до рукавних розгалужень напірних пожежних рукавів, пожежних стволів, драбин та іншого пожежно-технічного оснащення (обладнання), необхідного для гасіння пожежі.

7.3.3 Повне розгортання

Цей етап пожежно-рятувальний підрозділ проводить одразу після прибуття на місце пожежі, якщо під час оцінки обстановки можна одразу визначити вирішальний напрямок оперативних дій та позиції ствольників, а також після підготовки до розгортання, попереднього розгортання або за розпорядженням КПП.

Під час оперативного розгортання ствольники виходять на свої позиції, вказані КПП або начальниками оперативних дільниць, найкоротшими та найбільш безпечними шляхами.

Для прокладання рукавних ліній і проникнення до осередку пожежі необхідно використовувати всі входи, виходи, віконні прорізи, технологічні отвори, зовнішні пожежні драбини, пожежні автодрабини, автопідіймачі, ручні пожежні драбини й інші технічні засоби, за можливості рукавні лінії не повинні прокладатись на основних шляхах евакуації людей (до закінчення евакуації).

Якщо на шляху є перешкоди, то вживаються заходи щодо їх усунення (розкривання, розбирання конструкцій тощо) або забезпечується вихід на позиції іншими шляхами за допомогою ручних пожежних драбин, пожежних автопідіймачів, автодрабин тощо.

Під час оперативного розгортання пожежно-рятувальні автомобілі та пожежно-технічне обладнання мають бути розміщені таким чином, щоб забезпечити:

швидке зосередження сил і засобів на необхідних оперативних дільницях або їх евакуацію у разі небезпеки;

збереження рукавних ліній, запобігти перетинанню рукавних ліній іншими автомобілями, за можливості не ускладнювати дорожній рух поблизу місця пожежі;

місце розташування резервної пожежно-рятувальної техніки, бажано передбачати поблизу джерел протипожежного водопостачання з метою забезпечення безперервної подачі вогнегасних речовин до місця пожежі, а за необхідності - для прямування її без перешкод на іншу пожежу та не заважати розміщенню сил і засобів, які прибувають.

7.4 Організація роботи газодимозахисної служби на пожежі

Обов'язки керівника гасіння пожежі щодо організації роботи газодимозахисної служби

Керівник гасіння пожежі (КПП) зобов'язаний:

у разі організації і проведення оперативних дій у загазованих або задимлених середовищах (приміщеннях) особисто або через штаб на пожежі (НС) організувати роботу газодимозахисної служби, призначати командирів ланок ГДЗС з числа газодимозахисників (найбільш підготовлених командирів відділень, начальників караулів тощо), ставити їм завдання, виходячи з оперативної обстановки, проводити інструктаж з питань безпеки (охорони) праці;

здійснити розрахунки необхідної кількості ланок ГДЗС, КПП, постів безпеки, передбачити резерв ланок ГДЗС;

визначити час роботи та відпочинку ланок ГДЗС, місця їх знаходження та порядок їх заміни;

встановити порядок організації зв'язку на пожежі (НС);

призначати начальників КПП, постових на посту безпеки, встановити постійний контроль за роботою ланок ГДЗС у загазованих і задимлених середовищах (приміщеннях);

передбачати порядок залучення медичних працівників до місця роботи підрозділів.

Організація та особливості роботи в задимлених приміщеннях і заходи безпеки.

Сильне задимлення приміщень ускладнює гасіння пожежі і створює небезпеку отруєння особового складу. При гасінні пожеж в умовах сильного задимлення КПП зобов'язаний:

організувати роботу ГДЗС;

організувати пошук і порятунок людей у тих будівлях, де вони перебували до виникнення пожежі;

організувати і провести розвідку в усіх задимлених і сусідніх з ними приміщеннях будівлі (споруди);

визначити шляхи поширювання диму, звернувши особливу увагу на місця, по яких може поширюватися вогонь (вентиляційні канали, отвори в капітальних стінах тощо);

вжити заходів щодо видалення диму із задимлених приміщень, в першу чергу звільнити від диму сходові клітини, коридори та інші шляхи евакуювання людей;

при проведенні розвідки у задимлених приміщеннях організувати дотримання відповідних вимог безпеки підлеглими та склад розвідки забезпечити рукавною лінією під тиском;

після погашення вогню та унеможливлення його спалахування при доступі свіжого повітря, вжити заходів щодо провітрювання приміщень.

При роботі в задимлених приміщеннях КПП необхідно організувати наступні заходи безпеки:

пересування у приміщеннях здійснювати тільки уздовж капітальних стін, ближче до вікон;

якщо дим йде знизу - рухатися на весь зріст;

якщо сильно задимлена верхня частина приміщення - пересуватися пригнувшись або повзком;

при переході з одного приміщення (кімнати) в інше залишати двері відкритими;

спускаючись у підвал, пригинатися і за можливості тримати голову в бік виходу;

для виходу назовні застосовувати рятувальну мотузку, один кінець якої кріпити до карабіна у працюючого в приміщенні, а другий - у рятувальника, що знаходиться зовні, а також використовувати для цієї мети прокладений пожежний рукав (світловий направляючий трос).

7.5 Організація локалізації і ліквідації пожежі

Організація КПП дій, спрямованих на припинення горіння у вогнищі пожежі, обмеження впливу небезпечних чинників пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникнення, є діями на гасіння пожежі, та складаються з локалізування пожежі (стадії пожежогасіння, на якій зупинено розвиток пожежі і створено умови для її ліквідування) та ліквідування пожежі (стадії пожежогасіння, на якій припинено горіння, діяння небезпечних чинників пожежі, а також усунено умови для її самочинного повторного виникнення).

Ці стадії пожежогасіння визначаються КПП, та виходячи з обстановки на пожежі, що склалася, приймаються рішення щодо подальшого алгоритму дій пожежно-рятувальних підрозділів направлених на гасіння пожежі.

7.6 Організація проведення спеціальних робіт під час гасіння пожежі

Під час гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт КГП повинен визначити дії особового складу підрозділів, які направлені на якісне виконання основного завдання з використанням спеціальних технічних засобів, тобто – проведення спеціальних робіт на пожежі.

До спеціальних робіт відносяться:

- розкриття та розбирання конструкцій;
- освітлення місця пожежі(виклику);
- роботи у загазованих і задимлених середовищах;
- видалення диму;
- відключення електрообладнання;
- підйом (спуск) на висоту (з висоти);
- організація зв'язку;
- відновлення працездатності технічних засобів;
- надання екстреної медичної допомоги постраждалим.

7.6.1 Розкриття та розбирання конструкцій

Розкриття і розбирання конструкцій будівель і споруд проводиться з метою:

- рятування людей та майна;
- виявлення прихованих осередків горіння;
- найбільш успішного застосування вогнегасних речовин;
- створення протипожежних розривів для обмеження поширювання вогню;
- видалення диму і газів;
- усунення загрози вибухів, обвалень тощо;
- проникнення до осередку пожежі чи у середину будівлі для подачі стволів.

Розкриття і розбирання конструкцій будівель і споруд проводиться у межах, визначених КГП або НОД із застосуванням немеханізованого і механізованого інструментів, пристроїв, та з використанням, якщо це необхідно, діелектричних засобів.

Розкривання конструкцій з метою виявлення прихованих осередків пожежі, випуску диму і введення вогнегасних речовин здійснюється тільки після того як засоби гасіння зосереджені в місцях розкривання і готові до дії.

Роботи зі створення протипожежних розривів з метою запобігання розвитку пожежі повинні бути закінчені до підходу вогню на місце розриву.

Під час розкриття і розбирання конструкцій будівель потрібно вжити всіх заходів для того, щоб не послабити несучу здатність конструкцій і не спричинити їх обвалення, не пошкодити теплофікаційні і газопровідні комунікації, а також електрообладнання.

7.6.2 Освітлення місця пожежі (виклику)

Освітлення місця пожежі (виклику) здійснюється за рішенням КГП в умовах недостатньої видимості а також при сильному задимленні.

Для освітлення місця пожежі (виклику) використовуються наявні засоби освітлення, що мають на оснащенні підрозділів, штатні засоби а також засоби, які мають на об'єкті та є можливість їх використання.

Прилади освітлення при гасінні пожежі, в першу чергу, встановлюються для освітлення шляхів евакуації. У сильно задимлених та великих за площею приміщеннях встановлюються потужні прожектори, які в окремих випадках можуть

використовуватись як орієнтири для осіб, які працюють у цих приміщеннях.

7.6.3 Видалення диму

Для боротьби з димом використовуються системи захисту проти диму, автомобілі димовидалення, димовисмоктувачі, вентилятори і брезентові перемички. Осадження диму може здійснюватися за допомогою тонкорозпиленої води.

7.6.4 Відключення електрообладнання

Електричні мережі та установки, що знаходяться під напругою, знеструмлюються, якщо вони:

- пошкоджені і небезпечні для працюючих на пожежі;
- створюють небезпеку виникнення нових осередків пожежі у разі попадання на них води;
- перешкоджають роботам з гасіння пожежі і розбирання конструкцій.

7.6.5 Підйом (спуск) на висоту (з висоти)

Підйом (спуск) на висоту (з висоти) організовується з метою рятування (евакуювання) та захисту людей, майна, концентрації необхідних сил та засобів, пожежно-технічного оснащення та обладнання, подавання вогнегасних речовин тощо.

Підйом (спуск) на висоту (з висоти) здійснюється з використанням шляхів евакуювання з будинків та споруд та технічних засобів рятування.

Зміна місць розташування (встановлення) технічних засобів рятування, які використовуються для підйому особового складу можлива тільки після оповіщення особового складу про їх переміщення.

7.6.6 Організація зв'язку

Організація зв'язку здійснюється для забезпечення управління силами та засобами підрозділів, їх взаємодія на пожежі (місці виклику).

Організація зв'язку включає в себе визначення КПП схем та засобів зв'язку, які необхідно використовувати на пожежі, підготовку для їх реалізації та поставлення завдань особовому складу, який здійснює ці функції.

При використанні засобів зв'язку встановлюється контроль за дотриманням правил радіообміну та конфіденційності надання інформації, у т.ч. стосовно обмеження інформації про об'єкт, де виникла пожежа.

7.6.7 Відновлення працездатності технічних засобів

Відновлення працездатності технічних засобів на місці пожежі включає в себе проведення невідкладних робіт щодо тимчасового ремонту та технічного обслуговування пожежно-рятувальної техніки, оснащення, засобів зв'язку та управління, комунікацій та обладнання об'єкта при їх необхідності у використанні для вирішення завдань за призначенням. Цей напрямок здійснюється тилом на пожежі.

7.7 Порядок створення штабу на пожежі

Штаб на пожежі створюється для керування та координації взаємодії всіма залученими до гасіння пожежі підрозділами і службами на великих та складних пожежах, якщо утворюється декілька оперативних дільниць, виникає необхідність

узгодження оперативних дій з інженерно-технічним персоналом об'єкту, при роботі підрозділів за підвищеним номером виклику та за рішенням КГП. Залежно від оперативної обстановки на пожежі, як правило штаб утворюється коли одній особі (КГП) складно керувати оперативними діями підрозділів і служб, які приймають участь у гасінні пожежі.

7.7.1 Алгоритм дій начальника штабу на пожежі (далі – НШ).

Діяльність начальника штабу на пожежі направлена на забезпечення виконання рішень КГП з ліквідування пожежі і охоплює п'ять основних напрямків:

- розгортання штабу на пожежі;
- збір інформації про обстановку на пожежі за результатами даних розвідки пожежі та їх аналізу;
- розроблення і формування наказів та розпоряджень на виконання рішень КГП;
- оперативна організація виконання рішень і наказів КГП;
- ведення оперативної документації штабу на пожежі з використанням умовних графічних позначень (Додаток 2).

7.7.2 Розгортання штабу на пожежі.

НШ після отримання від КГП наказу щодо розгортання штабу на пожежі формує його у такому складі:

- призначає двох заступників (далі – ЗНШ) і розподіляє між ними ділянки роботи (перший – відповідає за збір інформації, другий - розробка і формування наказів та розпоряджень на виконання рішень КГП, організація і контроль їх виконання);

- призначає начальника тилу (далі – НТ) та його помічників;

- призначає начальника зв'язку (далі – НЗ) та визначає завдання на організацію зв'язку управління та зв'язку інформування;

- при розгортанні на пожежі роботи контрольно-пропускного пункту газодимозахисної служби (далі – КПП ГДЗС) призначає начальника КПП ГДЗС (доцільно призначати начальника ГДЗС гарнізону) і залучає його до складу штабу;

- при підготовці пінної атаки або розгортання пінних засобів призначає відповідального за пінну атаку і залучає його до складу штабу;

- призначає відповідального за безпеку праці;

- залучає до складу штабу фахівців та інженерно-технічний персонал об'єкту, де виникла пожежа, старших оперативних начальників служб взаємодії (вода – газо – енергозабезпечення, служб головного технолога, механіка, транспортного підрозділу, членів добровільних пожежних дружин тощо).

НШ визначає місце розташування (роботи) штабу на пожежі, керуючись такими положеннями:

- розташування штабу на ділянці вирішального напрямку оперативних дій;

- місце роботи штабу в оперативному автомобілі, автомобілі зв'язку, на місцевості з розташуванням штабного стола, з таким розрахунком, щоб була можливість здійснювати спостереження за подіями на пожежі;

- позначення місця роботи штабу, доведення місця роботи (розташування) штабу до учасників гасіння пожежі.

7.7.3 Збір інформації про обстановку на пожежі за результатами даних розвідки пожежі та їх аналізу (організовується через першого ЗНШ).

З метою збору необхідної інформації НШ організовує безперервну розвідку пожежі шляхом:

збору даних від начальників ОД і служб взаємодії;

особистого проведення розвідки пожежі на вирішальному напрямку оперативних дій;

наукової оцінки та прогнозування обстановки, яка може скластися на пожежі, шляхом здійснення необхідних розрахунків.

Всю роботу щодо збору інформації НШ здійснює з метою оцінки таких чотирьох положень оперативної роботи підрозділів:

а) виявлення умов, які ускладнюють обстановку на пожежі (необхідність рятування людей та забезпечення їх безпеки); наявність факторів, що впливають на безпеку роботи особового складу підрозділів та формувань; загрозу знищення вогнем матеріальних цінностей;

б) визначення вирішального напрямку оперативних дій виходячи з вимог "Статуту дій у надзвичайних ситуаціях":

небезпечні фактори пожежі загрожують життю людей, і рятування їх неможливе без введення пожежних стволів - сили і засоби зосереджуються для забезпечення рятувальних робіт;

є загроза вибуху - сили і засоби зосереджуються і вводяться у місцях, де дії пожежно-рятувальних підрозділів забезпечать попередження вибуху;

вогнем охоплена частина об'єкта, і відбувається його поширення на інші частини цього об'єкта або на сусідні будівлі - сили і засоби зосереджуються і вводяться на оперативних дільницях, де подальше поширювання вогню може призвести до найбільших збитків;

вогнем охоплена будівля (споруда), що стоїть окремо, і загрози поширення вогню на сусідні об'єкти не існує – основні сили і засоби зосереджуються і вводяться у місцях найбільш інтенсивного горіння;

вогнем охоплена будівля, що не є цінною, і виникла загроза поширення вогню на сусідні будівлі – основні сили і засоби зосереджуються і вводяться з боку будівлі (споруди), що не горить;

в) визначення характеристики протипожежного водопостачання на місці пожежі за такими питаннями:

забезпечення водою для цілей пожежогасіння об'єкту, на якому виникла пожежа (внутрішнє та зовнішнє протипожежне водопостачання, найближчі джерела водопостачання, які можливо використовувати);

наявність джерел водопостачання, на які можливо встановлення пожежної автотранспортної станції;

наявність технічних можливостей підвищення тиску в мережі, поповнення пожежних водоймищ, обладнання тимчасових водопроводів і водоймищ;

можливість використання технічного водопостачання об'єкту;

розрахунок часу можливого забезпечення водою учасників гасіння від наявних на місці гасіння пожежі джерел водопостачання;

г) розрахунок необхідної кількості сил та засобів для вдалої роботи з ліквідування пожежі включає в себе:

визначення площі пожежі та площі гасіння;

визначення необхідної кількості пожежних стволів, особового складу, пожежної техніки для забезпечення розрахункової інтенсивності подавання вогнегасних речовин, проведення інших робіт з ліквідування пожежі.

7.7.4 Розробка і формування наказів та розпоряджень на виконання рішень КГП (організовується через другого ЗНШ).

З метою напрацювання розпоряджень (наказів) НШ зобов'язаний отримати завдання від КГП на розташування сил та засобів, у виняткових випадках НШ може самостійно приймати рішення на розташування сил та засобів із подальшою доповіддю КГП, до таких випадків відносяться:

- раптова зміна обстановки (ситуації) на пожежі;
- здійснення особисто НШ розвідки пожежі;
- здійснення розвідки пожежі безпосередньо КГП (при заміщенні КГП, НШ);
- отримання даних розвідки від НОД, які потребують прийняття термінових невідкладних дій.

НШ формує такі розпорядження, перелік яких не є вичерпним і може бути доповнений залежно від характерних особливостей розвитку та гасіння пожежі:

- розгортання роботи штабу на пожежі;
- зустріч, розташування та розподілення по ОД підрозділів, які прибули на пожежу, поставлення їм оперативних завдань;
- організація розвідки пожежі, збір даних та їх аналіз, напрацювання для КГП рекомендацій (проектів наказів, розпоряджень);
- організація взаємодії зі службами об'єкту, іншими службами взаємодії;
- організація зв'язку на пожежі;
- виклик додаткових сил та засобів;
- створення резерву сил, засобів, вогнегасних речовин, пального тощо на пожежі;
- перегрупування сил та засобів;
- матеріально-технічне забезпечення особового складу, у т.ч. харчуванням, питною водою при тривалих пожежах.

7.7.5 Оперативна організація виконання рішень і наказів КГП (організовується через другого ЗНШ).

НШ забезпечує виконання рішень, розпоряджень та наказів КГП через другого ЗНШ, керуючись такими положеннями:

- чітке формулювання наказу з визначенням конкретного виконавця та часу виконання;

- документування відданих наказів і облік часу їх виконання;
- особистий контроль виконання заходів на всіх етапах оперативних дій (розстановка сил і засобів, які прибули на пожежу; зосередження сил і засобів на вирішальному напрямку оперативних дій та швидкість введення пожежних стволів; розвідка пожежі на всіх етапах оперативної роботи; перегрупування сил і засобів при раптовій зміні обстановки на пожежі; виконання тилом завдань щодо забезпечення водою (вогнегасними речовинами) гасіння пожежі; готовність сил і засобів до пінної атаки; робота КПП ГДЗС;

- доведення до особового складу через НОД оперативних завдань з ліквідування пожежі;

- підняття морального духу особового складу, особисті приклади належного виконання поставлених завдань;

- призначення на складних оперативних ділянках найбільш підготовлених фахівців з досвідом оперативної роботи на пожежах; виявлення випадків відваги, сміливості, проявлених особовим складом;

- постійне піклування про особовий склад, який працює на пожежі (організація харчування та відпочинку; обігрів людей; своєчасна заміна тих, хто працює у важких

умовах; медичне забезпечення; оповіщення сімей при тривалій роботі особового складу (більше доби); забезпечення безпеки праці;

виявлення випадків неналежного виконання наказів (розпоряджень), недисциплінованості, термінове прийняття заходів щодо усунення недоліків;

постійне інформування КГП про обстановку на пожежі, про хід виконання наказів (розпоряджень) з ліквідації пожежі.

7.7.6 Ведення оперативної документації штабу на пожежі.

НШ забезпечує ведення такої оперативної документації штабу на пожежі:

схема розташування сил і засобів;

журнал розпоряджень та інформації, напрацювання і надання наказів, контроль за їх виконанням;

журнал обліку оперативних дільниць;

журнал обліку сил і засобів;

довідка про пожежу, аварію, НС.

7.7.7 Алгоритм дій першого заступника начальника штабу на пожежі (ЗНШ).

Перший ЗНШ є основним інформатором штабу на пожежі і несе відповідальність за своєчасний збір правдивої і об'єктивної інформації про обстановку на пожежі, хід її гасіння та передання її у обробленому (відпрацьованому) вигляді через НШ, КГП, ОКЦ, ПЗЧ, правоохоронні органи.

Вся організуюча діяльність першого ЗНШ здійснюється за трьома напрямками:

збір інформації та її перевірка;

обробка інформації;

передання інформації у визначені терміни та інстанції (за належністю).

Збір інформації та її перевірка першим ЗНШ здійснюється шляхом:

збір даних від начальників ОД, служб тилу, зв'язку, ГДЗС, безпеки праці тощо;

збір відомостей, що характеризують обстановку на пожежі від адміністрації і служб об'єкту;

збір даних від служб взаємодії.

Перевірка інформації здійснюється шляхом:

збір одних і тих самих даних одночасно від декількох джерел (від НОД, адміністрації тощо), їх оцінювання та порівняння;

особистого проведення розвідки пожежі на ОД та кордонах тилу;

витребування від адміністрації об'єкту письмових довідок, які стосуються – наявності на об'єкті умов, що забезпечують належне гасіння пожежі (технічний стан установок пожежогасіння, протипожежного водопостачання, захисту особового складу від ураження електричним струмом, систем захисту від вибуху технологічного обладнання тощо; характеристик робіт, що проводяться, та порушення технологічних інструкцій і правил на час пожежі, дані будівельно-конструктивних особливостей об'єкту, які мають відношення до причини пожежі, визначення матеріального збитку.

Обробка інформації.

Всю інформацію, що надходить до штабу на пожежі, перший ЗНШ обробляє залежно від того, кому вона призначена:

КГП – для напрацювання рішень із гасіння пожежі;

НШ – для формування наказів і розпоряджень відповідно з рішеннями КГП.

другому ЗНШ для оцінки обстановки, напрацювання пропозицій штабу та організації контролю за виконанням рішень, наказів і розпоряджень;

ОКЦ, ПЗЧ – для своєчасного інформування державних органів управління, правоохоронних органів та вжиття додаткових заходів із гасіння пожежі (залучення сил та засобів, взаємодія зі службами).

Інформація, що надходить, обробляється та доповідається за такою схемою:

а) для КГП та НШ:

розгортання роботи штабу на пожежі, його склад і місце розташування;
швидке прибуття на пожежу сил та засобів за підвищеним номером виклику, залучення і розгортання аварійно-рятувальних загонів;
результати розвідки і оцінювання обстановки на пожежі;
розстановка сил і засобів на вирішальному напрямку оперативних дій;
хід виконання рішень, наказів, розпоряджень КГП з гасіння пожежі;
випадки раптової зміни обстановки на пожежі, прийняття штабом, НОД заходів щодо перегрупування сил;
взаємодія зі службами об'єкту;
створення резерву на пожежі і порядок заміни особового складу, який працює у складних умовах;
робота тилу;
робота КПП ГДЗС;
результати прогнозування обстановки на пожежі, розрахунку необхідної кількості сил і засобів для її ліквідування;
результати перевірки виконання відданих КГП наказів начальникам ОД;
обсяг інформації, яка надається до державних органів управління та правоохоронних органів;
попередні та з'ясовані дані про пожежу в обсязі довідки про пожежу;
випадки відмови роботи пожежної техніки та порушень безпеки праці;
факти проявлення особовим складом героїзму, самовідданості під час вирішення оперативних завдань;
випадки недисциплінованості та вжиті заходи.

б) для другого ЗНШ:

призначення будівель, споруд, приміщень та характер виробничого процесу;
будівельні та конструктивні особливості будівель, які мають відношення до розвитку, гасіння і наслідків пожежі;
стан електромереж, електрообладнання і газового господарства;
стан протипожежного водопостачання, установок пожежогасіння;
дані про розвиток пожежі, поводження будівельних конструкцій і матеріалів в умовах пожежі;
дані про нарощування сил і засобів, про прибуття служб взаємодії та об'єкту.

в) для ОКЦ, ПЗЧ:

прибуття до місця виклику сил і засобів;
обстановка на пожежі;
виклик додаткових сил і засобів, служб взаємодії;
подання пожежних стволів;
склад резерву на пожежі;
дані про причину і наслідки пожежі;
локалізування і ліквідування пожежі;
повна інформація про пожежу.

г) для правоохоронних органів:

загальні дані (назва об'єкту, обстановка внаслідок пожежі, зупинення виробництва і на який час, знищено (пошкоджено) будівель (приміщень) вогнем і можливість подальшого використання, причина пожежі, винні особи);
загибло, постраждало людей (вихідні дані про кожного);
знищено, пошкоджено матеріалів, обладнання;

попередні результати оперативно-розшукових заходів щодо пожежі.

Передання інформації у визначені терміни та інстанції (за належністю).

Перший ЗНШ збирає, обробляє і після узгодження з НШ передає інформацію про пожежу у такі терміни:

для КГП, НШ – негайно після отримання даних (інформації);

для ОКЦ, ПЗЧ – через кожні 15 – 20 хвилин після обробки;

для правоохоронних органів – негайно, після отримання і перевірки даних, їх оброблення та щогодини;

для керівництва об'єкту – разова інформація про пожежу після уточнення обстановки на пожежі.

Перший ЗНШ веде таблицю обліку роботи підрозділів, схему розташування сил і засобів та забезпечує роботу технічних засобів реєстрації інформації.

7.7.8 Алгоритм дій другого заступника начальника штабу на пожежі (ЗНШ).

Другий ЗНШ напрацьовує розпорядження, завдання згідно з рішеннями КГП, НШ та доводить їх до виконавців, контролює виконання.

Вся організуюча діяльність другого ЗНШ здійснюється у двох напрямках у взаємодії з першим ЗНШ:

напрацювання та оформлення наказів і розпоряджень КГП, виходячи з його рішень та інформації, яка надходить до штабу;

контроль за виконанням наказів і розпоряджень.

Напрацювання та оформлення наказів і розпоряджень.

Організувати зустріч, розташування та розподілення по ОД підрозділів, які прибули на пожежу:

виставити пости з працівників об'єкту на маршрутах прибуття пожежних підрозділів;

організувати виставлення постів ДАІ на найближчих до місця пожежі шляхах та перехрестях;

розташувати на найближчих джерелах водопостачання пожежні автомобілі згідно з фактичною послідовністю їх прибуття;

довести до особового складу оперативне завдання (через командирів та особисто) – номери та кордони ОД, які підрозділи до них залучаються; призначити начальників ОД та поставити їм завдання.

для проведення розвідки пожежі:

укомплектувати склад груп розвідки за напрямками її проведення, виходячи з рішень КГП і НШ, призначити командирів;

встановити порядок передання інформації, яку було отримано під час проведення розвідки;

особисто очолити групу розвідки на найскладнішій ділянці пожежі;

підсилити групи розвідки при отриманні інформації про загрозу людям, при проведенні розвідки у задимлених приміщеннях, у будівлях підвищеної поверховості і підвалах.

Організація зв'язку на пожежі:

встановити зв'язок управління між КГП, штабом і НОД; КГП, штабом і НТ; НТ і пожежними автомобілями, встановленими на джерела водопостачання;

розгорнути звукопідсилювачі від АЗО з розташуванням гучномовців на кордонах ОД і тилу;

встановити зв'язок інформації штаб – ОКЦ;

призначити зв'язкових до керівників служб взаємодії, адміністрації об'єкта;

встановити зв'язок взаємодії.

Організація взаємодії служб і адміністрації:

здійснити виклик та залучення до роботи у штабі фахівців об'єкта, згідно з наказом по об'єкту, на випадок пожежі;

довести до залучених представників об'єкта рішення КПП щодо гасіння пожежі, розподілити між ними обов'язки та приставити їх до відповідних структур пожежної охорони за напрямками діяльності.

Організувати залучення сил і засобів:

за рішенням КПП залучити аварійно-рятувальний загін;
залучити на пожежу транспорт і механізми підприємства (організації), які можуть бути залучені до гасіння пожежі (відповідно до плану взаємодії);

доставити до місця пожежі піноутворювач, запас пожежних рукавів, пожежних стволів, теплозахисного одягу тощо.

Створити резерв на пожежі:

вивести в резерв пожежну техніку, особовий склад, який не використовується на оперативних дільницях, з визначенням місця дислокації;

вивести в резерв особовий склад для підміни тих, хто працює в особливо тяжких умовах, та забезпечення постійної роботи ланок ГДЗС.

Перегрупування сил і засобів при раптовій зміні обстановки на пожежі:

довести до НОД, НТ рішення КПП щодо перегрупування сил і засобів з визначенням – кордонів ОД; приданих сил та засобів; оперативного завдання;

забезпечити перегрупування сил і засобів без зниження інтенсивності подавання вогнегасних речовин та обсягу роботи, що проводиться з евакуювання (рятування) людей та матеріальних цінностей шляхом залучення резервної пожежної техніки на нових напрямках оперативних дій та використання техніки аварійно-рятувальних загонів.

Організація матеріально-технічного забезпечення особового складу:

доставити до місця пожежі запас спецодягу, теплозахисних костюмів тощо;
забезпечити через адміністрацію об'єкта особовий склад харчуванням та питною водою;

виділити для особового складу тепле приміщення (для обігріву у зимовий період та відпочинку змін).

Контроль за виконанням наказів і розпоряджень.

Доповісти НШ результати перевірки виконання наказів і розпоряджень на етапах:

виконання схеми розташування сил і засобів на вирішальному напрямку оперативних дій;

результати розвідки пожежі на ОД;

розміщення пожежних стволів на оперативних дільницях;

результати перегрупування сил і засобів;

готовність сил і засобів до пінної атаки;

результати роботи КПП ГДЗС;

створення резерву на пожежі;

матеріально-технічне забезпечення особового складу.

Другий ЗНШ веде журнал обліку розпоряджень та інформації.

7.7.9 Алгоритм дій відповідального за безпеку праці на пожежі.

Вся організуюча діяльність відповідального за безпеку праці (БП) здійснюється у взаємодії з відповідною службою об'єкта, де виникла пожежа, і направлена на забезпечення безпечного проведення робіт особовим складом, враховуючи та забезпечуючи виконання вимог "Рекомендацій щодо захисту особового складу підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій

за наявності небезпечних хімічних речовин (аміак, хлор, азотна, сірчана, соляна та фосфорна кислоти).

Відповідальний за БП здійснює заходи за такими напрямками:

безпека проведення розвідки пожежі;

безпека проведення оперативного розгортання;

безпека проведення оперативних дій з ліквідування пожежі.

Безпека проведення розвідки пожежі:

провести інструктаж особового складу, який буде здійснювати розвідку пожежі в особливо важких умовах, у складі ланок ГДЗС;

перевірити екіпіювання розвідувальних груп (засоби освітлення та зв'язку, засоби рятування та саморятування, шанцевий інструмент, засоби гасіння тощо);

організувати спостереження та контроль за поведінкою будівельних конструкцій в місцях проведення розвідки пожежі;

за допомогою служб об'єкта з'ясувати місця розташування установок, які знаходяться під високою напругою та тиском, зберігання ВР, НХР на маршрутах проведення розвідки, про що попередити особовий склад із дотриманням рекомендованих правил.

Безпека проведення оперативного розгортання:

призупинити рух на інтенсивних транспортних магістралях і виставити пости, залучивши до цього особовий склад, підготовлених фахівців об'єкту;

спільно з НТ визначити безпечні шляхи прокладання магістральних ліній;

перевірити правильність установаження пожежних автомобілів на джерела водопостачання та майданчики резерву (наявність освітлення, ухил тощо);

виставити пости в місцях оперативного розгортання, де можливе обвалення (руйнування) конструкцій.

Безпека проведення оперативних дій з ліквідування пожежі:

через фахівців об'єкту з'ясувати наявність приміщень або обладнання, де зберігаються шкідливі пари і гази, електрообладнання під високою напругою, радіоактивні, вибухові та небезпечні хімічні речовини;

провести інструктаж з особовим складом, який безпосередньо працює у зоні пожежі на позиціях ствольників із таких питань: порядок спостереження за зміною обстановки; порядок подання встановленого сигналу у разі небезпеки; порядок пересування та маневрування; порядок розбирання конструкцій; шляхи та способи надання допомоги сусіднім оперативним позиціям;

виставити пости спостереження в місцях: будівельних конструкцій, які розташовані в зоні інтенсивного теплового впливу; вибухонебезпечного обладнання; для обмеження допуску людей та особового складу в небезпечні зони оперативної роботи;

спільно зі службами контролю визначити час можливого перебування особового складу в небезпечній зоні та своєчасно здійснювати його підміну;

при тривалих пожежах спільно з НОД передбачити регулярну підміну особового складу, його відпочинок у теплих приміщеннях тощо;

постійно отримувати довідки лабораторного та дозиметричного контролю від служб об'єкта для вирішення питання про виведення з небезпечної зони особового складу, який отримав відповідну дозу опромінення;

забезпечити постійне медичне обслуговування особового складу.

7.8 Порядок створення оперативних дільниць на пожежі

Основним та головним принципом створення оперативних дільниць – є зручність керування особовим складом задіяних підрозділів та формувань під час

проведення пожежно-рятувальних робіт та виконання єдиних завдань, що стоять перед ними.

ОД на пожежі - частина території або будівлі на місці пожежі, на якій зосереджено сили і засоби, об'єднані конкретним оперативним завданням та єдиним керівництвом.

В залежності від обстановки на пожежі, виду, розмірів, конструктивних особливостей об'єкту, об'єму та виду робіт, що виконуються одночасно, як правило ОД на пожежі створюються по поверхах, у зонах між протипожежними перешкодами, по сторонах (периметру) будівлі, що горить, або за видами робіт: рятування, гасіння, захист сусідніх будівель, охолодження тощо.

У багатоповерхових будинках ОД організують у приміщеннях (поверхах) що горять, вище та нижче розташованих. Кордонами ОД слугують перекриття між поверхами.

При пожежах на об'єктах зберігання та переробки займистих та горючих рідин ОД утворюються згідно видів робіт:

для охолодження резервуарів що горять, та сусідніх, захисту їх запірної арматури;

для подавання піни на гасіння;

проведення захисних заходів на випадок кипіння або викиду нафтопродуктів.

КГП своїм рішенням створює ОД за місцем ведення (периметр пожежі, поверхи, сходові клітки, протипожежні перешкоди тощо) або за видами (рятування людей, ліквідування горіння, захист майна, боротьба з димом тощо) оперативних дій на пожежі.

Кожну ОД очолює його начальник, який призначається КГП.

КГП повинен поставити наступні завдання начальнику ОД:

забезпечити виконання поставлених завдань на відповідній ОД,

нести відповідальність за безпеку особового складу, підпорядкованого йому на пожежі, та збереженість пожежної техніки, постійно перебувати на її території.

вести безперервну розвідку і доповідати КГП чи НШ про обстановку на дільниці;

керувати діями підпорядкованих йому підрозділів;

забезпечувати взаємодію підрозділів, що працюють на його дільниці, з підрозділами сусідніх дільниць;

проводити розстановку сил і засобів на ОД;

робити запит, у разі необхідності, про надання додаткових сил і засобів для вирішення поставлених завдань;

забезпечувати маневрування та швидке перегрупування сил і засобів під час змін обстановки на дільниці;

приймати самостійне рішення щодо перестановки сил і засобів, що забезпечить найшвидше ліквідування пожежі на дільниці, доповідати КГП або НШ про прийняті рішення;

організувати зв'язок на ОД;

вимагати від підпорядкованого особового складу виконання правил безпеки праці, інформувати учасників гасіння пожежі про виникнення загрози їх життю або здоров'ю;

повідомити КГП чи НШ про виконання поставлених завдань і про роботу підрозділів на дільниці.

7.8.1 Алгоритм дій начальника оперативної дільниці (НОД) на пожежі.

Вся організуюча діяльність НОД з моменту його призначення здійснюється за такими напрямками: безперервне проведення розвідки та забезпечення виконання оперативного завдання КГП, НШ.

НОД перед початком організації роботи оперативної дільниці має з'ясувати три основні питання:

- кордони оперативної дільниці та сусідніх дільниць;
- склад приданих сил та засобів;
- оперативне завдання.

НОД безперервно проводить розвідку, з'ясовує та інформує штаб на пожежі із таких питань:

умови, які ускладнюють обстановку на дільниці пожежі (необхідність рятування людей, загроза розвитку пожежі, обвалення та вибухи, висока температура, сильне задимлення, наявність електрообладнання тощо);

- зміни обстановки на дільниці;
- необхідна кількість сил і засобів, розміщення пожежних стволів на оперативних позиціях, можливі шляхи їх введення;
- безперервне та ефективне подавання вогнегасних речовин;
- максимальне використання приданих сил і засобів на оперативній дільниці;
- ефективність роботи приданих сил і засобів, служб взаємодії;
- прийняті самостійні рішення щодо зміни місця роботи сил та засобів, маневрування технікою та пожежними стволами на дільниці;
- зміни обстановки на кордонах із сусідніми оперативними дільницями.

НОД забезпечує виконання оперативного завдання КГП, НШ шляхом:

- керування оперативною роботою особового складу, для чого треба:
 - визначити позиції стільників та укомплектувати їх найбільш досвідченим особовим складом;
 - визначити начальників оперативних позицій з числа особового складу приданих підрозділів;
 - виставити пости спостереження за поведінкою будівельних конструкцій в умовах пожежі;
 - організувати взаємодію між оперативними позиціями на дільниці;
 - визначити місця розкриття та розбирання будівельних конструкцій;
 - організувати евакуювання (рятування) людей, майна тощо;
 - встановити сталий зв'язок з КГП, штабом, сусідніми ОД, тилом;
 - особистим прикладом виявляти мужність під час проведення оперативних дій;
 - виявляти випадки недисциплінованості серед особового складу, вживати заходів стосовно винних;
 - виявляти турботу про підлеглих, організовувати їх відпочинок і харчування без залишення оперативних позицій.

НОД доводить до особового складу:

- оперативне завдання дільниці;
- оперативне завдання сусідніх дільниць,
- загальну обстановку на пожежі;
- попереджувальні заходи з безпеки праці;
- порядок підміни особового складу, який працює у складних умовах;
- порядок маневрування пожежними стволами та здійснення перегрупування при зміні обстановки на пожежі.

7.9 Створення контрольно-пропускного пункту ГДЗС на пожежі

Контрольно-пропускні пункти ГДЗС на пожежі утворюються при роботі на пожежі трьох і більше ланок ГДЗС.

Алгоритм дій начальника контрольно-пропускного пункту газодимозахисної служби (КПП ГДЗС) на пожежі.

Вся організуюча діяльність начальника КПП ГДЗС направлена на забезпечення роботи газодимозахисної служби на пожежі та вжиття заходів щодо димовидалення.

Начальник КПП ГДЗС організовує роботу за такими напрямками:

розгортає роботу КПП ГДЗС;

здійснює розрахунок необхідної кількості ланок ГДЗС та засобів, згідно з рішеннями КГП (НШ) щодо гасіння пожежі, та через штаб на пожежі (другого ЗНШ) формує ланки ГДЗС у необхідній кількості згідно з розрахунками;

організовує роботу ланок ГДЗС на оперативних дільницях;

організовує роботу з димовидалення.

Розгортання КПП ГДЗС:

визначити місце розміщення КПП ГДЗС (поза зоною задимлення і поблизу розташування штабу та роботи ОД, на яких переважає залучення до роботи ланок ГДЗС; у спеціально відведеному місці);

позначити місце роботи КПП ГДЗС умовними знаками (надписом);

підготувати стіл для перевірки ЗІЗОД (у разі відсутності на пожежі автомобіля ГДЗС);

організувати ведення журналу обліку роботи ланок ГДЗС.

Розрахунок необхідної кількості ланок ГДЗС та засобів:

з'ясувати у КГП (штабі) оперативне завдання з гасіння пожежі; на яких дільницях залучаються ланки ГДЗС; яка кількість пожежних стволів буде подаватися ланками ГДЗС);

здійснити розрахунок, керуючись такими правилами: для забезпечення роботи пожежного ствола потрібна одна ланка ГДЗС; термін роботи ланки ГДЗС залежить від ступеня складності робіт і може тривати від 1 години до 1 години 20 хвилин (при роботі в особливо важких умовах термін роботи в апараті може значно зменшуватись);

кількість резервних ланок ГДЗС для заміни працюючих визначається з розрахунку 50% від кількості працюючих у ЗІЗОД на пожежі;

забезпечити через штаб розподілення по дільницях розрахункової кількості засобів ГДЗС.

Організація роботи ланок ГДЗС:

визначити чисельний склад постів безпеки (ПБ) за кількістю ланок ГДЗС;

провести інструктаж постових ПБ щодо організації зв'язку з працюючими ланками, начальниками ОД, встановити сигнали у разі небезпеки та порядок спостереження за обстановкою на пожежі;

організувати підготовку ланок ГДЗС до роботи в непридатному для дихання середовищі;

забезпечити спостереження за станом здоров'я особового складу, який працює в ЗІЗОД;

інформувати кожні 10-15 хвилин штаб про місце розташування КПП ГДЗС, його матеріально-технічне забезпечення; про зосередження ланок ГДЗС на пожежі до розрахункової їх кількості; про порядок організації роботи ланок, їх заміну, відпочинок, медичне забезпечення та взаємодію з ОД;

здійснює постійну перевірку постів безпеки (наявність зв'язку з працюючими ланками, ведення журналу обліку роботи ланок).

Організація димовидалення:

з'ясувати через штаб наявність приміщень з великою концентрацією диму;
привести у робочий стан причіпні (переносні) пожежні димовисмоктувачі,
пожежні автомобілі димовидалення;

у разі необхідності встановити перемички для обмеження поширення диму в інші приміщення.

7.10 Організація зв'язку на пожежі

Організація зв'язку на пожежі здійснюється для забезпечення управління силами і засобами, їх взаємодії та передачі інформації.

Для управління силами і засобами на пожежі встановлюється зв'язок між КГП і штабом, НТ, начальником ОД, а за необхідності - з пожежно-рятувальними автомобілями. Для забезпечення управління використовуються радіостанції та гучномовні установки автомобілів зв'язку і освітлення, а також переносні радіостанції, польові телефонні апарати, переговорні пристрої, електромегафони. В окремих випадках, за неможливості використання перерахованих пристроїв, для передачі команди (інформації) можуть використовуватися відповідні сигнали управління, що наведені у додатку 3, а також мобільні телефони.

Для взаємодії між ОД, підрозділами, які працюють на пожежі, встановлюється зв'язок між начальниками ОД (підрозділів). При цьому використовуються переносні радіостанції, польові телефонні апарати, гучномовні пристрої та зв'язківці.

Для забезпечення передачі інформації встановлюється зв'язок між КГП, штабом і ПЗЧ (ОКЦ) за допомогою радіостанцій. При цьому забезпечується обмін інформацією між ПЗЧ (ОКЦ) і підрозділами, які знаходяться на пожежі і на шляху слідування, передача повідомлень про обстановку і хід гасіння пожежі, виклик додаткових сил і засобів, передача вимог КГП до служб взаємодії.

Міську телефонну мережу та мобільний зв'язок для передавання інформації на ПЗЧ (ОКЦ) можна використовувати лише за умови наявності на ПЗЧ (ОКЦ) відповідних пристроїв фіксації телефонних розмов.

У разі використання засобів радіозв'язку на пожежі КГП має забезпечити дотримання всіма абонентами правил радіообміну та здійснити організацію зв'язку залежно від рангу пожежі.

Алгоритм дій начальника зв'язку (НЗ) на пожежі.

Вся організуюча діяльність НЗ з часу призначення для ліквідування пожежі і до згортання роботи штабу на пожежі здійснюється у напрямках забезпечення:

безперервного та сталого керування оперативними діями на пожежі;

всебічного інформування КГП, НШ, НОД, ОКЦ, ПЗЧ про обстановку на пожежі та вжиті заходи.

Для розгортання засобів зв'язку НЗ з'ясовує місце розташування штабу та його склад, кордони оперативних ділянок, розташування пожежних автомобілів на кордонах тилу, розміщення спеціальної пожежної техніки.

Зв'язок управління оперативними діями розгортається за такою схемою:

КГП – штаб на пожежі;

КГП – оперативні ділянки;

штаб – НТ;

штаб – оперативні ділянки;

штаб – начальник КПП ГДЗС;

штаб – відповідальний за безпеку праці;

штаб – відповідальний за пінну атаку;

штаб – адміністрація об'єкта.

Для організації зв'язку використовуються:

радіозв'язок із використанням самостійних радіосистем;
телефонний зв'язок;

зв'язкові, які передають розпорядження та ведуть відповідні записи (при КГП – 2-3 чол. з осіб начальницького складу, при штабі – 2-3 чол. з осіб начальницького складу, при НОД – 1 чол. з осіб молодшого начальницького складу, при НТ – з водіїв оперативного транспорту).

Радіозв'язок здійснюється постійно діючими позивними, встановленими для гарнізону, на території якого виникла пожежа, з використанням цифр (приклад: КГП – нуль перший, НШ – нуль другий, НТ – нуль третій тощо).

Для забезпечення інформування НЗ використовує:

постійно діючу радіомережу пожежно-рятувальної служби по оперативних зонах;

міжміський телефонний зв'язок;

відомчий телефонний зв'язок за встановленими позивними.

Постійно діюча радіомережа пожежно-рятувальної служби по оперативних зонах використовується за такою схемою:

оголошуються головні радіостанції на час гасіння пожежі (КГП Штабу; ОКЦ гарнізону ПЗЧ на закріпленому об'єкті, де виникла пожежа; ОКЦ оперативної зони вузол зв'язку, комутатор об'єкту);

припиняється службовий та вводиться оперативний радіозв'язок на пожежі.

Для використання міжміського та відомчого телефонного зв'язку НЗ проводить такі заходи:

інформує керівника, начальника вузла зв'язку об'єкта про пожежу і, згідно з відповідними інструкціями визначає порядок використання каналів зв'язку об'єкта для оповіщення за належністю про пожежу, залучення сил і засобів та передання інформації;

вирішує організаційно-технічні питання щодо встановлення у штабі тимчасової телефонної мережі об'єкта.

Для забезпечення взаємодії НЗ використовує:

постійно діючий радіозв'язок пожежно-рятувальної служби;

польові телефони;

переговорні пристрої;

мобільні телефони (у виняткових випадках);

зв'язкових із числа особового складу;

при неможливості використання технічних засобів зв'язку використовуються сигнали управління (додаток 3).

НЗ складає та надає до штабу схеми зв'язку управління, інформування та взаємодії.

Визначено п'ять етапів інформування керівником гасіння пожежі ОКЦ – ПЗЧ про обстановку на пожежі під час гасіння пожежі, ліквідації наслідків надзвичайної ситуації:

1-й - по прибутті до місця виклику, інформація надається за зовнішніми ознаками, а також: адреса пожежі, що горить; (не) підтвердження номеру виклику; рішення про використання підрозділу, що прибув першим;

2-й - через 5-6 хвилин з моменту прибуття до місця виклику, надається первинна інформація про прийняті заходи щодо гасіння пожежі після проведення її розвідки місце виклику, розвиток пожежі та загроза людям; виклик додаткових сил або відміна залучення їх; введення пожежних стволів на гасіння пожежі; які служби необхідно залучити для взаємодії;

3-й - через кожні 15-20 хвилин, інформація надається про обстановку на пожежі та хід її гасіння; інформується, чи є загроза людям, матеріальним цінностям та розвитку пожежі; вирішальний напрямок оперативних дій (скільки і куди подано стволів);

використання спецтехніки, машин та механізмів підприємства для гасіння пожежі; взаємодія зі службами;

4-й - при локалізуванні пожежі; надається інформація про локалізування пожежі, де вказується: площа (кордони) розповсюдження пожежі; введення пожежних стволів на гасіння пожежі; загальна схема розташування сил та засобів; загальний перелік і оцінка ушкоджених та знищених будівель та матеріалів;

5-й - після ліквідування з місця пожежі до ОКЦ – ПЗЧ, а також не пізніше 3-х годин з моменту ліквідування пожежі (складання акта про пожежу) надається інформація про ліквідування пожежі з наступною інформацією: найменування об'єкту; розміри, поверховість та рік забудови; характеристика стін, перегородок, покриття та перекриття; опалення та освітлення; чи працював об'єкт на час пожежі; забезпеченість об'єкту автоматичними засобами виявлення та гасіння пожежі, їх стан; стан зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання; що знищено, пошкоджено вогнем; орієнтовна причина пожежі; збитки; нещасні випадки на пожежі; ким погашено пожежу; хто веде розслідування; хто закріплений за об'єктом.

7.11 Тил на пожежі. Організація відпочинку підміни та харчування особового складу

Тил на пожежі включає в себе зосереджені на пожежі сили та засоби, що забезпечують оперативні дії з гасіння.

До основних завдань тилу на пожежі належать:

організація розвідки джерел протипожежного водопостачання;
зустріч та розстановка на джерела протипожежного водопостачання пожежно-рятувальних автомобілів;

забезпечення безперервної подачі вогнегасних речовин та роботи пожежно-рятувальної техніки;

охорона магістральних рукавних ліній;

забезпечення підрозділів, що працюють на пожежі, пально-мастильними матеріалами та вогнегасними речовинами, спеціальним пожежно-технічним оснащенням та обладнанням;

організація відпочинку та харчування особового складу.

За роботу тилу на пожежі відповідає начальник тилу (далі - НТ), який призначається з числа начальницького складу і підпорядковується КПП, НШ.

Алгоритм дій начальника тилу (НТ) на пожежі

Вся організуюча діяльність НТ з моменту призначення до локалізування пожежі здійснюється за такими напрямками:

розвідка джерел водопостачання, які можуть бути використані для гасіння пожежі;

розташування пожежних автомобілів відповідно до рішень КПП щодо гасіння пожежі;

безперервне і в достатній кількості забезпечення учасників гасіння пожежі вогнегасними речовинами, пожежними рукавами, паливно-мастильними матеріалами;

забезпечення особового складу харчуванням, змінним спецодягом, при тривалих роботах з ліквідації пожежі.

З метою оцінки стану протипожежного водопостачання НТ безперервно веде розвідку за такими етапами:

розвідка протипожежного водопостачання з використанням оперативної документації (оперативний план або картка пожежогасіння, планшет і довідник джерел водопостачання) – характеристика внутрішнього протипожежного водопостачання (розташування кран-комплектів, порядок приведення в дію насосів-підвищувачів); характеристика зовнішнього протипожежного водопостачання (віддаленість, ємкість,

водовіддача, діаметр водопровідної мережі, порядок підвищення тиску в мережі; рекомендації НТ щодо використання протипожежного водопостачання, які викладені в оперативному плані пожежогасінні або карточці);

розвідка технічного стану внутрішнього протипожежного водопостачання – технічний стан внутрішнього протипожежного водопостачання (укомплектованість запірної арматури, наявність пожежних рукавів і пожежних стволів, наявність води в системі, запуск насосів - підвищувачів, положення засувки на обхідній магістралі поза лічильником); технічний стан та можливості використання зовнішнього протипожежного водопостачання (наявність води в системі, водоймищах), наявність під'їзду до них, діаметр водоводу і тиск у мережі, під'їзд до річки, озера, пруду, наявність пристроїв для забору води пожежними автомобілями з водонапірних веж, можливість використання для пожежогасіння технологічного водозабезпечення);

розвідка шляхів прокладання магістральних ліній (довжина, засіб прокладання, місця захисту та охорони пожежних рукавних ліній, регулювання руху автотранспорту).

При розташуванні пожежних автомобілів НТ керується завданням КГП (штабу), вирішуючи такі питання:

- зустріч пожежних автомобілів з усіх напрямків;
 - забезпечення відповідності відстані від головного пожежного автомобіля до місця пожежі, кількості поданих пожежних стволів та тиску;
 - використання пожежної техніки на повну потужність;
 - швидке проведення оперативного розгортання від джерел водопостачання до місця пожежі (рукавного розгалуження);
 - охорона рукавних магістральних ліній і регулювання руху автотранспорту на ділянках тилу;
 - створення резерву пожежної техніки;
 - технічне обслуговування пожежних автомобілів на пожежі;
 - визначення порядку використання пристосованої для пожежогасіння техніки, механізмів та машин організацій (підприємств), де виникла пожежа;
 - узгодження з адміністрацією об'єкта питань використання для пожежогасіння технологічного водопостачання;
 - складання схеми розміщення пожежної техніки на джерела водопостачання та прокладення магістральних ліній до пожежних розгалужень.
- безперервне і в достатній кількості забезпечення учасників гасіння пожежі вогнегасними речовинами, пожежними рукавами, паливно-мастильними матеріалами.

Забезпечення водою:

провести розрахунок необхідної інтенсивності подавання води, порівняти її з фактичною і визначити забезпеченість водою місця пожежі від джерел водопостачання, на які встановлено пожежну техніку;

провести розвідку найближчих джерел протипожежного водопостачання, які розташовані на відстані ближче ніж 1,5 км, використовуючи оперативну документацію та безпосередньо на місцевості;

з метою створення резерву забезпечення водою місця пожежі здійснити розміщення пожежної техніки на найближчих джерелах водопостачання (річка, озеро, пожежне водоймище), використовуючи для цього пожежні насосні станції та автомобілі підвищеної прохідності;

прокласти магістральні лінії з урахуванням забезпечення роботи всіх пожежних стволів, які встановлені на оперативних ділянках, позиціях ствольників.

Забезпечення вогнегасним порошком:

провести розрахунок необхідної кількості вогнегасного порошку (пожежних автомобілів порошкового гасіння, кількість порошкових пожежних стволів тощо);

з'ясувати місця зберігання вогнегасного порошку та його кількість;

визначити порядок доставки вогнегасного порошку до місця пожежі.

Забезпечення піноутворювачем:

провести розрахунок необхідної кількості піноутворюючих засобів (піноутворювача, пінних пожежних стволів, генераторів піни середньої кратності – ГПС, переносних змішувачів, пожежних автомобілів водопінного гасіння);

з'ясувати місця зберігання та наявну кількість піноутворювача (склади пожежної охорони, підприємства, де виникла пожежа);

визначити порядок доставки піноутворювача до місця пожежі та транспорт, яким його перевозити.

Забезпечення пожежними рукавами:

провести розрахунок необхідної кількості пожежних рукавів для прокладання магістральних і робочих ліній з урахуванням повного забезпечення розрахункової інтенсивності подавання вогнегасних речовин та створення резервного забезпечення водою місця пожежі;

з'ясувати необхідну кількість пожежних рукавів, які є в наявності на місці пожежі та доставлені пожежними автомобілями;

з'ясувати порядок доставки недостатньої кількості пожежних рукавів з місць їх зберігання;

створити резерв пожежних рукавів у місцях прокладання магістральних ліній з розрахунку один пожежний рукав на кожні 100 м рукавної лінії.

Забезпечення паливно-мастильними матеріалами:

взяти на облік фактичну заправку кожної одиниці пожежної техніки з моменту прибуття її до місця виклику та розробити погодинний графік дозаправлення пожежних автомобілів;

у порядку взаємодії з адміністрацією об'єкта, де виникла пожежа, визначити порядок дозаправлення пожежної техніки шляхом підвезення паливно-мастильних матеріалів до місця пожежі.

НТ при тривалих роботах з ліквідації пожежі (більше 3 годин) повинен забезпечити особовий склад харчуванням, питною водою та сухим змінним спецодягом, для чого:

не пізніше 3-х годин із моменту прибуття першого підрозділу до місця виклику взяти на облік учасників гасіння пожежі: особовий склад підрозділів та інших формувань, служб взаємодії тощо;

надати заявку адміністрації об'єкту, де виникла пожежа, на забезпечення учасників гасіння пожежі триразовим харчуванням;

вирішити через КГП (штаб) питання заміни людей, які виконують оперативне завдання, для прийняття їжі;

організувати через адміністрацію об'єкта забезпечення особового складу на місці пожежі питною водою;

взяти на облік спецодяг, який зберігається в пожежних підрозділах, та організувати його доставку до місця пожежі;

спільно з адміністрацією об'єкта вирішити питання обігріву особового складу, який бере участь у гасінні пожежі в умовах низької температури повітря.

НТ у разі відсутності протипожежного водопостачання на об'єкті або при значному віддаленні від місця пожежі, організовує підвезення води або її перекачування, виконуючи такі дії:

здійснює розрахунок необхідної кількості пожежних автомобілів для подавання води за допомогою перекачування або підвезення, результати розрахунку доповідає КГП (штабу);

виконує узгоджену з КГП (штабом) схему перекачування (підвезення) води та через начальника зв'язку встановлює сталий зв'язок між усіма задіяними пожежними машинами та місцем пожежі;

організовує мобільний дозор на шляхах прокладання магістральних ліній з метою контролю за станом, охорони та своєчасної заміни несправних (пошкоджених) пожежних рукавів;

встановлює на шляху підвезення води до місця пожежі рухомі пости та відповідні інформаційні щити.

НТ після ліквідування пожежі організовує прибирання рукавних ліній, бере на облік пошкоджені рукави, складає необхідну документацію, а саме:

схему розташування сил та засобів (до пожежних розгалужень);

довідку про випадки відмови в роботі пожежної техніки;

довідку про витрати води, вогнегасного порошку, піноутворювача для гасіння пожежі;

довідку про роботу на пожежі пристосованих для цілей пожежогасіння машин, механізмів тощо.

Організація відпочинку, підміни та харчування особового складу

узгодити з НШ (КГП) порядок організації харчування з врахуванням підміни особового складу на оперативних дільницях та харчування у разі тривалих пожеж (більше трьох годин), обігрів особового складу за умови низьких температур та захист від теплового випромінювання (у тому числі за рахунок об'єктів, на яких проводяться тривалий час оперативні дії).

7.12 Складання таблиць основних показників і сумісних графіків розвитку та гасіння пожеж за результатами їх досліджень

Дослідженню підлягає кожна пожежа незалежно від її розмірів, загального обсягу завданих збитків і кількості підрозділів, які залучені на гасіння пожежі. Вивчення пожеж включає до себе наступні елементи: дослідження пожежі, складання документу про дослідження (опис пожежі або картка оперативних дій) і розбір пожежі, що передбачено вимогами діючих відповідних документів.

Таблиці основних показників, сумісні графіки розвитку та гасіння пожеж складаються на основі відомостей і фактів отриманих з опису пожежі та інших інформаційних джерел.

Процес розвитку, локалізації і ліквідації пожежі, прибуття сил і засобів, їх введення в дію; прибуття і зміни КГП, їх розпорядження і терміни виконання; створення оперативного штабу на пожежі, оперативних дільниць і секторів; руйнування, вибухи та інші характерні події на пожежі повинні фіксуватися за часом і бути максимально точними.

Для всебічного аналізу процесів розвитку і гасіння пожежі доцільно робити не один, а декілька графіків на яких можна було б окремо показати зміни параметрів пожежі та гасіння (площі, периметра, фронту, витрат вогнегасних засобів).

Графік зміни площі пожежі (площі, периметру і фронту гасіння) недоцільно показувати окремо від графіку зміни необхідної витрати вогнегасних засобів. Графіки повинні бути сумісними, так як в цьому випадку зміна параметру пожежі, в рівній мірі, відповідає зміні необхідної витрати вогнегасного засобу. Всі графіки виконують суцільними лініями, а графік фактичної витрати вогнегасних засобів – ступінчастими.

Сумісні графіки розвитку та гасіння пожеж рекомендується виконувати з дотриманням певних правил. По осі абсцис (горизонтальна вісь) відкладають астрономічний час у хвилинах чи годинах залежно від тривалості гасіння пожежі. По осі ординат (вертикальна вісь) відкладають: зліва – параметри пожежі (площа, периметр, фронт), а справа – необхідну і фактичну витрати вогнегасної речовини.

Приклад. Скласти сумісні графіки розвитку та гасіння пожежі в одному з складів товарно-матеріальних цінностей за даними табл. 7.1, яка складена за результатами дослідження пожежі.

Пожежа виникла в приміщенні розмірами 24×72 м, приміщення має дверні пройоми в стінах довжиною 24 м. Осередок пожежі розміщений біля центру найбільшої стіни приміщення (див. схему).

Пожежна навантага – однорідна і рівномірно розміщена по площі підлоги приміщення. Лінійна швидкість поширення полум'я 1,2 м/хв. Оптимальна інтенсивність подачі води при гасінні пожежі 0,2 л/(м²с).

Подача стволів на гасіння здійснювалась поетапно водяними струменями із стволів А розосереджених по фронту поширення пожежі.

Таблиця 7.1 – Основні показники зосередження сил і засобів, розвитку та гасіння пожежі в складі товарно-матеріальних цінностей

| Підрозділи і тип техніки, яка прибуває | Час прибуття підрозділи в на пожежу | Час введення стволів | Кількість та тип поданих стволів | | Загальні витрати з стволів, л/с | Загальний час роботи ствольщиків, хв | S _{пг} , м ² | S _{гг} , м ² | I _{фг} , л/(м ² с) |
|--|-------------------------------------|--|----------------------------------|---|---------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| | | | А | Б | | | | | |
| Підрозділ 1 АЦ 3,0-40 АЦ-40(131)137А | 14 год 10 хв | 14 год 15 хв | 2 | | 20 | 83 | 226 | 149 | 0,13 |
| Підрозділ 2 АЦ-20(4308)-271 АЦ-40(130)63Б | 14 год 20 хв | 14 год 25 хв | 2 | | 20 (40) | 68 | 508 | 243 | 0,16 |
| Підрозділ 3 АЦ-40(432921)-63Б.02 АЦ-40(130)63Б | 14 год 35 хв | 14 год 40 хв | 2 | | 14,8 (54,8) | 45 | 129 6 | 240 | 0,23 |
| Підрозділ 4 АЦ-40 (375) Ц1 | 14 год 40 хв | автомобіль в резерві, особовий склад на оперативних ділянках | | | | | | | |

За даними графі 3 табл. 7.1 будується ломана суцільна лінія 3, яка відображає збільшення в часі фактичних витрат води на гасіння. Під час побудови кривої 3 враховуються тільки ті відділення, які задіяні в подаванні стволів на гасіння. Перетин кривої лінії 1 з ломаною 3 означає, що $Q_{\text{необх}} = Q_{\text{ф}}$, тобто настає одна із умов локалізації пожежі.

Це підтверджується ще і тим, що вслід за першою умовою локалізації настає друга – швидкість зростання площі пожежі буде дорівнювати нулю. На графіку це буде точка максимуму кривої 1. Якщо крива $Q_{\text{необх}} = f(\tau)$ і ломана лінія $Q_{\text{ф}} = f(\tau)$ не перетинаються то гасіння відбувалося не по всій площі пожежі, а лише по площі гасіння. При перетині кривої 1 і ломаної лінії 3 отримаємо точку локалізації пожежі яку порівнюємо з фактичним часом локалізації згідно опису пожежі. Якщо дії особового складу були правильними, то розкид між точками локалізації пожежі, отримані під час побудови і фактичної локалізації пожежі по опису, буде не великим.

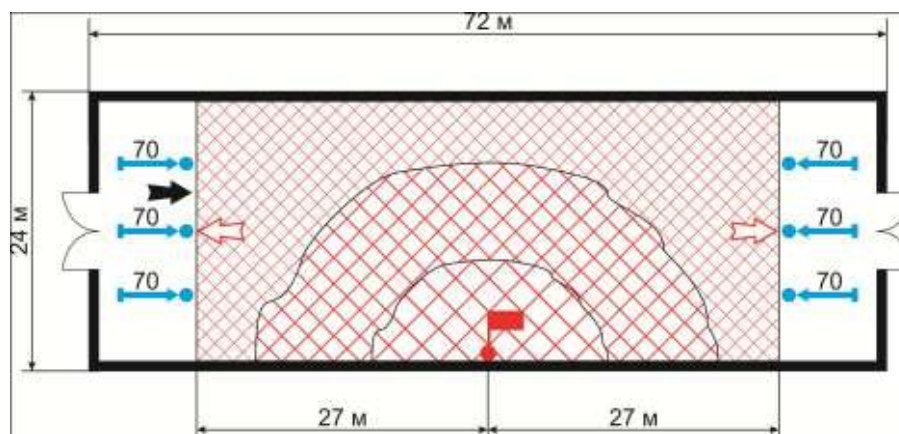


Рис. 7.1. Схема розвитку та гасіння пожежі в складі товарно-матеріальних цінностей

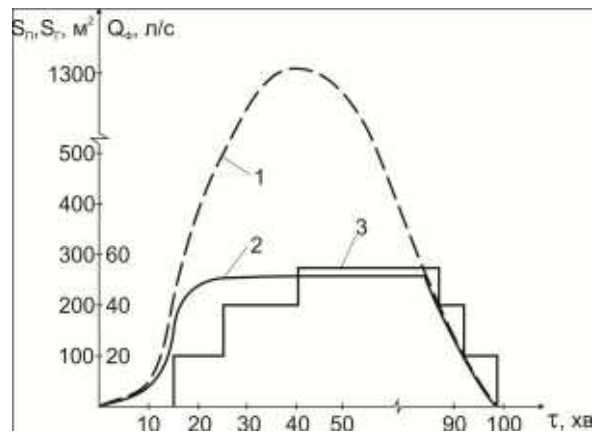


Рис. 7.2. Сумісний графік зміни площі пожежі, необхідної та фактичної витрати вогнегасних речовин в часі

РОЗДІЛ 8 ЕВАКУАЦІЯ ТА РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ НА ПОЖЕЖІ

8.1 Поняття про евакуацію та рятування людей на пожежі. Основні принципи та загальні підходи

Організація евакуації людей та рятування людей на пожежі є основним оперативним завданням підрозділів ОРС ЦЗ, що спрямоване на збереження життя і здоров'я людини.

Рішення про необхідність проведення евакуації людей та/або рятування людей на пожежі, шляхи і способи проведення таких дій, приймає КГП за результатами розвідки про пожежу.

Евакуацію людей проводять як у разі безпосереднього впливу на них небезпечних чинників пожежі, так і за результатами прогнозування розвитку пожежі та її небезпечних факторів.

Основні принципи евакуації:

завчасність (небезпечні чинники пожежі не мають впливу на людину);

інформованість (особи, що евакуюються повинні бути проінформовані про ймовірну загрозу та порядок організації евакуації);

готовність організаторів евакуації (особи, що проводять евакуацію повинні попередньо проходити відповідні навчання);

обов'язковість (особи, що евакуюються повинні незаперечно виконувати вказівки організаторів евакуації);

оперативність (дії з організації евакуації людей проводяться в першочерговому порядку).

Види евакуації:

загальна – евакуація проводиться для всіх людей, що перебувають у будинку (споруді);

часткова – евакуація проводиться для людей в межах секції, поверху, протипожежного відсіку, приміщення тощо;

безповоротна (люди після евакуації не можуть повернутися до попереднього місця перебування);

тимчасова (люди повертаються до попереднього місця перебування після припинення дії небезпечних чинників пожежі).

Способи евакуації:

самостійний вихід людей після сигналу оповіщення;

виведення людей під керівництвом пожежних або підготовлених осіб об'єкту;

Евакуація людей проводиться тільки через евакуаційні шляхи і евакуаційні виходи.

Організація, планування та проведення евакуації населення у разі пожежі в екосистемах проводиться згідно із ДСТУ ХХХХ "Безпека у надзвичайних ситуаціях. Евакуація населення. Загальні положення".*

Рятування людей на пожежі організовується і проводиться, якщо люди не можуть самостійно залишити місця та:

існує загроза вогню, диму, високої температури, небезпеки вибуху, обвалення конструкцій;

приміщення, де знаходяться люди, заповнене або може бути заповненим в процесі розвитку пожежі шкідливими парами та газами;

існує загроза розповсюдження вогню, диму та інших шкідливих газів на шляхи евакуації людей.

Можливі варіанти дій щодо організації проведення рятувальних робіт на пожежі:

* (На розгляді)

якщо на пожежу прибула достатня кількість сил і засобів, КГП негайно організовує рятування людей і особисто очолює рятувальні роботи та дає вказівки на одночасне розгортання сил і засобів для гасіння пожежі;

в тих випадках, коли на пожежу прибула достатня кількість сил і засобів і прямої загрози для життя людей немає, а КГП впевнений в тому, що пожежа може бути швидко ліквідована силами і засобами що прибули, він негайно організовує попередження паніки (за необхідністю евакуацію людей) і одночасне гасіння пожежі;

коли сил і засобів для одночасного проведення робіт з рятування людей і гасіння пожежі недостатньо, весь особовий склад підрозділів направляють на проведення рятувальних робіт з подальшим гасінням пожежі.

Способи рятування:

винесення людей із небезпечних зон;

рятування (спускання) людей за допомогою спеціальних пристроїв, засобів та техніки.

Винесення людей здійснюють у тих випадках, коли вони самостійно не можуть пересуватися (діти, лежачі хворі, інваліди, непритомні тощо). Винесення здійснюють на руках, ношах, ліжках та на різноманітних підручних засобах (ковдрах, брезенті та ін.). Якщо одному пожежному потерпілого не підняти, особливо того, хто втратив свідомість, і нікому допомогти, його витягають у безпечне місце волоком, обережно, щоб не травмувати. Спуск потерпілих по рятувальним засобам здійснюють тоді, коли основні та запасні шляхи евакуації відрізані вогнем або димом і в найкоротший час відновити їх не можливо.

В першу чергу для спуску людей використовують автодрабини, ручні пожежні драбини, автопідіймачі, а за відсутністю або малій їх висоті – рятувальні пожежні мотузки та ін.

У деяких випадках способи рятування комбінують. Наприклад, виводять людей на дах чи балкон, а потім спускають автодрабинами, автопідіймачами або спускають потерпілих за допомогою пожежних мотузок на дах більш низької частини будівлі, а потім автодрабинами і автопідіймачами та ін.

Шляхи рятування:

віконні отвори, лоджії, балкони, галереї, покрівлі, люки перекриття, штучно створені отвори у конструкціях;

стаціонарні, переносні пожежні драбини;

авто підіймачі, авто драбини, пожежні гелікоптери.

8.2 Порядок проведення евакуації та рятування людей на пожежі

Порядок проведення евакуації людей на пожежі:

організовується і проводиться оповіщення осіб, що підлягають евакуації;

визначаються шляхи, по яким проводиться евакуація;

визначається кінцеве місце евакуювання;

визначається необхідність залучення додаткових сил та засобів для проведення евакуації (обслуговуючого персоналу об'єкта тощо);

здійснюється постійний контроль процесу евакуації, у разі зміни обстановки вносяться коригувальні дії;

організовується надання медичної допомоги;

забезпечується інформування осіб, що евакуювалися.

Порядок проведення рятування людей на пожежі:

визначаються місця перебування людей, їх кількість та характер загрози їх життю і здоров'ю;

визначаються шляхи, способи рятування;

визначається техніка та технічне спорядження, яке необхідно задіяти при рятуванні (задовільність їх технічних характеристик умовам рятування);

КГП особисто організовує і контролює процес евакуації людей;

вживаються заходи щодо запобігання паніки;

організовується надання першої медичної допомоги;

передбачаються місця для розміщення врятованих.

Пошук людей припиняється тільки після того, як всі приміщення та місця їх можливого перебування перевірені на їх наявність та встановлено, що всі люди евакуйовані та врятовані з небезпечних зон.

В першу чергу рятують людей з найбільш небезпечних місць. При однаковому ступеню небезпеки спочатку рятують дітей, хворих та літніх людей. Якщо люди охоплені панікою, то КГП негайно вживає заходів по її припиненню.

8.3 Інженерні засоби для рятування людей

Під час рятувальних робіт можуть використовуватись різні рятувальні засоби і пристрої, а саме:

автодрабини

автопідіймачі

стаціонарні драбини

переносні пожежні драбини (гнучкі, складані, розсувні, збиральні, згортанні, канатні, ланцюгові

великі стаціонарні споруди (пожежні ліфти, багатоярусні споруди, що складаються, підвісні люльки

канатно-спускові пристрої

рятувальна мотузка

жолоби – спуски та скати (складні, розсувні, надувні, металеві, матерчаті, армовані

амортизаційні пристрої (полотнища, сітки, мембрані пристрої, пневматичні матраци та подушки.

Рятувальні засоби, залежно від обстановки на пожежі, можуть використовуватися у комбінаціях. Наприклад, авто- і штурмові драбини, автопідіймачі і рятувальні рукави, висувні драбини та штурмові, каскади з ряду штурмових драбин тощо.

8.4 Безпека праці під час рятування людей на пожежі

1. Під час рятування людей на пожежі керівник гасіння пожежі зобов'язаний визначити порядок і способи рятування людей залежно від обставин і стану людей, яким необхідно надати допомогу.

2. Для організації рятування людей з висоти використовуються стаціонарні та переносні ручні пожежні драбини, автодрабини і автопідійомники, рятувальні мотузки, та інші пристрої.

3. Рятувальні роботи проводяться швидко, але з дотриманням запобіжних заходів, щоб не заподіяти шкоди людям, яких рятують. Заходи безпеки при цьому регламентуються вимогами Статуту дій у надзвичайних ситуаціях та відповідними Правилами безпеки праці в системі ДСНС України.

4. Забороняється користуватися для рятування та саморятування мокрими та вологими рятувальними мотузками, а також тими, що не знаходяться у оперативному розрахунку.

5. Рятування та саморятування можна починати тільки переконавшись, що довжина мотузки забезпечує повний спуск на землю (балкон і т.ін.), рятувальна петля

надійно закріплена на особі, яку рятують (при саморяттуванні - за конструкцію споруди), а рятувальна мотузка правильно намотана на карабін. Саморяттування і рятування проводиться особовим складом у рукавицях, щоб запобігти травм рук.

6. Вимоги щодо безпечного застосування пожежно-технічного оснащення, штатного інструменту, засобів індивідуального і групового захисту викладені у відповідних розділах Правил безпеки праці в системі ДСНС України. У разі використання позаштатних технічних засобів необхідно керуватися рекомендаціями, які викладені в інструкціях з їх експлуатації.

8.5 Домедична допомога постраждалим

Значної кількості смертельних випадків можна запобігти, шляхом надання своєчасної і кваліфікованої домедичної допомоги. Крім того, така допомога не тільки рятує життя, запобігає інвалідності, а й впливає на подальший позитивний результат лікування постраждалих.

Законодавством України визначено, що: рятувальники аварійно-рятувальних служб, працівники державної пожежної охорони, за своїми службовими обов'язками повинні володіти практичними навичками надання домедичної допомоги. Крім того зазначено, що ненадання без поважних причин на місці події домедичної допомоги або необгрунтовану відмову у її наданні особи несуть дисциплінарну, адміністративну, кримінальну, або цивільно-правову відповідальність.

8.5.1 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при раптовій зупинці серця

Раптова зупинка серця вживається у такому значенні - це природна (ненасильницька) смерть, що настала несподівано в межах 6 годин від початку гострих симптомів.

У таких випадках слід дотримуватися послідовності таких дій:

- 1) перед наданням допомоги переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) визначити наявність свідомості - обережно потрясти постраждалого за плече та голосно звернутися до нього, наприклад "З Вами все гаразд? Як Ви себе почуваєте?";
- 3) якщо постраждалий реагує:
 - а) якщо постраждалому нічого не загрожує, залишити його в попередньому положенні;
 - б) з'ясувати характер події, що сталася;
 - в) викликати бригаду екстреної медичної допомоги;
 - г) повідомити диспетчеру інформацію про постраждалого відповідно до його запитань та виконати його вказівки;
 - г) забезпечити нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо постраждалий не реагує:
 - а) звернутися до осіб, які поряд, за допомогою;
 - б) якщо постраждалий лежить на животі, повернути його на спину та відновити прохідність дихальних шляхів. Якщо механізмом травми було падіння з висоти, вважати, що у постраждалого є травма в шийному відділі хребта;
 - в) відновити прохідність дихальних шляхів, визначити наявність дихання за допомогою прийому: "чути, бачити, відчувати". Наявність дихання визначати протягом 10 секунд. Якщо виникли сумніви, що є дихання, вважати, що дихання відсутнє;
- 5) якщо постраждалий дихає, при відсутності свідомості:
 - а) перемістити постраждалого в стабільне положення;
 - б) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

в) забезпечити нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

б) якщо дихання відсутнє:

а) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

б) розпочати проведення серцево-легеневої реанімації:

виконати 30 натискань на грудну клітку глибиною не менше 5 см (не більше 6 см), з частотою 100 натискань (не більше 120) за хвилину;

виконати 2 вдихи з використанням маски-клапану, дихальної маски тощо. При відсутності захисних засобів можна не виконувати штучне дихання, а проводити тільки натискання на грудну клітку. Виконання двох вдихів повинно тривати не більше 5 секунд;

після двох вдихів продовжити натискання на грудну клітку відповідно до наведеної схеми у цьому підпункті;

7) змінювати особу, що проводить натискання на грудну клітку, кожні 2 хвилини;

8) припинити проведення серцево-легеневої реанімації до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги при відновленні у постраждалого дихання, рухової активності.

8.5.2 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при серцевому нападі

Ознаки (симптоми) прояву серцевого нападу: дискомфорт в центрі грудної клітки; стискаючий, тягнучий біль за грудиною; біль в лівій руці з проекцією в лікоть, мізинець, шию, нижню щелепу; відчуття страху; часте дихання (більше ніж 30 дихальних рухів за хвилину); холодний піт, нудота, запаморочення. Якщо такі ознаки (симптоми) виявлені то слід:

1) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги, пояснити диспетчеру причину виклику;

2) перемістити постраждалого на спину чи надати зручне для нього положення;

3) розстібнути одяг у постраждалого;

4) забезпечити надходження свіжого повітря в приміщення;

5) запитати у постраждалого про прийом фармакологічних препаратів, які рекомендовані його лікуючим лікарем. У випадку їх наявності – допомогти прийняти постраждалому ліки;

б) при можливості дати постраждалому розжувати таблетку аспірину (незалежно від прийому інших препаратів) за умови відсутності у нього алергічної реакції;

7) забезпечити постійний нагляд за постраждалим;

8) при втраті свідомості здійснювати послідовність дій, передбачених Порядком надання домедичної допомоги постраждалим при раптовій зупинці серця.

8.5.3 Порядок проведення серцево-легеневої реанімації з використанням автоматичного зовнішнього дефібрилятора:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) визначити наявність свідомості – обережно потрясти постраждалого за плече та голосно звернутися до нього, наприклад "З Вами все гаразд? Як Ви себе почуваете?";

3) якщо постраждалий реагує:

а) якщо постраждалому нічого не загрожує, залишити його в попередньому положенні;

б) з'ясувати характер події, що сталася;

в) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

г) повідомити диспетчеру інформацію про постраждалого відповідно до його запитань та виконати його вказівки;

г) забезпечити нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

4) якщо постраждалий не реагує:

а) звернутися до осіб, які поряд, за допомогою;

б) якщо постраждалий лежить на животі, повернути його на спину та відновити прохідність дихальних шляхів. Якщо механізмом травми було падіння з висоти, вважати, що у постраждалого є травма в шийному відділі хребта;

в) відновити прохідність дихальних шляхів, визначити наявність дихання за допомогою прийому: «чути, бачити, відчувати». Наявність дихання визначати протягом 10 секунд. Якщо виникли сумніви, що є дихання, вважати, що дихання відсутнє;

5) якщо постраждалий дихає, при відсутності свідомості:

а) перемістити постраждалого в стабільне положення;

б) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

в) забезпечити нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

б) якщо дихання відсутнє, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації та принести зовнішній автоматичний дефібрилятор;

7) відкрити кришку дефібрилятора. Якщо автоматичний дефібрилятор не вмикається автоматично, увімкнути його самостійно;

8) виконувати голосові вказівки автоматичного дефібрилятора:

а) приклеїти електроди на грудну клітку постраждалого;

б) зачекати доки апарат не здійснить аналіз ритму;

в) натиснути кнопку розряду для проведення дефібриляції за умови, що до постраждалого ніхто не торкається;

9) після виконання дефібриляції розпочати/продовжити проведення серцево-легеневої реанімації у співвідношенні 30 натискань на грудну клітку, 2 штучних вдихи;

10) дотримуватись голосових вказівок зовнішнього автоматичного дефібрилятора протягом всього часу проведення серцево-легеневої реанімації;

11) при відновленні ознак життя у постраждалого забезпечити постійний нагляд до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги. Електроди залишити на грудній клітці;

12) при повторній зупинці серця до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги здійснювати послідовність дій, передбачених підпунктами 7–11 цього порядку.

8.5.4 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на пошкодження хребта

Ознаки пошкодження хребта: сильний біль або відчуття тиску в голові, шиї або спині; поколювання або втрата чутливості в пальцях рук та ніг; втрата рухових функцій кінцівок; деформація в області хребта; судоми; ускладнене дихання; втрата рівноваги.

Травму хребта слід підозрювати за таких обставин: падіння з висоти; стрибки у воду; сильний удар по тулубу; дорожньо-транспортні пригоди; ураження блискавкою; ураження електричним струмом; вибух. Якщо такі факти підтверджені порядок дій наступний:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості та дихання;

3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

4) якщо у постраждалого відсутнє дихання - відновити прохідність дихальних шляхів, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;

- 5) якщо постраждалий у свідомості та його місцезнаходження безпечне:
- а) зафіксувати шийний відділ хребта за допомогою шийного комірця або іншим методом (м'яка шина, ручна фіксація);
 - б) залишити у початковому положенні;
 - в) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
 - г) вкрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;
 - г) забезпечити психологічну підтримку;
- б) якщо місце події небезпечне:
- а) зафіксувати шийний відділ хребта за допомогою шийного комірця або іншим методом (м'яка шина, ручна фіксація);
 - б) перемістити постраждалого на довгу транспортувальну дошку або тверду рівну поверхню (щит, двері тощо);
 - в) зафіксувати постраждалого на довгій транспортувальній дошці перед транспортуванням;
 - г) вкрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;
 - г) перемістити постраждалого в безпечне місце;
 - д) провести повторний огляд;
 - е) надати домедичну допомогу постраждалому залежно від наявних пошкоджень (пов'язки, фіксація переломів тощо);
 - є) надати психологічну підтримку;
 - ж) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги.

8.5.5 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на травму голови (черепно-мозкова травма)

Ознаки черепно-мозкової травми: рани, синці в області голови та обличчя; сонливість; сплутаність або втрата свідомості; сильний біль або відчуття тиску в голові, шиї; поколювання або втрата чутливості в пальцях рук та ніг; втрата рухових функцій кінцівок; деформація в області голови; судоми; утруднене дихання; порушення зору; нудота; блювота; стійкий головний біль; втрата рівноваги; виділення крові та/або ліквору (прозора рідина) з ротової та/або носової порожнини та вуха.

Травму голови слід підозрювати за таких обставин: падіння з висоти; стрибки у воду; сильний удар по голові або тулубу; дорожньо-транспортні пригоди; ураження блискавкою; ураження електричним струмом; вибух. Якщо такі факти підтвержені порядок дій наступний:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) зафіксувати шийний відділ хребта (шийний комірець, м'яка шина, фіксація руками);
- 3) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 4) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- б) якщо у постраждалого відсутні рани в області голови та інші пошкодження:
 - а) вкрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;
 - б) підтримати постраждалого психологічно;
 - в) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
 - г) при погіршенні стану постраждалого зателефонувати до диспетчера екстреної медичної допомоги, дотримуватись його рекомендацій;

г) за наявності небезпеки евакуювати постраждалого на довгій транспортувальній дошці;

7) якщо у постраждалого наявні рани в області голови та інші пошкодження:

а) накласти пов'язки на рани;

б) вкрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;

в) підтримати постраждалого психологічно;

г) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

г) при погіршенні стану постраждалого зателефонувати до диспетчера екстреної медичної допомоги, дотримуватись його рекомендацій;

д) за наявності небезпеки евакуювати постраждалого на довгій транспортувальній дошці.

8.5.6 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на пошкодження живота

Пошкодження живота може бути: при закритій травмі і при проникаючій травмі живота.

Ознаки проникаючої травми живота: наявність рани; біль в рані та в черевній порожнині; нудота; блювота; слабкість; відчуття тиску, "розпирання" в животі; наявність сторонніх предметів у рані (ніж, арматура тощо); наявність в рані кишківника чи сальника (евентерація).

Ознаки закритої травми живота з можливою внутрішньою кровотечею: посиніння шкіри (утворення синця) на місці травми; відчуття хвилювання або неспокою; часте дихання; бліда, холодна або волога на дотик шкіра; нудота; блювота; відчуття спраги; втрата свідомості. Якщо такі факти підтверджені порядок дій наступний:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;

3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;

5) при закритій травмі живота:

а) надати постраждалому зручне положення;

б) за наявності ознак шоку надати постраждалому протишокове положення;

в) вкрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;

г) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

г) при погіршенні стану постраждалого до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги зателефонувати до диспетчера екстреної медичної допомоги;

б) при проникаючій травмі живота:

а) надати постраждалому зручне положення;

б) за наявності ознак шоку надати постраждалому протишокове положення;

в) накласти чисту, стерильну пов'язку на рану та зафіксувати її за допомогою лейкопластиру;

г) не вправляти внутрішні органи в черевну порожнину;

г) не виймати з рани сторонні предмети;

д) вкрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;

е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

7) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.7 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на інсульт

Ознаки інсульту: раптова асиметрія або оніміння обличчя; раптова слабкість та/або оніміння в руці чи нозі з одного боку; раптове порушення мовлення/розуміння простих команд/запитань; погіршення зору в одному або в обох очах; порушення ходи; запаморочення, втрата рівноваги або координації; головний біль без наявної причини; втрата свідомості. Якщо такі ознаки виявлені то слід:

- 1) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги, пояснити диспетчеру причину виклику;
- 2) надати постраждалому горизонтального положення, підвести голову та плечі;
- 3) якщо постраждалий перебуває без свідомості, але дихає нормально, перевести постраждалого в безпечне положення;
- 4) не давати постраждалому їсти та пити;
- 5) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 6) при відсутності у постраждалого дихання розпочати серцево-легеневу реанімацію;
- 7) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.8 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на травму грудної клітки

Травми грудної клітки можуть бути: при проникаючій травмі і травмі з підозрою на внутрішню кровотечу.

Ознаки проникаючої травми грудної клітки: наявність рани; утруднене дихання; кровотеча з рани (кров може бути яскраво-червоною, пінистою); звук всмоктування повітря при кожному вдиху; можливе кровохаркання.

Ознаки травми грудної клітки з підозрою на внутрішню кровотечу: посиніння шкіри (утворення синця) на місці травми; відчуття крепітації при пальпації грудної клітки; утруднене дихання; можливе кровохаркання; часте дихання (більше 20 вдихів за хвилину); бліда, холодна або волога на дотик шкіра; нудота; блювота; відчуття спраги; порушення свідомості. Порядок дій при цьому наступний:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати серцево-легеневу реанімацію;
- 5) при проникаючій травмі грудної клітки:
 - а) попросити постраждалого зробити глибокий видих;
 - б) накласти на рану чисту, стерильну серветку та матеріал, який не пропускає повітря (наприклад, шматок поліетиленового пакета, пластикова обгортка тощо);
 - в) зафіксувати пов'язку лейкопластиром, залишивши один її край вільним;
 - г) при вогнепальному пораненні грудної клітки перевірити місце можливого виходу кулі. Якщо виявлено другий отвір, накласти пов'язку, як описано вище, та зафіксувати її з усіх боків;
 - г) надати постраждалому напівсидяче положення;
 - д) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
 - б) якщо у постраждалого закрита травма грудної клітки:

- а) надати постраждалому напівсидяче положення;
- б) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
- в) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 7) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.9 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на перелом кісток кінцівок

Переломи кісток кінцівок бувають відкритими і закритими.

Ознаки відкритого перелому кісток кінцівки: наявність рани в місці перелому; кровотеча з рани; біль в області рани; порушення функції ушкодженої кінцівки; неприродне положення кінцівки; патологічна рухливість у кінцівці; крепітація (своєрідний хрускіт) у місці перелому; наявність уламків кістки в рані.

Ознаки закритого перелому кісток кінцівки: неприродне положення кінцівки; біль в області рани/деформації кінцівки; патологічна рухливість в кінцівці; крепітація (хрускіт) в місці перелому; гематома в області перелому (збільшення кінцівки в об'ємі); порушення функцій ушкодженої кінцівки.

Послідовність дій при цьому наступний:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати серцево-легеневу реанімацію;
- 5) якщо у постраждалого ознаки відкритого перелому:
 - а) розрізати одяг над раною;
 - б) накласти стерильну, чисту пов'язку на рану;
 - в) допомогти постраждалому прийняти зручне положення (таке, яке завдає найменше болю);
 - г) іммобілізувати (знерухомити) пошкоджену кінцівку за допомогою стандартного обладнання (шин) чи підручних засобів;
 - г) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - д) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- б) якщо у постраждалого ознаки закритого перелому:
 - а) допомогти постраждалому прийняти зручне положення (таке, яке завдає найменше болю);
 - б) іммобілізувати (знерухомити) пошкоджену кінцівку за допомогою стандартного обладнання (шин) чи підручних засобів;
 - в) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - г) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 7) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.10 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при рані кінцівки, в тому числі ускладненій кровотечею

Мається на увазі рани кінцівок, в тому числі ускладнених артеріальною або венозною кровотечею.

Ознаки артеріальної кровотечі: швидка та значна кровотеча (кров "б'є фонтаном", пульсує, яскраво-червоного кольору) призводить до значної крововтрати протягом короткого часу.

Ознаки венозної кровотечі з рани: кров безперервно витікає з рани, темно-червоного кольору; залежно від діаметру пошкодженої вени кровотеча може бути від незначної до інтенсивної.

Послідовність дій при цьому наступна:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) якщо у постраждалого наявна рана без кровотечі:
 - а) одягнути рукавички;
 - б) надати кінцівці підвищеного положення;
 - в) накласти на рану чисту, стерильну серветку;
 - г) накласти на рану бинтову пов'язку;
 - г) при необхідності надати постраждалому протишокове положення;
 - д) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- б) якщо у постраждалого наявна рана з ознаками артеріальної кровотечі:
 - а) одягнути рукавички;
 - б) накласти на рану чисту, стерильну серветку та здійснити тиск безпосередньо на рану;
 - в) надати кінцівці підвищеного положення;
 - г) якщо кровотеча не зупинена, накласти на рану пов'язку, що тисне, та при можливості одночасно здійснити притиснення артерії на відстані;
 - г) якщо кровотеча не зупинена, накласти джгут;
 - д) надати постраждалому протишокове положення;
 - е) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - є) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 7) якщо у постраждалого рана з ознаками венозної кровотечі:
 - а) одягнути рукавички;
 - б) накласти на рану чисту, стерильну серветку та здійснити тиск безпосередньо на рану;
 - в) надати кінцівці підвищеного положення;
 - г) якщо кровотеча не зупинена, накласти на рану пов'язку;
 - г) надати постраждалому протишокове положення;
 - д) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 8) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.11 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при травматичній ампутації

Травматична ампутація - це відсікання, відторгнення частини або всієї кінцівки (або іншої частини тіла) у результаті механічної дії.

Послідовність дій в таких випадках наступний:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду (екстреної) швидкої медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) за наявності артеріальної кровотечі накладити джгут;
- 6) накладити чисту, стерильну пов'язку на культю;
- 7) надати постраждалому протишокове положення;
- 8) знерухомити культю;
- 9) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
- 10) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 11) знайти ампутовану частину тіла;
- 12) завернути ампутовану частину тіла в стерильну марлю/чисту тканину;
- 13) помістити ампутовану частину в поліетиленовий пакет (по можливості видалити з нього повітря);
- 14) помістити пакет в ємність, заповнену холодною водою/льодом;
- 15) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.12 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при позиційному стисканні м'яких тканин

Позиційне стискання м'яких тканин – це вид травми, при якій до певної частини тіла постраждалого припиняється кровопостачання, внаслідок чого розвиваються її ішемія та ушкодження.

Послідовність дій в даному випадку наступний:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) якщо постраждалий у свідомості:
 - а) виконати фіксацію шийного відділу хребта;
 - б) з'ясувати час стискання частини тіла;
 - в) якщо з моменту стискання пройшло менше ніж 10 хвилин, звільнити стиснену частину тіла;
 - г) при можливості обробити рани, іммобілізувати ушкоджену кінцівку та виконати інші маніпуляції залежно від наявних пошкоджень;
 - г) за наявності ознак шоку надати постраждалому протишокове положення;
 - д) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
 - е) якщо з моменту стискання пройшло більше ніж 10 хвилин, дочекатися приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
 - є) підтримати постраждалого психологічно;
 - б) якщо постраждалий без свідомості, але в нього наявне правильне дихання і не відомо скільки часу пройшло з моменту стискання, вважати, що пройшло більше ніж 10 хвилин;
 - 7) у випадку, коли необхідно терміново евакуювати постраждалого, але з моменту стискання пройшло більше ніж 10 хвилин, перед звільненням стиснутої частини тіла накладити джгут;
 - 8) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

9) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.13 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на шок

Ознаки шоку у постраждалого: бліда, холодна і волога шкіра; слабкість; неспокій; сухість в роті, відчуття спраги; часте дихання (більш ніж 20 вдихів за хвилину); порушення свідомості; непритомність.

Причинами виникнення шоку можуть бути: зовнішня кровотеча; внутрішня кровотеча; травми різного генезу; опіки; серцевий напад тощо.

Послідовність дій при цьому наступна:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) усунути причину виникнення шокowego стану: зупинити кровотечу, іммобілізувати перелом тощо;
- 6) надати постраждалому протишокове положення:
 - а) перевести постраждалого в горизонтальне положення;
 - б) покласти під ноги постраждалого ящик, валик з одягу тощо таким чином, щоб ступні ніг знаходились на рівні його підборіддя;
 - в) підкласти під голову постраждалого одяг/подушку;
 - г) вкрити постраждалого термопокривалом/покривалом;
- 7) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 8) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.14 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при порушенні прохідності дихальних шляхів - обтурації стороннім тілом

Розрізняють повне та неповне порушення прохідності дихальних шляхів.

Ознаки неповного порушення прохідності дихальних шляхів стороннім тілом: постраждалий може говорити, кашляти, дихати.

Ознаки повного порушення прохідності дихальних шляхів стороннім тілом: постраждалий не може говорити, не може дихати, хрипить, здійснює безмовні спроби кашляти, може втратити свідомість.

Послідовність дій наступна:

- 1) при неповній обструкції дихальних шляхів:
 - а) заохочувати постраждалого продовжувати кашляти;
 - б) у випадку, якщо спроби відкашлятись були вдалими, прохідність дихальних шляхів відновлено, оглянути постраждалого, викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 2) при повній обструкції дихальних шляхів:
 - а) нанести п'ять ударів по спині;
 - б) якщо обструкція дихальних шляхів не усунена, виконати п'ять абдомінальних поштовхів;
 - в) якщо обструкція дихальних шляхів не усунена, по чергово повторювати п'ять ударів по спині та п'ять абдомінальних поштовхів;
- 3) при втраті свідомості постраждалим:
 - а) перемістити постраждалого в горизонтальне положення;

- б) визначити наявність дихання та при його відсутності розпочати серцево-легеневу реанімацію;
- 4) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги.

8.5.15 Порядок надання домедичної допомоги при наявності декількох постраждалих:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) визначити причину надзвичайної ситуації та повідомити службу екстреної (швидкої) медичної допомоги та інші служби, чітко описати ситуацію та місце події;
- 3) визначити кількість постраждалих, залучити до надання допомоги осіб, які поряд;
- 4) якщо постраждалих декілька та вони не потребують надання домедичної допомоги:
 - а) евакуювати постраждалих з місця пригоди у безпечне місце;
 - б) забезпечити постійний нагляд за постраждалими до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
 - в) надати постраждалим психологічну підтримку;
- 5) якщо постраждалих декілька і частина з них потребує надання домедичної (медичної) допомоги:
 - а) голосно запитати: "Хто може ходити?";
 - б) вивести постраждалих, які можуть ходити, в безпечне місце;
 - в) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
 - г) на місці події надати допомогу постраждалим, які її потребують: зосередитись на зупинці інтенсивної кровотечі; забезпечити всім постраждалим фіксацію шийного відділу хребта; іммобілізувати переломи кінцівок;
 - г) при можливості евакуювати постраждалих на довгій транспортувальній дошці з місця події;
 - б) після прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги слід надати їм повну інформацію про кількість постраждалих та об'єм наданої їм домедичної допомоги.

8.5.16 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на гостре отруєння невідомою речовиною

Нагадаємо, що токсичні речовини можуть потрапити в організм постраждалих такими шляхами:

- 1) *шлунково-кишковий тракт*: при вживанні їжі або при контакті отруйних речовин зі слизовою оболонкою ротової порожнини (ліки, припікаючі речовини, мийні засоби, пестициди, гриби, рослини та інші різноманітні хімічні речовини);
- 2) *дихальні шляхи*: вдихання отруйних газів, парів та аерозолів (чадний газ; окис азоту; пари хлору, аміаку, клею, барвників, органічних розчинників тощо);
- 3) *шкіра та слизові оболонки*: при потраплянні на шкіру та в очі отруйних речовин у вигляді рідини, аерозолу (розчинники, пестициди тощо);
- 4) *ін'єкції*: укуси комах, тварин або змій. Під час ін'єкційного введення ліків або наркотичних речовин.

Ознаки, які вказують на гостре отруєння: відчуття "піску" або різь в очах, світлобоязнь; опіки на губах, на язиці або шкірі; біль у роті, горлі, грудях або животі, яка посилюється при ковтанні та диханні; підвищене слиновиділення, нудота, блювота

(зі специфічним запахом, залишками отруйних речовин, кров'ю); порушення дихання (задуха, гучне дихання, зміна тембру голосу, кашель); пітливість, діарея, незвичайна поведінка постраждалого (збудження, марення); м'язові посмикування, судоми, втрата свідомості; незвичайний колір шкіри (бліда, малинова, синюшна).

Послідовність дій при виявленні таких ознак:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) при огляді місця події звернути увагу на ознаки, які можуть свідчити про гостре отруєння: неприємний різкий запах, полум'я, дим, відкриті чи перекинуті ємності, ємності з-під ліків та алкогольних напоїв, відкрита аптечка, використані шприци тощо;
- 3) уточнити, що саме та в якій кількості приймав постраждалий;
- 4) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 5) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 6) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 7) якщо постраждалий без свідомості, але у нього збережене нормальне дихання, перевести постраждалого в стабільне положення. Забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 8) якщо постраждалий перебуває в свідомості та відомо, що отрута була прийнята перорально (через рот), промити шлунок "ресторанним" або блювотним методом до отримання чистих промивних вод: дорослому необхідно випити 500-700 мл (2-3 стакани) чистої, холодної (18°C) води, потім необхідно викликати блювоту; повторювати промивання до отримання чистих промивних вод;
- 9) після промивання шлунка дати постраждалому ентеросорбент (наприклад, до 50 грам активованого вугілля) та проносне (дорослим - 50 мл вазелінового масла). Однак, при отруєнні припікаючими речовинами (наприклад, бензином) та порушенні/відсутності свідомості забороняється викликати блювоту у постраждалого;
- 10) при потраплянні отруйної речовини в очі та/або на шкіру промити уражену ділянку великою кількістю чистої, холодної (18°C) води. За наявності хімічних опіків (після промивання водою) накласти стерильну пов'язку на місце опіку;
- 11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 12) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.17 Порядок надання психологічної підтримки постраждалим при надзвичайній ситуації:

- 1) надавати психологічну підтримку в безпечному місці;
- 2) характерні ознаки психологічних розладів: втрата фізичної сили; безглуздий і хаотичний руховий неспокій; відчуття виснаженості та нереальності; емоційна віддаленість від оточення, рідних; почуття провини; ворожі дії до оточуючих;
- 3) вивести постраждалого за межі місця пригоди та ізолювати його від надлишкової уваги оточуючих;
- 4) заспокоїти постраждалого, сказати, що Ви прийшли, щоб надати допомогу, що будете поруч та не залишите його до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 5) постійно підтримувати візуальний контакт з постраждалим;
- 6) спілкуватись з постраждалим спокійно, адекватно оцінюючи його побажання та дії;
- 7) при розмові уникати слів, які можуть викликати відчуття провини у постраждалого;

- 8) відволікати його від негативних думок та намірів;
- 9) переконати постраждалого, що необхідна допомога буде надана вчасно та професійно;
- 10) при можливості накрити постраждалого ковдрою;
- 11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 12) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.18 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим з опіками

При наданні домедичної допомоги розрізняють опіки чотирьох ступенів:

- 1) *I ступінь (еритема)* - почервоніння шкіри, набряклість і біль;
- 2) *II ступінь (утворення пухирів)* - сильний біль із інтенсивним почервонінням, відшаруванням епідермісу з утворенням міхурів, наповнених прозорою або каламутною рідиною;
- 3) *III ступінь*: некроз всієї товщі шкіри з утворенням щільного струпу, під яким перебувають uszkodжені тканини;
- 4) *IV ступінь (обвуглення)*: виникає при впливі на тканини дуже високих температур (полум'я, розплавлений метал тощо); частіше при пожежах та аваріях на автотранспорті (ДТП), в літаках, нещасні випадки на шахтах; результат таких опіків - uszkodження м'язів, сухожилів, кісток.

Послідовність дій при цьому наступна:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 5) якщо у постраждалого опіки першого і/або другого ступеня:
 - а) охолодити місце опіку прохолодною водою;
 - б) після охолодження накрити пошкоджену ділянку чистою вологою серветкою;
 - в) не слід спеціально проколювати пухирі; якщо пухирі розірвались, накласти чисту, стерильну пов'язку;
- 6) якщо у постраждалого опіки третього і/або четвертого ступеня:
 - а) накрити місце опіку чистою, стерильною серветкою;
 - б) за наявності ознак шоку надати постраждалому протишокове положення;
- 7) не використовувати при опіках мазі, гелі та інші засоби до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 8) при опіках, викликаних хімічними речовинами, місце враження постійно промивати чистою водою кімнатної температури до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 9) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 10) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.19 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим з переохолодженням/відмороженням

Переохолодження/відмороження може виникнути при таких обставинах: тривалий вплив холоду, вітру, підвищеної вологості на особу в тісному або мокрому

взутті, нерухомому положенні; незадовільний загальний стан постраждалого (хвороба, виснаження, алкогольне сп'яніння, крововтрата тощо).

При наданні домедичної допомоги розрізняють чотири ступені відмороження:

1) *I ступінь* - шкіра постраждалого блілого кольору, незначно набрякла, чутливість знижена або повністю відсутня;

2) *II ступінь* - у ділянці відмороження утворюються пухирі, наповнені прозорою або білою рідиною; характерні підвищення температури тіла, охолодження;

3) *III ступінь* - омертвіння шкіри: з'являються пухирі, наповнені рідиною темно-червоного або темно-бурого кольору; навколо омертвілої ділянки розвивається запальний вал (демаркаційна лінія); характерний розвиток інтоксикації - охолодження, потовиділення, значне погіршення самопочуття, апатія;

4) *IV ступінь* - поява пухирів, наповнених чорною рідиною. У постраждалого присутні ознаки шоку.

Послідовність дій в даних випадках наступний:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;

3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

4) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;

5) при можливості усунути дію холоду: перемістити постраждалого в тепле приміщення, зняти мокрий одяг. Взуття та одяг знімати обережно, без зусиль, щоб не ушкодити вражені ділянки тіла (краще розрізати взуття та одяг);

6) якщо постраждалий у свідомості, зігріти його: проводити загальне зігрівання постраждалого, з цією метою слід давати постраждалому безалкогольні гарячі напої. Не рекомендується інтенсивне розтирання і масаж відмороженої частини тіла;

7) накласти на ушкоджену ділянку чисту пов'язку;

8) забезпечити нерухомість переохолоджених пальців, кистей і стоп. При необхідності виконати іммобілізацію за допомогою імпровізованих або стандартних шин;

9) якщо постраждалий без свідомості, але у нього збережене нормальне дихання, перевести у стабільне положення;

10) накрити постраждалого термопокривалом/ковдрою;

11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

12) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.20 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при утопленні:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) якщо постраждалий у воді:

а) кинути рятувальний засіб (рятувальний круг, м'яч тощо);

б) підпливаючи до постраждалого, користуватись рятувальним жилетом або іншими засобами, що дозволять утримуватись на воді (рятувальний круг, надувний матрац тощо). Підпливати до постраждалого зі спини. При наближенні до постраждалого попросити його заспокоїтись та пояснити, що Ви в змозі надати допомогу;

в) якщо постраждалий без свідомості та перебуває у воді, перевернути його на спину, перевірити наявність дихання;

г) якщо постраждалий дихає, транспортувати його до берега. При витягуванні постраждалого з води при можливості залучати 2-3 особи, фіксувати шийний відділ хребта;

- 3) на березі у постраждалого без свідомості перевірити наявність дихання;
- 4) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 6) якщо постраждалий дихає, до прибуття бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги фіксувати шийний відділ хребта, забезпечити прохідність дихальних шляхів;
- 7) якщо постраждалий не дихає, не видаляти воду з легень, розпочати серцево-легеневу реанімацію. При наявності автоматичного зовнішнього дефібрилятора – наклеїти електроди, попередньо витерти шкіру грудної клітки;
- 8) якщо постраждалий у воді і не дихає, швидко транспортувати до берега, натиснення на грудну клітку у воді не ефективне;
- 9) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 10) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.21 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при перегріванні

При перегріванні слід розрізнити такі ознаки:

- *телові судоми* – болісні скорочення м'язів (найчастіше в області гомілок або м'язів передньої черевної стінки);
- *теплове перевтомлення* – нормальна або підвищена температура тіла, прохолодна, волога, бліда або почервоніла шкіра, головний біль, нудота, запаморочення або слабкість;
- *тепловий удар*: висока температура тіла, іноді досягає 41°C, червона, гаряча суха шкіра, роздратованість, втрата свідомості, прискорене поверхневе дихання.

Послідовність дій при установленні зазначених ознак:

- 1) при теплових судамах:
 - а) перемістити постраждалого в прохолодне місце;
 - б) дати постраждалому випити прохолодної води;
 - в) при можливості обережно промасажувати м'язи на місці судом;
- 2) при тепловому перевтомленні і тепловому ударі:
 - а) перемістити постраждалого в прохолодне місце;
 - б) дати постраждалому випити прохолодної води;
 - в) розстебнути одяг постраждалого;
 - г) розмістити вологі, прохолодні компреси в області великих судин (бокова поверхня шиї, підпахвинні ділянки) та на лобі;
 - г) з метою загального охолодження можна використати вентилятори, обтирання постраждалого прохолодними компресами. Не слід охолоджувати постраждалого повністю, зануривши його у воду;
- 3) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.22 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при травмах та пошкодженнях очей:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 3) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 4) допомогти постраждалому зайняти найбільш зручне положення;

5) при потраплянні в очі дрібних сторонніх тіл, наприклад бруду, піску, дерев'яних, металевих стружок, постраждалий може відчувати сильний біль і не в змозі відкрити очі в такому випадку:

- а) попросити постраждалого покліпати;
- б) обережно промити око теплою проточною водою;
- в) прикрити око чистою, стерильною серветкою, яку закріпити лейкопластиром;
- б) при пошкодженні очей та наявності стороннього предмета:

а) не видаляти сторонній предмет;

б) накласти чисту стерильну серветку на око навколо предмета, закріпити лейкопластиром, слід накладати пов'язку одночасно на два ока;

7) при потраплянні в очі хімічних розчинів промивати очі теплою проточною водою до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

8) якщо з очного яблука відбувається витік рідини, не промивати та не накладати пов'язки, не тиснути на очі з метою зупинки кровотечі. Постраждалому надати зручного положення;

9) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

10) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.23 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при укусах тварин та комах:

1) при укусах домашніх тварин:

- а) переконатися у відсутності небезпеки;
- б) при можливості ізолювати тварину;
- в) провести огляд постраждалого;
- г) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- г) за наявності рани без кровотечі промити рану мильним розчином та накласти

чисту, стерильну пов'язку;

д) за наявності рани та інтенсивної кровотечі зупинити кровотечу та накласти на рану чисту, стерильну пов'язку;

е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

є) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги;

2) при укусах диких тварин:

- а) переконатися у відсутності небезпеки;
- б) запам'ятати вид тварини, при можливості сфотографувати;
- в) провести огляд постраждалого;
- г) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- г) за наявності рани без кровотечі промити рану мильним розчином та накласти

чисту, стерильну пов'язку;

д) за наявності рани та інтенсивної кровотечі зупинити кровотечу та накласти на рану чисту, стерильну пов'язку;

е) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

є) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги;

3) при укусах отруйних змій:

- а) переконатися у відсутності небезпеки;

- б) при можливості запам'ятати вигляд змії, що вкусила (колір, розміри, візерунок на її спині тощо);
- в) забезпечити постраждалому спокій та положення лежачи;
- г) при укусах в область кінцівки знерухомити її;
- г) дати постраждалому випити багато рідини (вода, чай тощо);
- д) накласти на місце укусу чисту, стерильну пов'язку;
- е) не намагатися видалити отруту шляхом розрізання та припалювання місця укусу, не накладати на місце укусу холодний компрес;
- є) якщо впевнені, що дія отрути нейротоксична (викликає параліч м'язів), накласти пов'язку, що тисне, вище місця укусу;
- ж) при можливості терміново транспортувати постраждалого до лікувального закладу;
- з) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги чи при транспортуванні до лікарні;
- и) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги;
- 4) при укусах отруйних павуків необхідно здійснювати послідовність дій, передбачених пунктом 3 цього Порядку.

8.5.24 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при падінні з висоти:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 3) зафіксувати шийний відділ хребта за допомогою шийного комірця чи руками;
- 4) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 6) за наявності свідомості у постраждалого та відсутності зовнішніх пошкоджень уточнити його основні скарги та висоту падіння;
- 7) при відсутності небезпеки залишити постраждалого у попередньому положенні до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 8) за наявності у постраждалого інтенсивної зовнішньої кровотечі зупинити її, при цьому уникати зайвих рухів та мінімізувати переміщення постраждалого;
- 9) при відсутності свідомості та збереженому диханні у постраждалого підтримувати прохідність дихальних шляхів, фіксувати шийний відділ хребта;
- 10) при положенні постраждалого на животі, відсутності свідомості та підозрі на відсутність дихання фіксувати шийний відділ хребта та перемістити постраждалого на спину;
- 11) переміщення постраждалого виконувати за допомогою присутніх осіб;
- 12) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 13) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.25 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при дорожньо-транспортних пригодах:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 3) при можливості заблокувати проїзд дорогою за допомогою свого автомобіля або попереджувальних знаків, наприклад, аварійного трикутника (позаду автомобіля на відстані 50 метрів);

- 4) якщо автомобіль стоїть під ухилом, заблокувати колеса (каміння, дошки), щоб попередити його рух;
- 5) якщо двигун продовжує працювати, вимкнути його;
- 6) залучити оточуючих до надання домедичної допомоги;
- 7) вважати, що у всіх постраждалих внаслідок дорожньо-транспортних пригод є травма шийного відділу хребта;
- 8) забезпечити нерухомість голови, шиї та хребта постраждалого за допомогою шийного комірця або руками;
- 9) в'ясувати у свідків чи постраждалих (якщо це можливо) причини та деталі аварії;
- 10) надати домедичну допомогу постраждалому відповідно до наявних пошкоджень;
- 11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 12) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.26 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою:

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) якщо постраждалий перебуває під дією електричного струму, при можливості припинити його дію: вимкнути джерело струму, відкинути електричний провід за допомогою сухої дерев'яної палиці чи іншого електронепровідного засобу;
- 3) провести огляд постраждалого, визначити наявність свідомості, дихання;
- 4) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 5) якщо у постраждалого відсутнє дихання, розпочати проведення серцево-легеневої реанімації;
- 6) якщо постраждалий без свідомості, але дихання збережене, надати постраждалому стабільного положення;
- 7) накласти на місця опіку чисті, стерильні пов'язки;
- 8) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 9) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.27 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при судомах (епілепсії):

- 1) переконатися у відсутності небезпеки;
- 2) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;
- 3) надавати домедичну допомогу на місці випадку, крім ситуацій, коли місце є небезпечним;
- 4) не намагатись насильно стримувати судомні рухи постраждалого;
- 5) вкласти постраждалого на рівну поверхню, підкласти під його голову м'які речі з метою попередження травм голови;
- 6) розстебнути одяг постраждалого;
- 7) повернути постраждалого на бік для попередження потрапляння до верхніх дихальних шляхів слини, крові тощо;
- 8) не слід розкривати рот у постраждалого за допомогою підручних засобів;
- 9) не потрібно силоміць вливати рідину та будь-які ліки до рота постраждалого під час судом;

10) після припинення судом оглянути постраждалого, визначити наявність свідомості та дихання. За відсутності дихання розпочати серцево-легеневу реанімацію;

11) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

12) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

8.5.28 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим без свідомості:

1) переконатися у відсутності небезпеки;

2) раптова втрата свідомості у присутності свідків:

а) визначити наявність дихання;

б) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

в) за відсутності дихання розпочати серцево-легеневу реанімацію;

г) за наявності дихання перемістити постраждалого у стабільне положення;

3) постраждалий без свідомості, свідків немає:

а) визначити наявність дихання. Якщо постраждалий лежить на животі, перевернути його на спину, фіксуючи шийний відділ хребта;

б) викликати бригаду екстреної (швидкої) медичної допомоги;

в) за відсутності дихання розпочати серцево-легеневу реанімацію;

г) за наявності дихання провести огляд з метою виявлення наявних травм, за їх відсутності перемістити постраждалого у стабільне положення. За необхідності надати домедичну допомогу відповідно до наявних травм;

4) залучати до надання домедичної допомоги свідків;

5) при можливості з'ясувати причину виникнення невідкладного стану;

6) забезпечити постійний нагляд за постраждалим до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги;

7) при погіршенні стану постраждалого до приїзду бригади екстреної (швидкої) медичної допомоги повторно зателефонувати диспетчеру екстреної медичної допомоги.

Підводячи підсумки викладеного зазначимо, по-перше, наведені порядки розраховані на рятувальників (пожежників), які пройшли курс підготовки з питань надання домедичної допомоги постраждалим; по-друге, при наданні домедичної допомоги при тому чи іншому невідкладному стані людини обов'язково дотримуватися послідовності і повному передбаченому порядком обсязі її надання.

Порядок дій щодо захисту особового складу від небезпечних хімічних і радіоактивних речовин

На об'єктах господарської діяльності можуть зберігатися значні кількості легкозаймистих небезпечних хімічних речовин (далі – НХР) (аміак, окис етилену, синильна кислота, окис вуглецю тощо).

Крім того, багато НХР вибухонебезпечні (гідразин, окисли азоту), а деякі хоча негорючі, але представляють значну небезпеку в пожежному відношенні (хлор, фосген, двоокис сірки, і інші).

Більше того сама пожежа може сприяти виділенню різних небезпечних хімічних речовин.

Так горіння поліуретану та інших пластмас призводить до виділення синильної кислоти, фосгену, окису вуглецю, різних ізоціонатів, інколи діоксину та інших НХР в небезпечних концентраціях особливо в замкнутому просторі.

Таким чином при організації гасіння пожежі на хімічно небезпечних об'єктах і не тільки на них необхідно враховувати фізико-хімічні і токсичні властивості НХР їх вибухо і пожежонебезпечку, можливість утворення під час пожежі нових НХР і на цій основі вживати необхідних заходів стосовно захисту особового складу від небезпечних хімічних речовин.

На об'єктах господарювання, які мають радіоактивні речовини, в результаті пожежі значна частина їх може перейти в димову хмару, яка може призвести до значного радіоактивного забруднення території і атмосферного повітря. Крім того внаслідок вибуху певна частина радіоактивних речовин може бути розкидана на прилеглій території. Все це може призвести до опромінення особового складу, який приймає участь у гасінні пожежі.

У зв'язку з цим захист особового складу який приймає участь у гасінні пожежі в умовах хімічного і радіоактивного забруднення набуває дуже важливого значення.

Забезпечення безпеки особового складу в надзвичайних ситуаціях, обумовлених аваріями і катастрофами з викидом радіоактивних і хімічних речовин є обов'язковою задачею всіх органів управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення і командно-начальницького складу.

Безпека особового складу при радіоактивному та хімічному зараженні забезпечується:

- пониженням вірогідності виникнення і зниженням можливих масштабів аварій (катастроф) з викидом радіоактивних і хімічних речовин;

- локалізацією, блокуванням, заглушенням, скороченням часу існування, масштабів і послабленням дії факторів ураження;

- зниженням небезпеки ураження особового складу шляхом пред'явлення і реалізації спеціальних вимог поведінки у зонах зараження;

- організацією і проведенням захисних заходів в відношенні до особового складу;

- проведенням аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт щодо усунення безпосередньої небезпеки для життя і здоров'я не тільки населення, але і особового складу, що займаються проведенням аварійно-рятувальних робіт та пожежогасінням.

Заходи щодо захисту особового складу від факторів ураження внаслідок радіоактивного або хімічного зараження місцевості повинні плануватися в об'ємах, які гарантують не перевищення нормативної дії на них можливих факторів ураження для розрахункової надзвичайної ситуації.

В умовах виникнення надзвичайних ситуацій заходи щодо захисту населення повинні здійснюватися в об'ємах, які забезпечують не перебільшення допустимої нормативної дії на них реалізованих факторів ураження.

Якщо в умовах обставин, що склалися, встановленні нормативи допустимої небезпечної дії можуть бути перевищені, заходи щодо захисту особового складу підлягають проведенню за напрямками і в масштабах, що дозволяє максимально послабити їх дію.

Заходи щодо підготовки до дій для захисту особового складу в умовах радіоактивного та хімічного зараження необхідно заздалегідь планувати і виконувати диференційовано за видами і ступенями можливої небезпеки на конкретних територіях і з урахуванням насиченості цих територій об'єктами промислового призначення, гідропорудами, об'єктами і системами виробничої і соціальної інфраструктури; наявності, номенклатури, потужності і розміщення потенційно небезпечних об'єктів; характеристик, в тому числі за вартістю і захисним властивостями в умовах надзвичайних ситуацій, наявності будинків і споруд та їх будівельних конструкцій; особливостей проведення евакуаційних заходів; кліматичних та інших місцевих факторів.

Систему захисту населення в надзвичайних ситуаціях необхідно формувати на основі розбивки підконтрольної території на зони вірогідних надзвичайних ситуацій за результатами аналізу вірогідності виникнення на даній території і на окремих її елементах надзвичайних ситуацій;

Для виділених зон небезпеки і відповідно сукупним характеристикам можливого радіоактивного та хімічного зараження місцевості необхідно розробляти типові варіанти захисту населення і проводити заходи щодо завчасної підготовки до дій в екстремальних умовах. Типові варіанти захисту повинні бути основою для вибору робочого плану дій на даній території при конкретній надзвичайній ситуації. При необхідності прийняття в якості робочого плану необхідно корегувати за обставинами, які складаються.

Об'єми і терміни проведення заходів щодо завчасної підготовки системи захисту визначають виходячи із принципу розумної достатності в забезпечення безпеки в умовах радіоактивного та хімічного зараження місцевості.

Заходи щодо захисту особового складу в умовах радіоактивного та хімічного зараження місцевості необхідно планувати і проводити при раціональному використанні матеріальних і фінансових ресурсів, максимальному використанню існуючих, дообладнаних і знову створених виробництвах, будинках і спорудах, рятувальних засобах, пристосуваннях, спеціальної оснастки, профілактичних і лікувальних препаратів та іншого майна.

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ У ХОДІ ВИКОНАННЯ РЯТУВАЛЬНИХ ТА ІНШИХ НЕВІДКЛАДНИХ РОБІТ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

Для захисту життя і здоров'я особового складу в умовах радіоактивного забруднення необхідно використовувати наступні основні заходи цивільного захисту:

- постійне проведення радіаційної розвідки та дозиметричного контролю в зонах радіаційного забруднення;

- укриття особового складу в пристосованих для потреб захисту населення приміщеннях виробничих, громадських і жилих будинків, а також в спеціальних захисних спорудах;

 - вивід особового складу із зон високого радіоактивного забруднення;

 - використання особовим складом засобів індивідуального захисту органів дихання, зору і шкіряних покривів;

 - проведення заходів медичного захисту;

 - проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт в зонах радіоактивного забруднення місцевості з урахуванням типових режимів радіаційного захисту.

Радіаційна розвідка і дозиметричний контроль проводиться як силами розвідувальних формувань так і хіміками-дозиметристами підрозділів з використанням всіх наявних засобів розвідки і дозконтролю, а також використання інформації керівництва ліквідацією надзвичайної ситуації і територіальних органів управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення.

Укриття особового складу в пристосованих приміщеннях і в спеціальних спорудах необхідно проводити за місцем тимчасового знаходження особового складу безпосередньо за часом дії факторів ураження радіоактивного забруднення, а також при загрозі їх розповсюдження.

Вивід особового складу із зони радіоактивного забруднення необхідно проводити:

у випадку загрози виникнення або появи реальної небезпеки радіоактивного ураження для особового складу в цих зонах;

при неможливості задовольнити у відношенні особового складу мінімально необхідні умови і нормативи життєзабезпечення;

при ураженні особового складу.

Засоби індивідуального захисту органів дихання, зору і шкіряних покривів використовуються в системі захисних заходів в зонах радіоактивного забруднення, які повинні запобігати наднормативній дії на людей радіонуклідів, що попали в навколишнє середовище при руйнуванні обладнання і комунікацій відповідних радіаційно небезпечних об'єктів, а також знижувати небажані дії на людину променевого, теплового та іонізуючого випромінювань.

В якості засобів індивідуального захисту органів дихання необхідно використовувати загальновійськові, цивільні і промислові протигази, що випускаються промисловістю, респіратори та простіші засоби (маски проти пилу із тканин і пов'язки).

В якості засобів індивідуального захисту поверхні шкіри необхідно використовувати загальновійськові захисні комплекти, різні захисні костюми промислового виробництва і простіші засоби захисту шкіри (виробничий і повсякденний одяг, при необхідності насичених спеціальними розчинами).

Засоби індивідуального захисту органів дихання, зору і поверхні шкіри при їх недостатності, що випускаються промисловістю, повинні бути направлені в першу чергу переважно для забезпечення особового складу, які проводять рятувальні та інших невідкладні роботи в осередках ураження з високими рівнями радіації. Інший особовий склад повинен використовувати простіші та підручні засоби.

Заходи медичного захисту при надзвичайних ситуаціях необхідно проводити з метою попередження або зниження важкості ураження променевою хворобою особового складу.

Заходи медичного захисту особового складу в зонах радіаційного забруднення території необхідно планувати і здійснювати з використанням наявних сил і засобів, які безпосередньо проводять аварійно-рятувальні роботи, а також силами медичних формувань і установ.

Першу медичну допомогу потерпілим до їх евакуації в лікувальні заклади надають безпосередньо в осередках радіоактивного ураження.

Невідкладні роботи повинні забезпечити локалізацію або нейтралізацію джерел радіаційної небезпеки, пониження інтенсивності, обмеження розповсюдження і знешкодження дії факторів ураження до рівнів, які дозволяють ефективно використовувати різноманітні заходи захисту.

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи в зонах радіоактивного забруднення повинні передбачати проведення дезактивації та інших спеціальних робіт.

В зонах радіоактивного забруднення необхідно організувати життєзабезпечення особового складу (при необхідності і населення, яке опинилося в

зоні ураження), що залучаються до участі в рятувальних та інших невідкладних роботах.

Завчасна підготовка і введення в дію планів захисту особового складу в умовах радіоактивного забруднення, повинні передбачати проведення узгоджених за часом, цілям і засобам робіт з планування і виконання комплексу організаційних, інженерно-технічних і спеціальних заходів цивільного захисту.

Використання комплексу заходів щодо захисту особового складу в умовах радіаційного забруднення місцевості повинно забезпечуватися:

організацією і виконанням безперервного спостереження, контролю і прогнозування стану можливого радіоактивного забруднення з урахуванням особливостей території;

своєчасним оповіщенням про загрозу виникнення можливого радіоактивного забруднення, а також доведенням до особового складу встановлених сигналів і порядку дії в конкретній обстановці, що склалася;

навчанням особового складу діям в умовах радіаційного забруднення, його психологічну підготовку;

розробкою і здійсненням заходів щодо життєзабезпечення особового складу на випадок проведення аварійно-рятувальних робіт в зонах радіоактивного забруднення.

Отримавши повідомлення про небезпеку радіоактивного зараження місцевості, негайно надіньте протигаз або респіратор, а при їх відсутності, ватяну марлеву пов'язку, при необхідності укрийтеся в захисній споруді, будинку тощо, що приведе до пониження дози опромінювання на коефіцієнт захисту.

Якщо є час проведіть герметизацію споруди (підвального або іншого заглибленого приміщення): закрийте вікна, двері, вентиляційні отвори (люки), віддушини тощо.

З метою захисту від дії радіонуклідів необхідно з моменту отримання повідомлення про радіоактивне зараження негайно приступити до проведення йодної профілактики. Для цієї мети на протязі семи днів кожний день приймайте по одній таблетці (0,25 г) йодистого калію. Йодну настойку можна приготувати самому: три-п'ять крапель розчину йоду на стакан води. Після виходу із зони радіоактивного забруднення, необхідно провести дезактивацію засобів захисту органів дихання, одягу, взуття і санітарну обробку шкіри на обладнаному санітарному обмивальному пункті (СОП) або самостійно. Самостійна обробка заключається в видаленні радіоактивних речовин з відкритих часток шкіряних покривів тіла, одягу, взуття і засобів захисту. Послідовність дії така: зняти накидку (плащ, пальто і т.д.) і, ставши спиною проти вітру, витрусити її. Після того повісити одяг на перекладину (мотузку) і віником (щіткою) змести з неї радіоактивний пил.

Після цього потрібно почистити взуття щіткою або будь-яким підручним засобом і вимити водою. Після цього обробити відкриті частини шкіри водою або спеціальним розчином. Для обробки шкіри можна використовувати сухі тампони, рушник і т.д.

В подальшому необхідно провести повну санітарну обробку на обмивальних пунктах (бані, пральні і т.д.) з заміною одягу.

Перед початком проведення санітарної обробки і після неї необхідно пройти дозиметричний контроль.

При аваріях (катастрофах) на радіаційно небезпечних об'єктах частина території може опинитися в умовах підвищеного радіаційного зараження.

В цій обстановці треба суворо дотримуватися заходів радіаційної безпеки і санітарної гігієни.

Головну небезпеку для особового складу на такій території, забрудненій радіоактивними речовинами, становить внутрішнє опромінювання внаслідок

потрапляння радіоактивних речовин всередину організму з повітрям, що вдихується та при прийомі харчів і води.

Все це вимагає від особового складу захисту органів дихання від радіоактивних речовин, необхідністю дотримуватися правил поведінки на зараженій території.

Для захисту органів дихання використовуйте респіратори типу "Пелюсток", респіратори Р-2, У-2К, ватяні марлеві пов'язки, маски від пилу ПТМ-1 із тканин, а також цивільні протигази.

Запам'ятайте! Засоби захисту органів дихання необхідно обов'язково використовувати при випаданні радіоактивних речовин на території, де проводяться аварійно-рятувальні роботи, при всіх видах пилоутворення у зонах радіаційного зараження (сильний вітер, проїзд транспорту, особливо по ґрунтовим дорогам, при проведенні робіт на місцевості і т.д.).

Засоби індивідуального захисту можна не використовувати при знаходженні в житлових і адміністративних будинках, в тиху безвітряну погоду і після дощу.

Для уникнення ураження шкіряних покривів необхідно використовувати плащі з капюшонами, накидки із щільної тканини або поліетиленової плівки, комбінезони, гумове взуття, рукавиці, а при наявності і захисний спеціальний одяг.

Всі вікна в спорудах (будинках) закрийте плівкою, вхідні двері обладнайте м'якими шторами. Закрийте димоходи, вентиляційні віддушини (отвори, люки)..

Водорозбірні колонки обладнайте наметами і відмітками. Продукти зберігайте в скляній тарі або поліетиленових пакетах тощо.

Для попередження або послаблення дії на організм радіоактивних речовин та можливого уникнення захворювання променевою хворобою:

максимально обмежте перебування на відкритій території, при виході з приміщення використовуйте засоби індивідуального захисту (респіратор, пов'язку, плащ, гумові чоботи);

при знаходженні на відкритій території не роздягайтесь, не сідайте на землю, не паліть;

перед входом в приміщення взуття вимийте водою або витріть мокрою ганчіркою, верхній одяг витрусіть і почистіть вологою щіткою;

суворо дотримуйтеся правил особистої гігієни;

у всіх приміщеннях, що призначені для перебування людей, кожний день робіть вологе прибирання, бажано з використанням миючих засобів;

приймайте харчі тільки в закритих приміщеннях, ретельно мийте руки з милом перед їжею;

воду вживайте тільки з перевірених джерел;

сільськогосподарські продукти, особливо молоко, зелень, овочі і фрукти вживайте в їжу тільки за рекомендаціями органів охорони здоров'я;

виключіть купання в відкритих водоймах до перевірки ступеня їх радіоактивного забруднення;

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

Особливістю хімічних надзвичайних ситуацій є висока швидкість формування і дія факторів ураження, що викликає необхідність прийняття цілого ряду оперативних і попереджувальних заходів, які спрямовані на захист особового під час ліквідації їх наслідків.

У зв'язку з цим захист особового складу організується при можливості завчасно, а у разі виникнення хімічної надзвичайної ситуації проводиться в мінімально можливих строках.

Комплекс заходів із захисту особового складу від наслідків хімічної надзвичайної ситуації включає:

- організаційні і оперативні заходи з організації, планування і проведення заходів з захисту особового складу;

- інженерно-технічні заходи щодо дотримання умов безпеки при використанні, зберіганні і транспортуванні НХР;

- підготовку сил і засобів для ліквідації наслідків хімічних надзвичайних ситуацій; навчання особового складу порядку і правилам поведінки в умовах хімічних надзвичайних ситуацій;

- забезпечення засобами індивідуального і колективного захисту;

- забезпечення безпеки особового складу і використання засобів індивідуального і колективного захисту;

- повсякденний хімічний контроль;

- проведення попереджувальних і профілактичних заходів на хімічних небезпечних об'єктах;

- прогнозування можливих наслідків хімічної надзвичайної ситуації;

- попередження (оповіщення) про безпосередню небезпеку ураження НХР;

- тимчасову евакуацію особового складу із небезпечних районів;

- хімічну розвідку району аварії;

- знаходження і надання медичної допомоги потерпілим;

- локалізацію і ліквідацію наслідків хімічної надзвичайної ситуації.

Об'єм і порядок здійснення заходів з захисту особового складу залежать від визначеної обстановки, що може скластися в результаті хімічної надзвичайної аварії (катастрофи), наявності часу, сил і засобів для проведення заходів з захисту та інших факторів.

Великі хімічні небезпечні аварії (катастрофи), особливо з викидом (виливом) небезпечних хімічних речовин, можуть нанести відчутні збитки і привести до людських жертв.

В зв'язку з цим захист особового складу від НХР має важливе значення і здійснюється на всіх рівнях.

На початок всього захист від НХР організується і здійснюється безпосередньо на хімічних небезпечних об'єктах, де головна увага приділяється заходам попередження виникнення можливих надзвичайних ситуацій. Вони носять як організаційний, так і інженерно-технічний характер і спрямовані на виявлення і усунення причин аварій (катастроф), максимальне пониження можливих руйнувань і втрат, а також створення умов для своєчасного проведення робіт з локалізації і ліквідації можливих наслідків хімічної небезпечної ситуації.

Всі ці заходи відображаються в плані захисту об'єкта від НХР, який розробляється з участю всіх головних спеціалістів і штабу. План розробляється, як правило, текстуально з додатками необхідних схем, що пояснюють розміщення об'єкту, сили і засоби при ліквідації аварії (катастрофи), їх організацію, прогноз можливої хімічної обстановки і т.д. Він складається з декілька розділів і визначає підготовку об'єкту до захисту від НХР і порядок ліквідації наслідків хімічної надзвичайної ситуації. КГП повинен користуватися розділами плану щодо врахування рекомендацій з захисту особового складу.

В розділі організаційні заходи плану захисту від небезпечних хімічних речовин відображено:

- характеристика об'єкту, його структурних підрозділів (цехів і т.д.), які є на об'єкті;

- оцінка можливої обстановки на об'єкті господарської діяльності у випадку виникнення хімічної надзвичайної ситуації;

організація виявлення і контролю хімічної обстановки на об'єкті в повсякчасних умовах і при виникненні хімічної надзвичайної ситуації, порядок підтримання сил і засобів хімічної розвідки і хімічного контролю в постійній готовності;

організація оповіщення особового складу;

організація укриття особового складу в захисних спорудах, що знаходяться на території об'єкту;

організація евакуації особового складу необхідності;

порядок використання особовим складом засобів індивідуального захисту;

організація охорони осередку ураження, порядок надання медичної допомоги, сили і засоби для цих цілей;

організація управління силами і засобами об'єкту при ліквідації хімічної небезпечної ситуації і її наслідків, порядок використання сил і засобів, які прибувають на об'єкт для надання допомоги в ліквідації наслідків аварії (катастрофи);

порядок подання доповідей про виникнення хімічної надзвичайної ситуації і хід ліквідації її наслідків;

організація взаємодії з питань локалізації і ліквідації наслідків можливих аварій (катастроф) з територіальними органами управління;

організація транспортного, енергетичного, матеріального і технічного забезпечення робіт з ліквідації наслідків хімічної небезпечної ситуації.

В розділі інженерно-технічні заходи плану захисту від НХР відображено:

розміщення (обладнання) пристрої, що запобігають виліву (витоку) НХР у випадку аварії (засувки, засувки надмірного тиску, терморегулятори, перепускні або інші пристрої тощо);

планування посилення конструкцій ємностей і комунікацій з НХР або створення над ними огорожі для захисту від пошкоджень уламками будівельних конструкцій при аваріях (особливо на пожежних і вибухових небезпечних об'єктах господарської діяльності);

розміщення (будівництво) під сховищами з НХР аварійних резервуарів, чаш, пасток і направлених стоків в піддони (обвалування);

розосередження запасів НХР, будівництво для них заглиблених або наполовину заглиблених сховищ;

обладнання приміщень і промислових площадок стаціонарними системами виявлення аварій, засобами метеорологічного спостереження і аварійної сигналізації.

Планом передбачено також заходи щодо ліквідації аварій на кожній ділянці, що має НХР, з визначенням відповідальних виконавців з керівного складу суб'єкта господарювання, сил і засобів які залучаються, їх задачі та час, що відродиться на їх виконання.

У плані графічно та у додатках у вигляді пояснювальної записки відображена:

оцінка можливої хімічної обстановки при аваріях (катастрофах) зі НХР;

організація оповіщення про аварію (катастрофу) та її можливі наслідки;

організація виявлення і контролю хімічної обстановки на відповідній території;

організація тимчасової евакуації населення і особового складу сил цивільного захисту та їх укриття, організація доступу і переміщення людей в зонах зараження;

організація використання засобів індивідуального і колективного захисту;

організація здійснення медичних заходів і надання медичної допомоги потерпілим;

організація і порядок участі особового складу сил ЦЗ і населення в ліквідації наслідків хімічної надзвичайної ситуації.

Оповіщення про факт виникнення хімічної небезпечної аварії (катастрофи) або її передумов, а також про зараження місцевості і повітря, напрямку руху хмари небезпечної хімічної речовини здійснюється з метою своєчасного прийняття заходів захисту.

Після отримання оповіщення про аварію на об'єкті з НХР приводяться в готовність до використання засоби індивідуального і колективного захисту, а в ряді випадків можуть проводитися підготовчі заходи до проведення тимчасової евакуації особового складу сил ЦЗ.

Для своєчасного оповіщення про виникнення безпосередньої небезпеки ураження НХР і негайного прийняття особовим складом заходів щодо захисту подається сигнал "Хімічна небезпека (тривога)". При цьому особовий склад інформуються якими НХР заражена атмосфера, і які необхідно виконати рекомендації з захисту.

По цьому сигналу особовий склад відразу використовує засоби індивідуального захисту або укривається в сховищах. В приміщеннях вентиляційні системи без фільтрів виключаються або переводяться на режим внутрішньої циркуляції повітря, а системи з фільтрами включаються.

На хімічних небезпечних об'єктах і навколо них завчасно створюються локальні системи оповіщення персоналу об'єктів і населення, що попадає в зону зараження НХР.

Системи оповіщення включають: систему оповіщення і персонал, що обслуговує її. Оповіщення про загрозу виникнення або факт аварії здійснюється диспетчерами, операторами і черговими хімічно небезпечних об'єктів.

Завчасно розроблені схеми оповіщення повинні визначати порядок оповіщення керівного і начальницького складу сил ЦЗ, персоналу об'єктів, населення як в робочий, так і в неробочий час.

Необхідно відмітити, що оповіщення особового складу сил ЦЗ і населення про виникнення хімічної надзвичайної ситуації і можливості зараження повітря і місцевості НХР повинно здійснюватися з використанням всіх засобів зв'язку, звукопідсилюючих станцій і сигнальних засобів.

Тимчасова евакуація особового складу передбачає їх вивіз (вивід) із району хімічного зараження (можливого району хімічного зараження) з метою виключення або зменшення ступеню ураження. Необхідно відмітити, що евакуація особового складу, враховуючи швидкоплинність розвитку хімічної аварії (катастрофи), значні труднощі з її проведенням, особливо пов'язанні з можливістю виникнення паніки серед населення, є крайнім засобом захисту і проводиться у виключних випадках. Маршрути евакуації вибираються з урахуванням хімічної обстановки, що склалася, метеорологічних умов і добре означеними помітними показниками.

Найбільш ефективно тимчасова евакуація може бути проведена до підходу первинної хмари небезпечної хімічної речовини.

В район хімічної надзвичайної ситуації має місце обмеження доступу в нього людей, а також регулювання різних переміщень сил і засобів, що приймають участь в ліквідації наслідків аварії (катастрофи).

Ці обмеження здійснюються для заборони доступу в зону зараження осіб, що не зайняті на роботах з ліквідації наслідків аварії або підтримання громадського порядку; для забезпечення збереження майна евакуйованого населення; виключення несанкціонованого переміщення різного обладнання і майна, зараженого НХР, на чисті ділянки території; забезпечення руху по коротким маршрутам сил розвідки, аварійних команд і транспорту до місця виконання завдань.

Для виконання цих завдань організуються: контрольні пропускні пункти для забезпечення пропуску людей і транспорту на заражену територію; оточення зараженої території, виставлення постів і встановлення шлагбаумів, воріт і інших заборон; патрулювання вулиць міст і населених пунктів у межах зараження; супровід аварійних команд, підрозділів розвідки, колон автомобілів, що вивозять заражений ґрунт до місця його знезараження патрулями органів охорони громадського порядку або патрульними машинами ДАІ; регулювання руху на маршрутах евакуації (відселення); встановлення попереджувальних знаків.

При організації укриття особового складу в сховищах (укриттях), розташованих, як правило, в підвалах та заглиблених приміщеннях, треба враховувати, що більшість НХР важчі за повітря і можуть накопичуватися в низьких місцях і затікати в підвальні і заглиблені приміщення. Крім того, ряд небезпечних хімічних речовин не затримується фільтрами фільтровентиляційних установок сховищ. В таких випадках сховища (укриття) можуть використовуватися тільки в режимі повної ізоляції.

Великомасштабні хімічні надзвичайні ситуації можуть приводити до ураження різної важкості великої кількості людей. В результаті складається важка обстановка для надання медичної допомоги як за об'ємом робіт, так і за умовами їх проведення. Часто ця обстановка ускладнюється тим, що потерпілих додатково приходиться захищати від супроводжуваних аварію (катастрофу) вторинних факторів ураження (пожеж, вибухів, отруєння новими хімічними речовинами і т.д.).

Потерпілим в зоні зараження або в районі хімічної небезпечної ситуації надається перша медична допомога і приймаються заходи щодо негайної евакуації потерпілих в лікарняні установи.

В основу організації медичної допомоги при небезпечних хімічних надзвичайних ситуаціях повинен бути покладений диференційний підхід в залежності від обставин, передбачена двох етапна система медичного евакуаційного забезпечення, перший етап безпосередньо в районі аварії (катастрофи) і осередку хімічного зараження, і другий етап спеціалізована допомога і стаціонарне лікування, що організовані за межами хімічного зараження.

На першому найбільш важливішому в організаційному відношенні етапі головним завданням при виникненні хімічної небезпечної ситуації є своєчасне надання медичної допомоги потерпілим, а в ряді випадків і проведення санітарних гігієнічних заходів.

Перша медична допомога особам, які потерпіли від НХР і отримали травми, надається безпосередньо на місці ураження (отримання травми).

Це досягається двома шляхами: по-перше, самі потерпілі надають само- і взаємодопомогу, по-друге, до рятувальних робіт негайно залучаються медичні підрозділи. Потерпілі евакуйовуються з району аварії і зони зараження незалежно від важкості ураження. Важко уражених супроводжує медичний персонал, для чого формуються бригади супроводу. Всі поранені і хворі доставляються в лікувальні заклади (клініки, лікарні, госпіталі і т.д.).

Задача з ліквідації наслідків хімічної небезпечної надзвичайної ситуації покладається на штатні професійні і нештатні підрозділи сил цивільного захисту (загони, команди, групи, ланки).

Для ліквідації хімічних небезпечних ситуацій підрозділи повинні мати засоби гасіння пожеж і доставляння великої кількості води, бульдозери, траншейні машини, засоби для розбирання завалів, ліквідації аварій на різних енергетичних мережах, спеціальні засоби захисту, запаси табельних речовин для дегазації, а також хімічні продукти і відходи промислового виробництва, які можна використовувати для дегазації (нейтралізації) того чи іншого НХР.

Особу увагу при комплектуванні особовим складом сил ЦЗ, які призначені для виконання задач з ліквідації наслідків хімічних небезпечних надзвичайних ситуацій, звертається на ретельний підбір командного і начальницького складу. Ці люди повинні мати не тільки високі організаторські здібності і вольові якості, але мати і високі спеціальні знання, а при можливості і досвід роботи з ліквідації хімічних надзвичайних ситуацій.

Успішне і своєчасне виконання задач, які стоять перед особовим складом, в значній мірі залежить від рівня підготовки їх командного і начальницького та особового складу.

Головна задача навчання полягає в вивченні основних засобів і способів захисту, отримання твердих і упевнених практичних навичок в їх використанні та умілим діям в осередках ураження і зонах зараження, удосконаленню практичних навичок з надання само - і взаємодопомоги при ураженнях.

Ліквідація наслідків хімічних небезпечних надзвичайних ситуацій включає комплекс заходів, який проводиться в короткі терміни з метою надання допомоги потерпілому населенню і силам ЦО в районі аварії (катастрофи), недопущення подальших втрат, а також відновлення життєдіяльності населених пунктів та функціонування суб'єктів господарювання.

Комплекс заходів з ліквідації наслідків хімічної небезпечної надзвичайної ситуації включає:

- прогнозування можливих наслідків хімічних небезпечних аварій;
- виявлення і оцінка наслідків хімічних небезпечних аварій (катастроф);
- дійснення рятувальних і інших невідкладних аварійних відновлювальних робіт;
- ліквідацію хімічного зараження;
- роведення спеціального оброблення техніки і санітарного оброблення людей;
- надання медичної допомоги потерпілим;
- відновлення життєдіяльності населених пунктів та функціонування об'єктів господарської діяльності.

Прогнозування можливих наслідків хімічних небезпечних аварій (катастроф) здійснюється розрахунковими аналітичними групами або окремими спеціалістами. Отримані дані використовуються для прийняття невідкладних заходів захисту особового складу сил і населення, організації виявлення наслідків аварії (катастрофи), проведення рятувальних та інших невідкладних робіт.

Виявлення наслідків аварії здійснюється проведенням хімічної і інженерної розвідки. Склад сил і засобів, що залучаються для виконання задач розвідки, залежить від характеру і її масштабів. Дані розвідки збираються в штабі керівництва ліквідації аварії (катастрофи) і на їх основі здійснюється оцінка наслідків хімічної надзвичайної ситуації та розробляється план їх ліквідації.

Рятувальні та інші невідкладні аварійні відновлювальні роботи проводяться з метою рятування життя людей і надання допомоги потерпілим, локалізації і усунення аварійних пошкоджень, створення умов для наступного проведення робіт з ліквідації наслідків аварії (катастрофи).

Ліквідація хімічного зараження проводиться шляхом дегазації (нейтралізації) обладнання, будинків, споруд і місцевості в районі аварії, що заражені НХР, і здійснюється з метою пониження ступеню їх зараження і виключення наступного ураження людей.

Спеціальне оброблення техніки і санітарне оброблення особового складу проводиться на виході із зон зараження і здійснюється з метою запобігання ураження людей небезпечними хімічними речовинами. Ефективність цих заходів залежить від своєчасного і якісного їх проведення.

Медична допомога потерпілим надається з метою зменшення загрози їх здоров'ю, послаблення дії на них небезпечних хімічних речовин.

Здійснення комплексу заходів з ліквідації наслідків хімічних небезпечних надзвичайних ситуацій потребує чіткої організації і впевненого керівництва за їх проведенням.

При хімічній небезпечній надзвичайній ситуації керівник зобов'язаний:
оцінити хімічну обстановку, визначити межі зон зараження, прийняти заходи щодо її позначення і оточення;

- виявити особовий склад, що зазнав ураження НХР ;
- розробити план роботи щодо виконання отриманих завдань на проведення аварійно-рятувальних робіт і в залежності від масштабів і характеру хімічного

зараження: уточнити обстановку і задачі особовому складу; черговість робіт і терміни їх виконання; способи дегазації (нейтралізації) НХР; організацію контролю за повнотою дегазації (нейтралізації) місцевості, техніки, будинків, споруд і транспорту; організацію медичного забезпечення особового складу; вимоги заходів безпеки; організацію управління і порядок подання доповідей про виконання ходу робіт.

Як правило, робота починається з рекогносцировки району аварії (катастрофи), в ході якої визначається:

- масштаб аварії і загальний порядок її ліквідації;
- можливі масштаби розповсюдження рідкої і парової фаз викиду (вилливу) НХР;
- протипожежний стан району наступних робіт;
- об'єм робіт;
- необхідна кількість сил і засобів для проведення робіт;
- місця зосередження сил і засобів для ліквідації наслідків аварії;
- задачі з розчищення шляхів підходу і під'їзду до місця аварії;
- метеорологічні умови і місця організації баз засобів матеріального забезпечення, пунктів управління, видачі засобів індивідуального захисту, харчування і т.д.

За результатами рекогносцировки уточнюються завдання особовому складу.

Після постановки завдань кожному командирі підрозділу, що приймають участь в ліквідації наслідків аварії, видається наряд-допуск на виконання робіт в зоні зараження НХР.

Для керівництва силами і засобами, що приймають участь в ліквідації наслідків аварії, створюється система зв'язку.

Хімічна розвідка і хімічний контроль, є одним із головних заходів, що здійснюються в ході ліквідації наслідків хімічної небезпечної надзвичайної ситуації і спрямовані на виявлення хімічної обстановки в районі аварії (катастрофи).

Хімічний контроль, що здійснюється в районах аварій (катастроф), включає:

- визначення ступеню зараження НХР обладнання, будинків, споруд, техніки, повітря, ґрунту і джерел води в районі аварії, контроль за його змінами за часом;
- встановлення можливості безпечного перебування особового складу сил без засобів захисту;
- ідентифікація не маркірованих НХР.

Підхід до осередку аварії (аварійному цеху, дільниці, ємності) здійснюється з підвітряної сторони. Близько межі зараження НХР організується рубіж вводу груп розвідки в осередок аварії. Розвідка осередку аварії ведеться групами розвідки в складі не менше 3-х чоловік, один із яких є хіміком-розвідником. На рубежі вводу група отримує необхідне спорядження (радіостанцію, електричні ліхтарики, прилади розвідки, засоби відбору проб, засоби медичної допомоги), проходить інструктаж, переводить засоби індивідуального захисту в бойовий стан і направляється в осередок аварії. Розвідка осередку аварії проводиться тільки з використанням ізолюючих протигазів і засобів індивідуального захисту шкіри. В ході розвідки осередку аварії оглядається місце (об'єкт) аварії, визначаються її причини і масштаби, приймаються при можливості заходи щодо усунення причин аварії або її локалізації. Здійснюється розшук уражених людей, надання їм першої допомоги та їх евакуація. Визначається ступінь зараження повітря НХР, відбираються проби (змиви) з обладнання і стін приміщень (споруд) для наступного їх лабораторного аналізу. Результати розвідки доповідаються через радіозв'язок. Якщо об'єм задач з розвідки осередку аварії великий, то організується змінна робота груп розвідки. Одночасно з розвідкою осередку аварії організується хімічна розвідка на території об'єкту аварії і поза його межами.

Хімічна розвідка на території суб'єкта господарювання групами розвідки, як правило, проводиться на розвідувальних хімічних машинах (автомобілях) або в пішому порядку. При цьому розвідувальні групи, рухаються між цехами, через кожні 50-100 м зупиняються і за допомогою приборів виконують заміри, визначають ділянку розливу і

межі розповсюдження газопарової фази НХР. Межі зараження позначаються знаками огороження. Однак необхідно пам'ятати, що багато НХР у вибуховому і пожежному відношенні небезпечні. Ось чому в залежності від типу НХР у ряді випадків категорично забороняється не тільки вистрілювати знаки огороження, але і їх забивати, так як це може привести до вибуху.

Як правило, на межах зон зараження з інтервалом 300-500 м виставляються хімічні пости спостереження, що призначені для контролю за змінами напрямку розповсюдження зараженого повітря і для контролю за змінами концентрації НХР.

Найбільш розповсюдженими небезпечними хімічними речовинами на Україні є хлор, аміак, різні хімікати, пестициди, кислоти та інші хімічні сполуки.

ХЛОР – це газ зеленувато-жовтого кольору з різким задушливим запахом. Важче за повітря. При випаровуванні і з'єднанні з паром води в повітрі стелиться над землею у вигляді туману зеленувато-білого кольору, може проникати в нижчі і підвальні приміщення будинків і споруд. При виході в атмосферу із несправних ємностей димить. Пари сильно подразнюють органи дихання, очі і шкіру.

Ознаки отруєння: різка біль в грудях, сухий кашель, блювання, порушення координації руху, задишка, різь в очах, сльозотеча. Можливий смертельний кінець при вдиханні великих концентрацій.

Засоби індивідуального захисту: цивільні протигази усіх типів, камери захисні дитячі, а при їх відсутності – ватяна марлева пов'язка або рушник, попередньо змочені водою або 2 % розчином питної соди.

АМІАК – це безбарвний газ з різким задушливим запахом. Легший за повітря. Добре розчиняється у воді. При виході в атмосферу із несправних ємностей димить. Небезпечний при вдиханні. Пари сильно дратують органи дихання, очі і шкіру.

Ознаки отруєння: прискорене серцебиття, порушення частоти пульсу, нежить, кашель, різь в очах і сльозотеча, важке дихання, а при тяжкому отруєнні – нудота і порушення координації руху, маревний стан. При високих температурах можливий смертельний кінець.

Засоби індивідуального захисту: на об'єктах, що використовують аміак, - промислові марки КД і М, ізольовані і киснево-ізольовані протигази. При їх відсутності – ватяна марлева пов'язка або рушник, попередньо змочені водою або 5% розчином лимонної кислоти.

Отримавши інформацію про викид в атмосферу небезпечних хімічних речовин і про небезпеку хімічного зараження, необхідно надіти засоби індивідуального захисту органів дихання, найпростіші засоби захисту шкіри (плащі, накидки) і по можливості покинути район аварії.

Якщо відсутні засоби індивідуального захисту і вийти з району аварії неможливо, залишайтеся у приміщенні Щільно закрийте вікна і двері, димоходи, вентиляційні віддушини (люки). Вхідні двері завісити шторою, використовуючи ковдри і будь-які щільні тканини. Заклейте щілини в вікнах і стики рам плівкою, лейкопластиром або звичайним папером від проникнення в приміщення пару (аерозолів) небезпечних хімічних речовин.

Виходьте із зони хімічного зараження в сторону, яка перпендикулярна напрямку вітру. Обходьте переходи через тунелі, яри, лощини – в низьких

Вийшовши із зони зараження, зніміть верхній одяг і провітрить його на вулиці, прийміть душ, умийтесь з милом, ретельно вимийте очі і прополощіть рот, а після зробіть повну санітарну обробку в стаціонарі.

При підозрі на ураження небезпечними хімічними речовинами виключіть будь-які фізичні навантаження, прийміть велику кількість пиття (чай, молоко і т. д.) та зверніться до медичного працівника або в медичний заклад.

В першу чергу необхідно захистити органи дихання від подальшої дії небезпечних хімічних речовин.

На потерпілого необхідно надіти протигаз або ватяну марлеву пов'язку, попередньо змочивши її, при отруєнні хлором, водою або 2 % розчином питної соди, а при отруєнні аміаком – водою або 5% розчином лимонної кислоти, і винести (вивести) його із зони ураження. У випадках отруєння небезпечними хімічними речовинами потерпілому необхідно забезпечити спокій і тепло.

При виході із зони зараження вимийте очі і відкриті ділянки тіла (чаєм, молоком і т.д.) і зверніться за допомогою до медичного працівника або до медичного закладу.

ПРИ ОТРУЄННІ АМІАКОМ винесіть потерпілого з зони зараження, шкіряні покрови, очі, ніс, рот вимийте водою. В очі закачайте дві-три краплі 30% розчину альбуциду, в ніс оливкове масло.

ПРИ ОТРУЄННІ ХЛОРОМ винесіть потерпілого із зони зараження. При зупинці дихання зробіть штучне дихання. Шкіряні покрови, рот, ніс вимийте 2 % розчином питної соди або водою.

ПРИ ОТРУЄННІ МЕТАНОМ винесіть потерпілого із зони зараження. При зупинці дихання зробіть потерпілому штучне дихання.

ПРИ ОТРУЄННІ ЧАДНИМ ГАЗОМ винесіть потерпілого із зони зараження, розстебніть комірець одягу. При необхідності зробіть штучне дихання.

ПРИ НЕОБХІДНОСТІ зверніться за допомогою до медичного працівника або відправте потерпілого в медичний заклад.

ПРИ ОТРУЄННІ НХР дійте у відповідності з отриманими розпорядженнями керівника робіт з ліквідації

Особовий склад повинен знати: основні характеристики НХР, способи захисту від них і уміти використовувати їх на практиці; вміти своєчасно займати захисні споруди і знати правила поведінки в них; вміти користуватися засобами індивідуального захисту; знати свої обов'язки при загрозі ураження НХР, вміти підготувати своє робоче місце, захистити продукти харчування і води; знати сигнали оповіщення, вміти правильно діяти за ними, виконувати правила поведінки в осередках ураження і зонах зараження; вміти надавати само - і взаємодопомогу при ураженнях.

Умовні графічні позначення

1. Пожежні машини



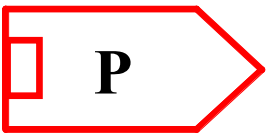
1. Пожежний автомобіль (загальне позначення, контур червоний)



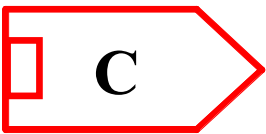
2. Пожежна автоцистерна



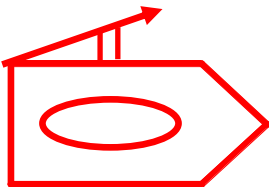
3. Пожежний автонасос



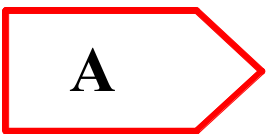
4. Пожежний насосно-рукавний автомобіль (літера усередині чорного кольору)



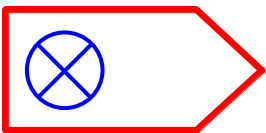
5. Пожежна автонасосна станція (літера усередині чорного кольору)



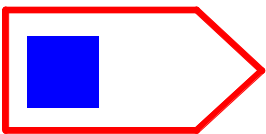
6. Пожежний автомобіль (автоцистерна) зі стаціонарним лафетним пожежним стволом (символ лафетного пожежного ствола червоного кольору)



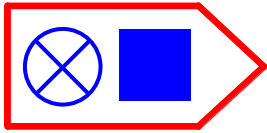
7. Пожежний аеродромний автомобіль (літера усередині чорного кольору)



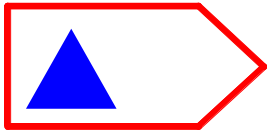
8. Пожежний автомобіль пінного гасіння (символ усередині синього кольору)



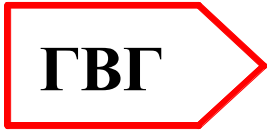
9. Пожежний автомобіль порошкового гасіння (символ усередині синього кольору)



10. Пожежний автомобіль пінопорошкового гасіння
(символи усередині синього кольору)



11. Пожежний автомобіль вуглекислотного гасіння
(символ усередині синього кольору)



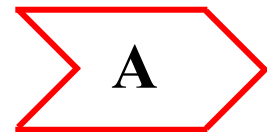
12. Пожежний автомобіль газоводяного гасіння (літери
усередині чорного кольору)



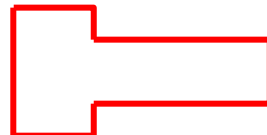
13. Пожежна машина на гусеничному ході



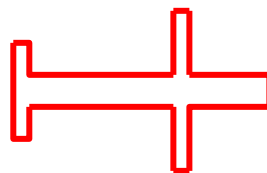
14. Пожежне судно (літери усередині чорного кольору)



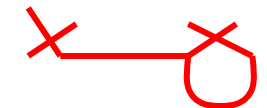
15. Аероглісер (літера усередині чорного кольору)



16. Пожежний поїзд



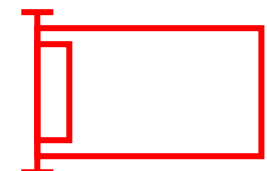
17. Пожежний літак



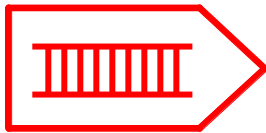
18. Пожежний вертоліт



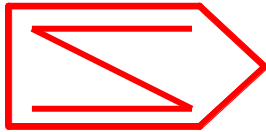
19. Пожежна мотопомпа:
переносна



причпна



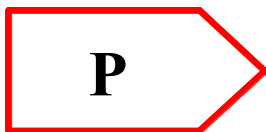
20. Пожежна автодрабина



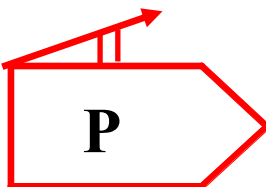
21. Пожежний авто підіймач:
колінчастий



телескопічний



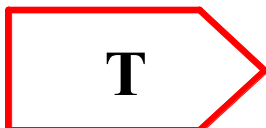
22. Пожежний рукавний автомобіль (літера усередині чорного кольору)



23. Пожежний рукавний автомобіль з стаціонарним лафетним пожежним стволом (літера усередині чорного кольору, символ червоного кольору)



24. Пожежний автомобіль зв'язку та освітлення (літери усередині чорного кольору)



25. Пожежний автомобіль технічної служби (літера усередині чорного кольору)



26. Пожежний автомобіль димовидалення (символ усередині чорного кольору)



27. Пожежний автомобіль газодимозахисної служби (літери усередині чорного кольору)



28. Пожежний водозахисний автомобіль (літери усередині чорного кольору)



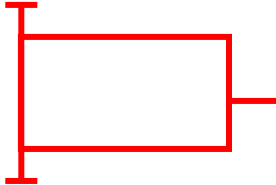
29. Дослідно-випробувальна лабораторія (літери усередині чорного кольору)



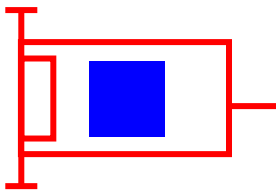
30. Пожежний штабний автомобіль (літера усередині чорного кольору)



31. Пожежний автомобіль першої допомоги (літери усередині чорного кольору)



32. Пожежний причіп



33. Пожежний причіп порошковий (символ усередині синього кольору)



34. Автомобіль пристосований для гасіння пожеж (контур – синій, середня смуга усередині – червона)



35. Інша техніка, пристосована для гасіння пожеж (контур – синій, середня смуга усередині – червона)



36. Спеціальна аварійно-рятувальна машина (контур – синій, літери усередині чорного кольору)

2. Пожежнотехнічне оснащення (обладнання)



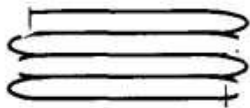
1. Пожежний рукав:
напірний (символ чорного кольору);



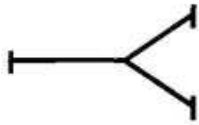
всмоктувальний (символ чорного кольору).



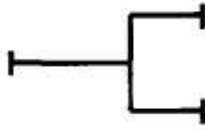
2. Рукав пожежний напірний, складений у скатку (символ чорного кольору);



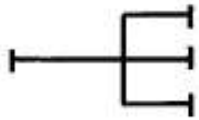
у "гармошку" (символ чорного кольору).



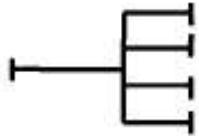
3. Водозбірник рукавний (символ чорного кольору)



4. Розгалуження рукавне:
двоходове (символ чорного кольору);



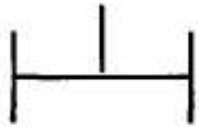
триходове (символ чорного кольору);



чотириходове (символ чорного кольору).



5. Котушка рукавна:
переносна (символ чорного кольору);



пересувна (символ чорного кольору).



6. Місток рукавний (символ чорного кольору)



7. Гідроелеватор пожежний (символ чорного кольору)



8. Пінозмішувач пожежний (символ чорного кольору)



9. Колонка пожежна (символ чорного кольору)

50 (70)



10. Ствол пожежний ручний:
загальне позначення з діаметром умовного проходу ДУ-
50 мм "Б", (ДУ-70 мм "А") (символ синього кольору,
цифри чорного кольору);



для формування компактного водяного струменя
(символ синього кольору);



для формування розпиленого водяного струменя

- (символ синього кольору);
-  для формування тонкорозпиленого водяного струменя (символ синього кольору);
-  для формування водяного струменя з добавками (символ синього кольору);
-  для формування водяного струменя високого тиску (символ синього кольору);
-  для формування піни низької кратності (СПП-4, СПП-8) (символ синього кольору);
-  для формування піни середньої кратності (ГПС-600, ГПС-2000) (символ синього кольору);
-  для формування піни високої кратності (символ синього кольору).
-  11. Порошковий (пожежний) ствол для формування і спрямування струменя вогнегасного порошку (символ синього кольору)
-  12. Пожежний ствол для подавання та спрямування газової вогнегасної речовини (символ синього кольору)
-  13. Ствол Б на 3-му поверсі (символ синього кольору, цифри і літери чорного кольору)
-  14. Ствол А на 1-му поверсі (символ синього кольору, цифри і літери чорного кольору)
-  15. Ствол Б на даху (покритті) (символ синього кольору, цифри і літери чорного кольору)
-  16. Ствол Б у підвалі (символ синього кольору, цифри і літери чорного кольору)
-  17. Маневровий ствол (символ синього кольору)
-  18. Ствол пожежний ручний для гасіння пожеж електрообладнання, яке знаходиться під напругою;
-  19. Ланка ГДЗС зі стволом Б у підвалі (символ синього кольору, цифри і літери чорного кольору)
-  20. Ствол пожежний лафетний: переносний (символ синього кольору);



стаціонарний з водяною насадкою (символ синього кольору);



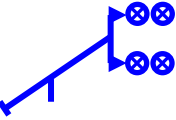
стаціонарний з пінною насадкою (символ синього кольору);



возимий (символ синього кольору).



21. Підіймач-пінозлив (символ синього кольору)



22. Підіймач пінний з гребінкою генераторів ГПС-600 (символ синього кольору)

23. Димовсмоктувач пожежний:



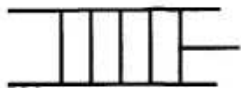
пересувний (символ чорного кольору);



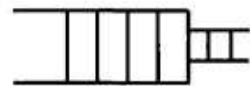
причіпний (символ чорного кольору).



24. Драбина-палиця (символ чорного кольору)



25. Драбина-штурмівна (символ чорного кольору)



26. Драбина пожежна висувна (символ чорного кольору)

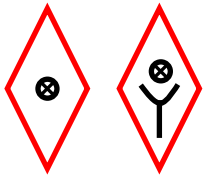
3. Установки пожежогасіння (контур червоний, символи всередині – чорного кольору)



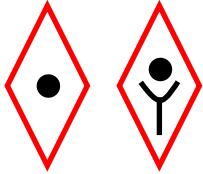
1. Установа пожежогасіння (загальне позначення):
з автоматичним пуском;



з ручним запуском.



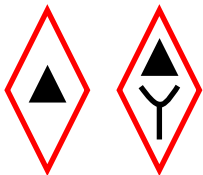
2. Установа пінного пожежогасіння



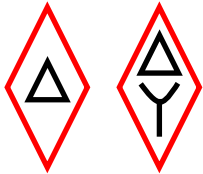
3. Установа водяного пожежогасіння



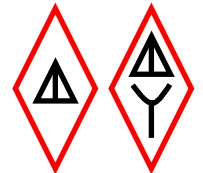
4. Станція пожежогасіння



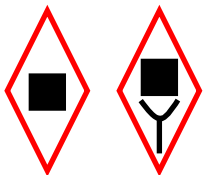
5. Установа газового пожежогасіння:
діоксидом вуглецю (CO₂);



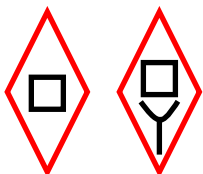
хладоном;



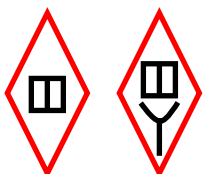
іншим газом.



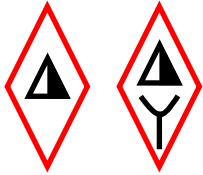
6. Установа порошкового гасіння:
з порошком ABC;



з порошком BC;



з іншим порошком.



7. Установка парового пожежогасіння

4. Вогнегасники (контур червоний, символи всередині чорного кольору)

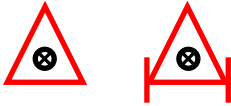
1. Вогнегасник:
переносний (ручний, ранцевий)



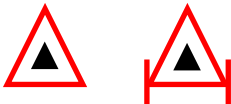
пересувний.



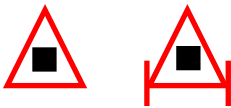
2. Вогнегасник пінний



3. Вогнегасник вуглекислотний



4. Погнегасник порошковий



5. Імпульсна ранцева установка

**5. Установки пожежної сигналізації** (символи чорного кольору)

1. Установка пожежної сигналізації (загальне позначення)



2. Установка пожежної сигналізації на базі теплових пожежних сповіщувачів



3. Установка пожежної сигналізації на базі газоаналізаторів пожежовибухонебезпечного стану повітряного середовища



4. Сповіщувач пожежний ручний

**6. Засоби оповіщення про пожежу** (символи чорного

кольору)



1. Оповіщувач пожежний:
(загальне позначення)



– світловий (лампа, табло)



– звуковий гучномовець



– звуковий (сирена, гудок, дзвоник тощо)



2. Обладнання ввімкнення сповіщувачі (пожежної тривоги)

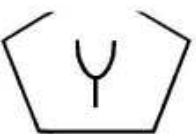
7. Обладнання димотепловидалення (символи чорного кольору)



1. Обладнання димотепловидалення

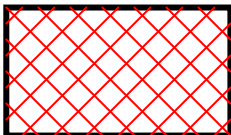


2. Обладнання димовидалення (димовий люк)

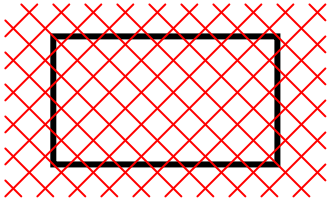


3. Органи керування обладнанням димотепловидалення

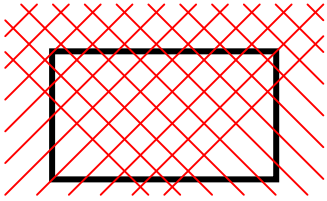
8. Обстановка на пожежі



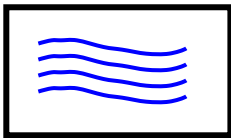
1. Пожежа внутрішня (контур чорний, штрих червоний)



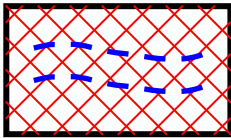
2. Пожежа зовнішня (контур чорний, штрих червоний)



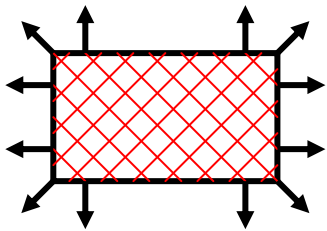
3. Будинок, що займається (контур чорний, штрих червоний)



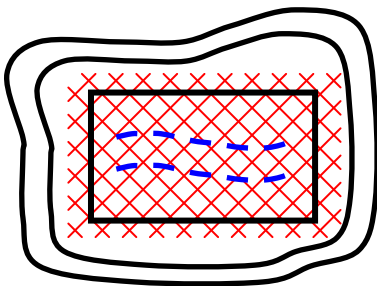
4. Зона задимлення (контур чорний, штрих синій)



5. Пожежа внутрішня із зоною задимлення (контур чорний, штрих червоний і синій)



6. Пожежа зовнішня з зоною теплового впливу (контур чорний, штрих червоний)



7. Пожежа зовнішня із зоною задимлення (контур чорний, штрих червоний і синій)

5 м/с



8 м/с



8. Напрямок і сила вітру вказується в м/с (колір чорний)



9. Напрямок поширення пожежі (контур червоний)



10. Вирішальний напрямок (колір чорний)

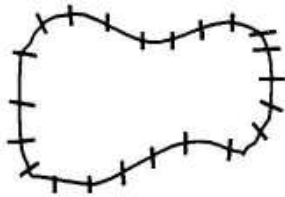


11. Місце виникнення пожежі (колір червоний)

ОД-1



12. Межі оперативних ділянок (колір чорний)



13. Завалювання, завал (колір чорний)

9. Джерела водопостачання (символ синій, літери чорні)

ПГ-5, К-100



1. Пожежний гідрант (номер, вид та діаметр мережі)

К-150



2. Кільцева водопровідна мережа

Т-100



3. Тупикова водопровідна мережа

ПК-5



4. Внутрішній пожежний кран-комплект (номер)

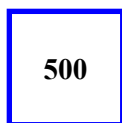


5. річка

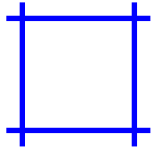


6. Ставок

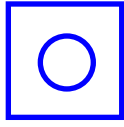
500



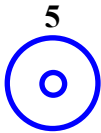
7. Пожежне водоймище (місткість, 500 м³)



8. Пірс



9. Колодязь

10. Водонапірна башта (свердловина), (місткість, 5 м³)

10. Управління оперативними діями (символи чорного кольору)



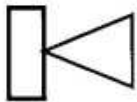
1. Прожектор



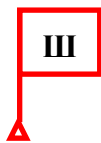
2. Телефонний апарат



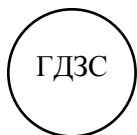
3. Переносна радіостанція



4. Гучномовець



5. Місце розташування штабу (прапорець білого кольору, літера чорного кольору, контур прапорця червоного кольору)



6. Ланка ГДЗС



7. Пост безпеки ГДЗС



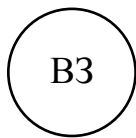
8. КПП ГДЗС



9. Пересувна автомобільна радіостанція



10. Стационарна радіостанція



11. Вузол зв'язку

11. Інші позначення (символи і літери чорного кольору)



1. Сходові клітка на поверсі



2. Сходові клітка, з'єднана з підвалом



3. Сходові клітка, з'єднана з дахом



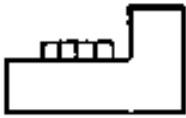






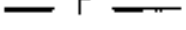
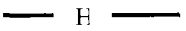
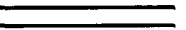
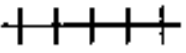



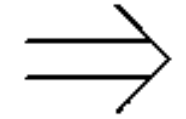
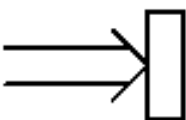
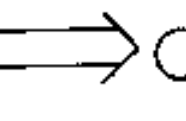

4. Піч опалювальна (загальне позначення)

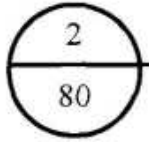
5. Резервуар (місткість, 5 м³)

6. Вентиляційна шахта (канал)



7. Ліфт (шахта)

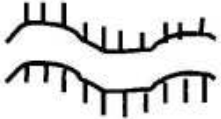
- | | |
|---|---|
|  | 8. Зовнішня пожежна драбина |
|  | 9. Одноколійна залізниця |
|  | 10. Двоколійна залізниця |
|  | 11. Переїзд під залізницею |
|  | 12. Переїзд на одному рівні без шлагбаума |
|  | 13. Переїзд над залізницею |
|  | 14. Переїзд на одному рівні зі шлагбаумом |
|  | 15. Газопровід |
|  | 16. Нафтопровід |
|  | 17. Шлях |
|  | 18. трамвайна колія |
|  | 19. Металева огорожа |
|  | 20. Залізобетонна огорожа |
|  | 21. Кам'яна огорожа |
|  | 22. В'їзд на територію, який завжди відкритий |
|  | 23. В'їзд на територію крізь ворота, які можуть бути зачинені |
|  | 24. В'їзд на територію крізь ворота, біля яких знаходиться черговий |
|  | 25. Місце де є можливість використання колінчатого підйомника або автодрабини для евакуації людей |



26. Характеристика будівлі (чисельник – поверховість будинку, знаменник – площа в плані)



27. Земляний рів (канава)



28. Насип, обвалування



29. Дерево хвойне (колір зелений)



30. Ліс хвойний (колір зелений)



31. Дерево листяне (колір зелений)



32. Ліс листяний (колір зелений)



33. Болотиста місцевість (колір чорний)

Сигнали управління





Висувна драбина



До гори



До низу



Небезпека - відступай



Засоби захисту органів
дихання надіти



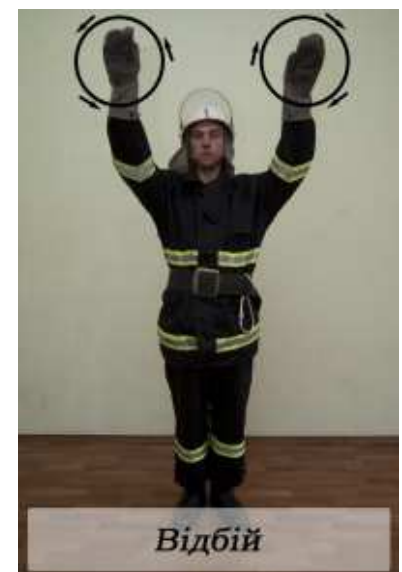
Зняти засоби захисту
органів дихання



Виклик медичної
допомоги



Не зрозумів - повтори
сигнал



Відбій

**Розрахунок кисню та повітря для роботи ланок газодимозахисної служби.
Особливості розрахунку під час гасіння пожеж на станціях метрополітену різного
заглиблення**

Серед загальних обов'язків особового складу газодимозахисної служби оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України одним з найбільш важливих є вміння виконувати розрахунок часу t_p , який можна витратити на виконання оперативної роботи в непридатному для дихання середовищі.

Представимо схему руху ланки ГДЗС у вигляді, який наведено на рисунку 1.

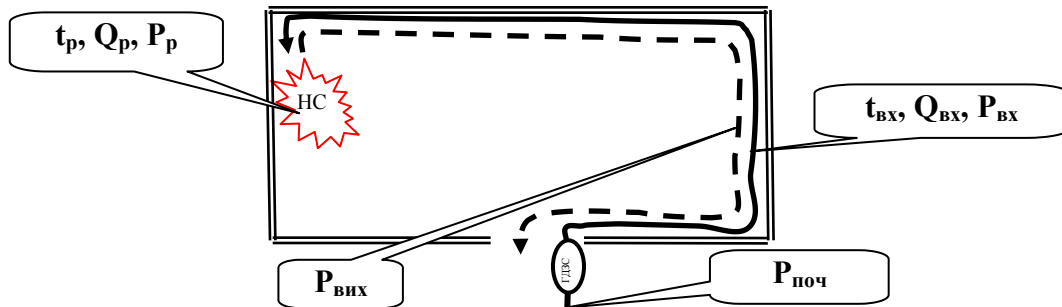


Рис. 1 – Схема руху ланки ГДЗС

Наведені позначення мають наступний фізичний смисл:

$P_{\text{поч}}$ – початковий тиск (мінімальний тиск, який був у ланці в момент включення), МПа;

$P_{\text{вх}}$ – величина, на яку зменшився тиск під час руху до місця роботи, МПа;

P_p – величина, на яку може змінитися тиск під час роботи біля осередку надзвичайної ситуації (НС), МПа;

$P_{\text{вих}}$ – контрольний тиск, за якого необхідно почати повернення, МПа;

$Q_{\text{вх}}$ – кількість повітря (кисню), яку необхідно витратити для руху до місця роботи, л;

Q_p – кількість повітря (кисню), яку можна витратити під час роботи біля осередку НС, л;

$t_{\text{вх}}$ – час руху до місця роботи, хв.;

t_p – розрахунковий час роботи біля місця НС, хв.

Оскільки відомі рівні легеневої вентиляції ω_l , що відповідають виконанню робіт різного ступеня важкості (у більшості випадків $\omega_l=30-40$ л/хв), то, щоб забезпечити дихання газодимозахиснику під час входу $t_{\text{вх}}$, необхідно мати повітря у кількості:

$$Q_{\text{вх}} = t_{\text{вх}} \omega_l, \text{ л.} \quad (1)$$

Це стосується як резервуарних, так і регенеративних дихальних апаратів.

Розглянемо апарати на стисненому повітрі. Враховуючи закон Бойля–Маріотта, тиск $P_{\text{вх}}$, на який зменшиться початковий $P_{\text{поч}}$ за час входу $t_{\text{вх}}$, обчислюється наступним чином:

$$P_{\text{вх}} = Q_{\text{вх}} P_a / V_0, \text{ МПа,} \quad (2)$$

де $P_a \approx 0,1$ МПа – атмосферний тиск (тиск навколишнього середовища).

Тиск, який необхідно для забезпечення нормального виходу, $P_{\text{вих}}$ розраховуємо

$$P_{\text{вих}} = P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}}, \text{ МПа}, \quad (3)$$

($P_{\text{вих}} = 2P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}}$ – при роботі з важкими навантаженнями).

Початковий запас повітря витрачається під час руху до місця НС, роботи біля осередку НС та повернення (виходу) на чисте повітря, тобто початкового тиску в балоні повинно вистачити на:

$$P_{\text{поч}} = P_{\text{вх}} + P_p + P_{\text{вих}}, \text{ МПа}. \quad (4)$$

При цьому треба мати на увазі, якщо початковий тиск $P_{\text{поч}}$ менше мінімального тиску $P_{\text{мін}} = 0,9P_{\text{макс}}$, за якого ізолюючий апарат може стояти в оперативному розрахунку, то поставлене завдання виконати неможливо.

Подібним чином можна підійти і до розгляду регенеративних дихальних апаратів. Як і для апаратів на стисненому повітрі, дійсним є співвідношення (4). Показник подачі кисню q можна вважати відомою величиною, оскільки, для регенеративних дихальних автоматів на стисненому кисню, конструкція котрих передбачає постійну подачу q , під час перебування у спокої та при виконанні легкої роботи та роботи середнього ступеня важкості $q = q_{\text{ср}} \approx 1,4$ л/хв. В інших випадках (який і рекомендується в більшості випадків), коли має місце поєднання постійної та легенево-автоматичної подач:

$$q = q_{\text{ср}} + q_{\text{л/а}} \approx 2 \text{ л/хв}. \quad (5)$$

За час $t_{\text{вх}}$ прямування до місця оперативної роботи тиск кисню в балоні зменшиться на:

$$P_{\text{вх}} = t_{\text{вх}} q P_a / V_6, \text{ МПа}. \quad (6)$$

На випадок виникнення непередбачених обставин розмір того тиску, який необхідно резервувати:

$$P_{\text{рез}} = P_{\text{вх}} / 2, \text{ МПа}, \quad (7)$$

($P_{\text{рез}} = P_{\text{вх}}$ – при роботі з важкими навантаженнями).

Тобто, мінімальний тиск, за якого необхідно почати повернення з місця оперативної роботи, повинен бути (у більшості випадків):

Для звичайних умов роботи:

$$P_{\text{вих}} = 1,5P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}} = 1,5P_{\text{вх}} + 3, \quad (8)$$

($P_{\text{вих}} = 2P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}} = 2P_{\text{вх}} + 3$ – при роботі з важкими навантаженнями).

Таким чином, для виконання оперативної роботи в непридатному для дихання середовищі можна витратити час, який не повинен перевищувати

$$t_p = Q_{pO_2} / q = P_p V_6 / P_a q = (P_{\text{поч}} - P_{\text{вх}} - P_{\text{вих}}) V_6 / P_a q, \text{ хв}. \quad (9)$$

де Q_{pO_2} – кількість кисню, л, яку передбачається витратити з балона для регенерації

повітря у повітропровідній системі регенеративного дихального апарата під час виконання оперативної роботи.

Приклади розв'язання типових задач.

1. Визначити контрольний тиск, за якого необхідно почати повернення ланки ГДЗС, що працює в АСП AUER BD96, якщо при включенні газодимозахисників до апаратів у них був наявний тиск 270, 290 та 300 бар, а за час входу він зменшився до 240, 250 та 240 відповідно.

Визначаємо, на скільки зменшився тиск за час входу в кожному апараті:

$$\begin{aligned} P_{\text{вх1}} &= P_{\text{поч1}} - P_{\text{зал1}} = 270 - 240 = 30 \text{ бар}, \\ P_{\text{вх2}} &= P_{\text{поч2}} - P_{\text{зал2}} = 290 - 250 = 40 \text{ бар}, \\ P_{\text{вх3}} &= P_{\text{поч3}} - P_{\text{зал3}} = 300 - 240 = 60 \text{ бар}. \end{aligned}$$

Визначаємо величину, на яку зменшився тиск під час руху до місця роботи, що буде використовуватись для розрахунку контрольного тиску виходу (визначається за апаратом того газодимозахисника, у якого мало місце найбільше падіння тиску):

$$P_{\text{вх}} = \max_i (P_{\text{вхі}}) = 60 \text{ бар}.$$

Визначаємо контрольний тиск виходу ланки (оскільки тиск у барах вимірюється тільки в закордонних апаратах, то $P_{\text{рез}} = 50$ бар):

$$P_{\text{вих}} = P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}} = 60 + 50 = 110 \text{ бар}.$$

2. Визначити час роботи біля осередку НС в АСП АИР-317 ($V_6 = 7$ л; $P_{\text{рез}} = 5$ МПа), якщо під включення тиск повітря в апараті становив 27 МПа, а на рух до осередку передбачається витратити 7 хвилин.

Оскільки характер роботи не вказаний, вважаємо, що передбачається виконання звичайної роботи ($\omega_{\text{л}} \approx 30$ л/хв).

Визначаємо кількість повітря, яка буде витрачена за час входу:

$$Q_{\text{вх}} = t_{\text{вх}} \omega_{\text{л}} = 7 \cdot 30 = 210 \text{ л}.$$

Визначаємо, на скільки зменшиться тиск в апараті за час входу:

$$P_{\text{вх}} = P_{\text{а}} Q_{\text{вх}} / V_6 = 0,1 \cdot 210 / 7 = 3 \text{ МПа}.$$

Визначаємо контрольний тиск виходу:

$$P_{\text{вих}} = P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}} = 3 + 5 = 8 \text{ МПа}.$$

Визначаємо, на скільки може зменшитись тиск за час роботи біля осередку НС:

$$P_{\text{р}} = P_{\text{поч}} - P_{\text{вх}} - P_{\text{вих}} = 27 - 3 - 8 = 16 \text{ МПа}.$$

Визначаємо, на скільки може зменшитись запас повітря за час роботи біля осередку НС:

$$Q_{\text{р}} = P_{\text{р}} \cdot V_6 / P_{\text{а}} = 16 \cdot 7 / 0,1 = 1120 \text{ л}.$$

Визначаємо розрахунковий час роботи:

$$t_{\text{р}} = Q_{\text{р}} / \omega_{\text{л}} = 1120 / 30 \approx 37 \text{ хв}.$$

3. Визначити час роботи біля осередку НС в РДА Р-30 ($V_6 = 2$ л; $P_{\text{рез}} = 3$ МПа), якщо під включення тиск кисню в апараті становив 18 МПа, а на рух до осередку передбачається витратити 17 хвилин.

Оскільки характер роботи не вказаний, вважаємо, що передбачається виконання звичайної

роботи ($q \approx 2$ л/хв).

Визначаємо кількість кисню, яка буде витрачена за час входу:

$$Q_{\text{вх}} = t_{\text{вх}} q = 17 \cdot 2 = 34 \text{ л.}$$

Визначаємо, на скільки зменшиться тиск в апараті за час входу:

$$P_{\text{вх}} = P_a Q_{\text{вх}} / V_6 = 0,1 \cdot 34 / 2 = 1,7 \text{ МПа.}$$

Визначаємо контрольний тиск виходу:

$$P_{\text{вих}} = 1,5P_{\text{вх}} + P_{\text{рез}} = 1,5P_{\text{вх}} + 3 = 1,5 \cdot 1,7 + 3 = 5,55 \text{ МПа.}$$

Визначаємо, на скільки може зменшитись тиск за час роботи біля осередку НС:

$$P_p = P_{\text{поч}} - P_{\text{вх}} - P_{\text{вих}} = 18 - 1,7 - 5,55 = 10,75 \text{ МПа.}$$

Визначаємо, на скільки може зменшитись запас кисню за час роботи біля осередку НС:

$$Q_p = P_p \cdot V_6 / P_a = 10,75 \cdot 2 / 0,1 = 215 \text{ л.}$$

Визначаємо розрахунковий час роботи:

$$t_p = Q_p / q = 215 / 2 \approx 107,5 \text{ хв.}$$

Спрощені розрахунки часу роботи в АСП та РДА.

В основі спрощених розрахунків лежить перехід від застосування показника легеневої вентиляції (i , відповідно, подачі кисню для РДА) до швидкості падіння тиску в балонах.

$$\Delta P / \Delta t = \Delta Q P_a / \Delta V_6 = \omega_l / V_6 P_a . \quad (10)$$

Враховуючи те, що показник легеневої вентиляції приймаємо 40 л/хв., а об'єм балонів для АСВ-2 дорівнює 8 літрам, вираз (10) набуває конкретного значення

$$\Delta P / \Delta t \approx 40 / 8 \cdot 0,1 \approx 0,5 \text{ МПа/хв.} \approx 5 \text{ бар/хв} \approx 5 \text{ кгс/см}^2 / \text{хв} \text{ (для АСВ-2)}. \quad (11)$$

Для АСВ-2 під час виконання легкої роботи ($\omega_l \approx 20$ л/хв.) швидкість падіння тиску буде дорівнювати приблизно 0,3 МПа/хв, а під час виконання важкої ($\omega_l \approx 60$ л/хв.) – 0,7 МПа/хв. Тобто

$$\Delta P / \Delta t \approx 3 \text{ кгс/см}^2 / \text{хв} \text{ – під час виконання легкої роботи;}$$

$$\Delta P / \Delta t \approx 5 \text{ кгс/см}^2 / \text{хв} \text{ – під час роботи середнього ступеня важкості;}$$

$$\Delta P / \Delta t \approx 7 \text{ кгс/см}^2 / \text{хв} \text{ – під час виконання важкої роботи;}$$

Для інших апаратів, згідно Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України, приймаємо:

$$\Delta P / \Delta t \approx 40 / 6 \cdot 0,1 \approx 0,7 \text{ МПа/хв} \approx 7 \text{ бар/хв} \approx 7 \text{ кгс/см}^2 / \text{хв.} \quad (12)$$

Об'єм балонів при цьому дорівнює 6 літрам, тому що в поширених на території України закордонних апаратах Dräger PA-92 та "AUER" BD 96 $V_6 = 6$ л.

Міркуючи аналогічно, можна показати, що під час виконання легкої роботи ($\omega_{л} \approx 20$ л/хв.) швидкість падіння тиску буде дорівнювати приблизно 0,4 МПа/хв, а під час виконання важкої ($\omega_{л} \approx 60$ л/хв) – 1,0 МПа/хв. Тобто

$$\Delta P / \Delta t \approx 4 \text{ кгс/см}^2/\text{хв} - \text{під час виконання легкої роботи};$$

$$\Delta P / \Delta t \approx 7 \text{ кгс/см}^2/\text{хв} - \text{під час роботи середнього ступеня важкості};$$

$$\Delta P / \Delta t \approx 10 \text{ кгс/см}^2/\text{хв} - \text{під час виконання важкої роботи};$$

Якщо треба, аналогічним чином можна розробити рекомендації щодо спрощених розрахунків для кожного конкретного апарата на стисненому повітрі.

При роботі в метрополітені, при спуску рятувальників по нерухомому ескалатору тиск зменшується зі швидкістю

$$\Delta P / \Delta t = \Delta Q P_a / \Delta V_0 = \left| \frac{\Delta Q / \Delta t = \omega \approx 80 \text{ л/хв};}{V_0 = 8 \text{ л}; P_a \approx 1 \text{ бар}} \right| \approx 10 \text{ бар/хв}, \quad (13)$$

а при підйомі потерпілого по нерухомому ескалатору -

$$\Delta P / \Delta t \approx 15 \text{ бар/хв}. \quad (14)$$

Вираз (10) для РДА має вигляд

$$\Delta P / \Delta t = \Delta Q P_a / \Delta V_0 = q / V_0 P_a. \quad (15)$$

Враховуючи (15), для РДА з кисневими балонами, які мають об'єм 1 л, під час спрощених розрахунків можна вважати, що

$$\Delta P / \Delta t = q / V_0 P_a \approx 2 / 1 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ МПа/хв} \approx 2 \text{ кгс/см}^2/\text{хв}, \quad (16)$$

а з дволітровими балонами –

$$\Delta P / \Delta t = q / V_0 P_a \approx 2 / 2 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ МПа/хв} \approx 1 \text{ кгс/см}^2/\text{хв}. \quad (17)$$

Розрахунковий час повернення ланки з урахуванням моменту, в який відбулось включення до апаратів $t_{\text{вкл}}$ визначається як

$$t_{\text{пов}} (\text{АСП}) = t_{\text{вкл}} + t_{(\text{вх\ddot{и}д,робота,вих\ddot{и}д})} = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{рез}}) / (\Delta P / \Delta t). \quad (18)$$

При визначенні контрольного тиску $P_{\text{вх}}$ та часу $t_{\text{розв}}$, за якого ланці необхідно припинити розвідку, вважається, що робота біля осередку НС не передбачається. Тобто

$$P_{\text{вх}} = (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{рез}}) / 2, \quad (19)$$

$$t_{\text{розв}} = t_{\text{вкл}} + P_{\text{вх}} / (\Delta P / \Delta t) = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{рез}}) / 2. \quad (20)$$

Для регенеративних дихальних апаратів

$$P_{\text{вх}}^{\text{звич}} = (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{залиш}}) / 2,5, \quad (21)$$

$$t_{\text{розв}}^{\text{звич}} = t_{\text{вкл}} + (P_{\text{вх}} / \Delta P / \Delta t) = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{залиш}}) / (2,5 \cdot \Delta P / \Delta t). \quad (22)$$

Для випадку, коли ланка в РДА працює в метрополітені:

$$P_{\text{вх}}^M = (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{залиш}}) / 3, \quad (23)$$

$$t_{\text{вх}}^M = t_{\text{вкл}} + (P_{\text{вх}} / (\Delta P / \Delta t)) = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{залиш}}) / (3 \Delta P / \Delta t). \quad (24)$$

Приклади розв'язання типових задач за спрощеними розрахунками.

1. Визначити час повернення ланки, якщо при включенні до АСВ-2 із вмикачем резерву о 20 годині 15 хвилин у газодимозахисників був тиск 18, 19 та 20 МПа.

$$t_{\text{пов}}(\text{АСВ-2}) = t_{\text{вкл}} + t_{(\text{вх\id, робота, вих\id})} = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч min}}) - P_{\text{рез}}) / (\Delta P / \Delta t),$$

приймаємо 20 год 15 хв + (18-3) / 5 = 20 год 15 хв + 30 хв = 20 год 45 хв.

2. Визначити контрольний тиск та час, за якого ланці ГДЗС необхідно припинити розвідку, якщо при включенні газодимозахисників до АСП о 23 годині 50 хвилин, у них був тиск 260, 270 та 280 бар.

$$t_{\text{пов}}(\text{АСП}) = t_{\text{вкл}} + t_{(\text{вх\id, робота, вих\id})} = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч min}}) - P_{\text{рез}}) / (\Delta P / \Delta t),$$

приймаємо 23 год 50 хв + (260-50) / 7 = 23 год 50 хв + 30 хв = 00 год 20 хв.

3. Визначити розрахунковий час повернення ланки, якщо при включенні до Р-30 о 15 години 00 хвилин у газодимозахисників був тиск 18, 19 та 20 МПа.

$$t_{\text{розв}}^{\text{звич}} = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{рез}}) / (\Delta P / \Delta t),$$

приймаємо 15 год 00 хв + (18-3) / 0,1 = 15 год 00 хв + 150 хв = 17 год 30 хв.

4. Визначити контрольний тиск та час, за якого ланці ГДЗС необхідно припинити розвідку в метрополітені, якщо при включенні газодимозахисників до Р-30 о 23 годині 50 хвилин у них був тиск 200, 190 та 180 кгс/см².

$$t_{\text{розв}}^{\text{"М"}} = t_{\text{вкл}} + P_{\text{вх}} / (\Delta P / \Delta t) = t_{\text{вкл}} + (\min(P_{i \text{ поч}}) - P_{\text{рез}}) / (3 \cdot \Delta P / \Delta t),$$

приймаємо 23 год 50 хв + (180-30) / (3·1) = 23 год 50 хв + 50 хв = 00 год 40 хв.

Маркування небезпечних вантажів

Загальні вимоги

Кожна вантажна одиниця або вантажно-транспортна одиниця з небезпечним вантажем, підготовлена до транспортування, повинна мати маркування, виконане та нанесене відповідно до вимог ДСТУ 4500-5:2005.

Кожне пакування з небезпечним вантажем, яке вкладають у транспортний пакет або вантажно-транспортну одиницю, повинно мати маркування відповідно до вимог цього стандарту. Маркування, нанесене на транспортний пакет або вантажно-транспортну одиницю, не заміняє маркування, встановленого для упаковки.

Допустимо не наносити маркування на транспортний пакет, якщо з його бокової та торцевої сторони чітко видне маркування, нанесене на пакування з небезпечним вантажем. Вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці, що містять небезпечні вантажі різних назв, повинні мати маркування, яке у повній мірі характеризує вантаж кожної назви, якщо інше непередбачено вимогами цього стандарту.

Разом із тим, на вантажній одиниці або вантажно-транспортній одиниці не можна повторяти однакових елементів маркування (однакові написи, знаки безпеки, знаки-табло безпеки тощо).

Знаки безпеки, визначені в ГОСТ 12.4.026, на вантажну одиницю з небезпечними вантажами не наносять.

Маркування повинно бути чітке, видиме і витримувати вплив погодних умов без істотного зниження його якості на період транспортування вантажу та не повинно закривати інше маркування, нанесене на вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці.

Маркування наносять на зовнішню поверхню вантажної одиниці або вантажно-транспортної одиниці. Колір зовнішньої поверхні повинен бути контрастний відносно кольору маркування. Елементи маркування наносяться в безпосередній близькості один від другого. На вантажні одиниці маркування наносять фарбою по трафарету, типографським способом або у вигляді етикеток, переважно, виготовлених на самоклейкій плівці.

На вантажно-транспортні одиниці маркування наносять у вигляді етикеток, виготовлених на самоклейкій плівці, або табличок. Під час маркування враховують характер поверхні вантажної одиниці чи вантажно-транспортної одиниці.

На вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці, що містять небезпечний вантаж і призначені для перевезення морським транспортом, маркування наносять так, щоб інформація, яка міститься у ньому, залишалася помітною після перебування у морській воді не менше ніж три місяці.

Вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці, які неочищені від небезпечних вантажів чи містять тару, неочищену від небезпечних вантажів, повинні мати маркування, яке відповідає вимогам стандарту і було застосоване до останнього небезпечного вантажу, який був розміщений у них.

Маркування, нанесене на вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці, потрібно вилучати після їх вивантажування та очищення від залишків небезпечного вантажу.

Вантажовідправник несе відповідальність за достовірність і зміст маркування, яке нанесене на вантажні одиниці і вантажно-транспортні одиниці відповідно до національного законодавства.

Маркування, яке наносять на вантажну одиницю

На вантажну одиницю, якщо інше не передбачено вимогами ДСТУ 4500-5:2005 або ДСТУ 4500-2, наносять:

- знак небезпеки;
- номер ООН;
- транспортну назву
- класифікаційний шифр;
- попереджувальний знак (якщо це потрібно для вантажу згідно з ДСТУ 4500-2 або ДСТУ 4500-5:2005).

- ідентифікаційний номер небезпеки (у разі перевезення автомобільним, залізничним, річковим транспортом або мультимодальних перевезень з використанням цих видів транспорту);

- номер аварійної картки залізничного транспорту (у разі перевезення залізничним транспортом або мультимодальних перевезень з використанням цього виду транспорту);

- транспортну назву (у разі перевезення морським транспортом або мультимодальних перевезень з використанням цього виду транспорту).

Класифікація небезпечних вантажів

Відповідно до Наказу Міністерства транспорту та зв'язку України 25.11.2008 № 1430 "ПРАВИЛА перевезення небезпечних вантажів" небезпечні вантажі поділяються на такі класи.

Клас 1. Вибухові матеріали і речовини. До небезпечних вантажів класу 1 належать перераховані нижче речовини.

Вибухові речовини (ВР) - тверді або рідкі речовини (або суміші речовин), які здатні до хімічної реакції з виділенням газів при такій температурі, такому тиску і з такою швидкістю, що це викликає пошкодження навколишніх предметів.

Піротехнічні речовини - речовини або суміші речовин, призначені для виробництва ефекту у вигляді тепла, світла, звуку, газу, диму або їх комбінації в результаті самопідтримуючих екзотермічних хімічних реакцій, що протікають без детонації.

Речовини, які самі по собі не є вибуховими, але можуть утворювати вибухову суміш у вигляді газу, пари або пилу, не є речовинами класу 1.

Вибухові вироби - вироби, що містять одну або декілька вибухових або піротехнічних речовин. Чи не згадані вище речовини і вироби, які виробляються для вантажів класу 1 встановлено групи сумісності відповідно до властивостей вантажів і можливістю їх спільного перевезення.

При проведенні аварійно-рятувальних робіт (АРР) в зоні НС з наявністю вантажів класу 1 необхідно враховувати їх особливу небезпеку, здатність принести значний збиток життю і здоров'ю людей, а також житловим і виробничим об'єктам, транспортній інфраструктурі.

При аварійних ситуаціях і плануванні АРР необхідно в першу чергу виходити з підкласу вантажу, який вказується в аварійній карточці.

ВР підкласу 1.1 (ВР з небезпекою вибуху масою) здатні вибухати всією масою під впливом ударів, нагрівання, детонації. При цьому утворюється ударна хвиля, яка веде до руйнування рухомого складу, будівельних конструкцій, пожежної аварійно-рятувальної техніки, ураження людей. Тепловий прогрів ВР цього підкласу в умовах пожежі збільшує ймовірність переходу горіння в детонацію, і в практичній діяльності аварійно-рятувальні служби повинні приймати ймовірність вибуху в цьому випадку, рівну одиниці. Крім ударної хвилі, більших збитків завдають осколки й уламки упакувань, вагонів, будівельних конструкцій і т. п., що розлітаються в зоні вибуху з великою швидкістю. Небезпечні також газоподібні продукти вибуху (оксид вуглецю (II), оксиди азоту, фосфору, ціановодню).

ВР підкласів 1.2 (ВР, що не вибухають масою) і *1.3* (ВР пожежонебезпечні, що не вибухають масою) характеризуються небезпекою розкидання, загоряння, але не створюють небезпеки вибуху масою.

Горіння металних ВР (пороху, ракетного палива підкласів 1.2, 1.3) по зовнішньому ефекту виглядає як вибух, що супроводжується руйнуванням упакування, вагона і розкиданням окремих уламків на значну відстань (заряди ракетного палива здатні до розльоту до декількох кілометрів, утворюючи при цьому осередки пожежі).

ВР підкласу 1.4 (що не становлять значної небезпеки), 1.5 (дуже нечутливі ВР) і 1.6 (надзвичайно нечутливі ВР) становлять меншу небезпеку, тому що ймовірність вибуху дуже низька навіть при їх запаленні або ініціюванні.

Найбільш ефективним засобом гасіння абсолютної більшості ВР є вода, що подається у великих кількостях. Дії з гасіння пожеж з наявністю ВР повинні бути особливо швидкими і чіткими.

Прогар упаковки і нагрівання боєприпасів що знаходяться в ній і ВР настає, як правило, не раніше 6-8 хвилин з моменту охоплення її вогнем. При горінні боєприпасів протягом 30-40 хвилин спостерігаються тільки поодинокі вибухи і тільки після цього відбувається груповий вибух, який може призвести до детонації інших боєприпасів і ВР. При вибухах можливе розкидання палаючих конструкцій і виникнення нових осередків горіння, руйнування або захаращення доріг, підступів до складів, пошкодження водопроводу.

Клас 2. Гази. До небезпечних вантажів класу 2 відносяться чисті гази, суміші газів, суміші одного або декількох газів з одним або кількома іншими речовинами та вироби, що містять такі речовини.

Газом є речовина, яка при температурі $+50^{\circ}\text{C}$ має тиск пари більше 300 кПа або є повністю газоподібним при температурі $+20^{\circ}\text{C}$ і нормальному тиску 101,3 кПа.

Чистий газ може містити інші компоненти, що є побічними продуктами його виробництва або додані для збереження стійкості речовини, за умови, що рівень їх вмісту не змінює класифікації газу та умови його перевезення: коефіцієнт наповнення, тиск наповнення, випробувальний тиск.

При проведенні АРР з цими вантажами необхідно враховувати, що в ємностях (цистернах, балонах) існує надлишковий тиск. Він може значно підвищуватися із збільшенням температури, що загрожує розгерметизацією ємності або навіть її руйнуванням. З цієї причини цистерни із зрідженими та стисненими газами повинні бути охолоджені незалежно від природи газу.

При пошкодженні котла цистерни з негорючим або нетоксичним газом вона повинна бути відведена у безпечне місце і перебувати під наглядом. Ліквідація витоку або перелив вантажу в порожню цистерну повинні здійснюватися тільки в присутності спеціаліста.

Якщо сталася розгерметизація цистерни і витік пального газу важчий за повітря, щоб уникнути створення вибухонебезпечної концентрації і потужного вибуху або об'ємного займання витікаючий газ необхідно підпалити і під контролем фахівців, при інтенсивному охолодженні котла цистерни, дати йому можливість вигоріти. Рішення про підпал газу може бути прийнято керівником робіт на підставі письмового повідомлення фахівців після визначення зони загазованості, евакуації людей та оцінки можливих наслідків об'ємного займання газоповітряної суміші. При проведенні робіт з цистернами, що містять вантажі класу 2, необхідно стежити за тим, щоб підйомні засоби і сам процес підйому не приводили до розгерметизації цистерн.

При витоку токсичних газів слід створювати водяні завіси. При пошкодженні критого вагона або контейнера, завантажених балонами із стисненими або зрідженими газами, їх необхідно розкрити, уникаючи іскроутворення і пожежі. Перевірка справності балонів, встановлення наявності витоку і ступеня загазованості здійснюються з дотриманням передбачених аварійною карткою заходів безпеки. Виявлені несправні балони повинні бути видалені на відстань не менше 100 метрів від колії на перегоні, будівель і споруд, по можливості занурені в ємності з розчином,

зазначеним у аварійній картці. Потім слід організувати охорону і спостереження за балонами до повного виходу з них газу.

Порожні ємності з-під займистих зріджених газів становлять підвищену небезпеку, тому поводження з ними повинно виключати можливість пошкодження котла, так як після падіння надлишкового тиску в обсязі котла може утворюватися вибухонебезпечна суміш газу з повітрям. В умовах пожежі порожні цистерни прогриваються з великою швидкістю і через підвищення тиску можлива їх розгерметизація або руйнування.

Речовини і вироби класу 2 поділяються на:

| | |
|---|--|
| 1 | <i>стиснений газ</i> : газ, який при завантаженні під тиском для перевезення є повністю газоподібним при температурі -50°C ; до цієї категорії належать гази з критичною температурою менше -50°C або яка дорівнює -50°C ; |
| 2 | <i>скраплений газ</i> : газ, який при завантаженні під тиском для перевезення є частково рідким при температурі вище -50°C . Розрізняються: <i>скраплені гази високого тиску</i> : гази з критичною температурою, вищою за -50°C і меншою за $+65^{\circ}\text{C}$ або такою, що дорівнює $+65^{\circ}\text{C}$; <i>скраплені гази низького тиску</i> : гази з критичною температурою, вищою за $+65^{\circ}\text{C}$; |
| 3 | <i>охолоджений скраплений газ</i> : газ, який при завантаженні під тиском для перевезення є частково рідким через його низьку температуру; |
| 4 | <i>розчинений газ</i> : газ, який при завантаженні під тиском для перевезення є розчиненим у рідкому розчиннику; |
| 5 | аерозольні розпилювачі і посудини малі, які містять газ (газові балончики); |
| 6 | інші вироби, що містять газ під тиском; |
| 7 | гази не під тиском, на які поширюються спеціальні вимоги (зразки газів). |

Речовини і вироби (за винятком аерозолів) класу 2 залежно від своїх небезпечних властивостей належать до однієї з таких груп:

| | |
|-----|------------------------------------|
| A | задушливі; |
| O | окисники; |
| F | займисті; |
| T | токсичні; |
| TF | токсичні, займисті; |
| TC | токсичні, корозійні; |
| TO | токсичні, окиснювальні; |
| TFC | токсичні, займисті, корозійні; |
| TOC | токсичні, окиснювальні, корозійні. |

Клас 3. Легкозаймисті рідини. До небезпечних вантажів класу 3 відносяться речовини та вироби, що містять речовини цього класу, які:

є рідинами;

мають тиск парів при температурі $+50^{\circ}\text{C}$ не більше 300 кПа, не є повністю газоподібними при температурі $+20^{\circ}\text{C}$ і нормальному тиску 101,3 кПа і мають температуру спалаху в закритому тиглі не вище $+61^{\circ}\text{C}$.

Назва класу 3 охоплює також: рідкі та тверді речовини в розплавленому стані з температурою спалаху в закритому тиглі вище $+61^{\circ}\text{C}$, які пред'являються до перевезення або перевозяться в гарячому стані при температурі, що дорівнює їхній температурі спалаху в закритому тиглі або перевищує її;

рідкі десенсибілізовані вибухові речовини.

Рідкі десенсибілізовані вибухові речовини - це вибухові речовини, розчинені або суспендовані у воді або інших рідких речовинах для утворення однорідної рідкої суміші з метою придушення їх вибухових властивостей.

Нетоксичні і некорозійні речовини з температурою спалаху в закритому тиглі вище $+35^{\circ}\text{C}$, які не підтримують горіння, і пред'являються до перевезення або перевозяться в гарячому стані при температурі, що дорівнює їхній температурі спалаху в закритому тиглі або перевищує її, є речовинами класу 3.

Газойль, дизельне паливо і легке пічне паливо з температурою спалаху в закритому тиглі вище $+61^{\circ}\text{C}$, але не вище $+100^{\circ}\text{C}$, вважаються речовинами класу 3.

При проведенні спеціальних робіт необхідно враховувати специфічні властивості вантажів цього класу небезпеки, особливо з низькою температурою спалаху. Загальною властивістю вантажів цього класу в разі витoku є здатність створювати над поверхнею горючу концентрацію парів при будь-яких температурах навколишнього середовища вище температури спалаху. Горюча концентрація парів може поширюватися від місця виникнення на великі відстані (1-2 км), а низькі температури займання парів призводять до їх займання від нагрітих тіл і поверхонь. Крім того, насичені пари ЛЗР з підвищенням температури навколишнього середовища створюють у цистерні значний тиск, здатний призвести до її розгерметизації. З цієї причини перед тим як приступити до роботи з цистернами, що містять ЛЗР, необхідно переконатися в їх герметичності і в тому, що вони не нагріті. Частина цистерн, які зазнали нагрівання в зоні теплового впливу пожежі, тривалий час володіють значним тепловим випромінюванням, внаслідок чого можуть становити небезпеку опіків для особового складу підрозділів з ліквідації наслідків аварійної ситуації. Крім того, розігріті цистерни, особливо їх верхні частини, що не мають контакту з рідкою фазою, можуть стати причиною загоряння парової фази при зсуві з місця сильними ривками через переміщення рідкої фази і гідроудару. У зв'язку з цим при роботі з цистернами необхідно передбачати можливість їх негайного відчеплення тяговою технікою та відведення на безпечну відстань. При цьому протипожежні засоби повинні перебувати в повній готовності.

При пошкодженні цистерни з ЛЗР, що супроводжується витокom, необхідно вжити всіх заходів для її усунення, відвести цистерну на безпечну відстань і перелити вміст в порожню цистерну.

Якщо при витoku ЛЗР виникає пожежа, то необхідно на шляху палаючої рідини побудувати земляну греблю, загасити пожежу або підтримувати контрольоване горіння до повного вигорання витікаючої рідини.

При проведенні робіт з нагрітими цистернами, що містять ЛЗР, необхідно вжити заходів по їх інтенсивному охолодженню водою до температури навколишнього середовища та усунення витoku парової та рідкої фаз. Після цього допускається їх транспортування.

У початковій стадії пожежі, що супроводжується вибухами і потужним тепловим випромінюванням, особовий склад, який бере участь у ліквідації наслідків аварійної ситуації, не повинен наближатися до ємкостей; слід перебувати на відстані не менше 200 м, використовувати різного роду місцеві укриття для захисту від впливу ударної хвилі.

Порожні автомобільні, залізничні цистерни із залишками ЛЗР містять їх насичені пари, вибухонебезпечна концентрація яких знаходиться в області температурних меж займання. Якщо температура навколишнього середовища потрапляє в цю область, то при наявності джерела запалювання може статися вибух пароповітряної суміші. Поводження з порожніми цистернами повинно бути таким же, як і з наповненими.

Речовини і вироби класу 3 поділяються на:

| | |
|-----|--|
| F | Легкозаймісті рідини без додаткової небезпеки: F1 Легкозаймісті рідини, температура спалаху яких не перевищує 61° С; F2 Легкозаймісті рідини, температура спалаху яких перевищує 61° С і які перевозяться або надаються для перевезення при температурі, яка дорівнює їхній температурі спалаху або перевищує її (речовини підвищеної температури); F3 - Вироби, що містять легкозаймісті рідини; |
| FT | Легкозаймісті рідини, токсичні: FT1 Легкозаймісті рідини, токсичні; FT2 Пестициди; |
| FC | Легкозаймісті рідини, корозійні; |
| FTC | Легкозаймісті рідини, токсичні, корозійні; |
| D | Рідкі десенсибілізовані вибухові речовини. |

Клас 4.1. Легкозаймісті тверді речовини, самореактивні речовини і тверді десенсибілізовані вибухові речовини. До небезпечних вантажів класу 4.1 належать:

легкозаймісті тверді речовини та вироби; самореактивні тверді речовини або рідини; тверді десенсибілізовані вибухові речовини; речовини, подібні до самореактивних речовин.

Легкозаймістими твердими речовинами є тверді речовини, здатні легко загорятися, і тверді речовини, здатні викликати загоряння при терті.

Твердими речовинами, здатними легко загорятися, є порошкоподібні, гранульовані або пастоподібні речовини, які вважаються небезпечними, якщо вони можуть легко загорятися при короткочасному контакті з джерелом запалювання (таким, як палаючий сірник) і полум'я розповсюджується швидко. Небезпека може виходити не тільки від полум'я, а й від токсичних продуктів горіння. Особливо небезпечні в цьому відношенні порошки металів, так як погасити полум'я в цьому випадку важко через те, що звичайні вогнегасні речовини (такі, як оксид вуглецю (IV) або вода) можуть підсилити небезпеку.

Самореактивними речовинами є термічно нестійкі речовини, здатні піддаватися бурхливому екзотермічному розкладанню навіть без участі кисню (повітря).

Розкладання самореактивних речовин може бути ініційоване в результаті впливу тепла, контакту з каталізаторними домішками (наприклад, кислотами, сполуками важких металів, підставами), тертя або удару. Швидкість розкладання зростає з підвищенням температури і залежить від властивостей речовини. Розкладання речовини, особливо якщо не відбувається займання, може призвести до виділення токсичних газів або парів. Температуру деяких самореактивних речовин необхідно регулювати. Деякі самореактивні речовини можуть розкладатися з вибухом, особливо якщо вони поміщені в закриту ємність. Ця властивість може бути змінено шляхом додавання розріджувачів або використання відповідної тари. Горіння деяких самореактивних речовин проходить інтенсивно.

Тверді десенсибілізовані вибухові речовини - це речовини, які змочені водою або спиртами або розбавлені іншими речовинами для придушення їхніх вибухових властивостей.

При гасінні пожеж з вантажами даного класу необхідно враховувати, що недостатнє зволоження вантажу може сприяти його загорянню після припинення горіння. Після закінчення гасіння пожеж таких вантажів повинен бути встановлений контроль за появою вторинних осередків займання.

Речовини і вироби класу 4.1 поділяються на:

| | |
|----|---|
| F | Легкозаймісті тверді речовини без додаткової небезпеки: F1 Органічні речовини; F2 Органічні речовини розплавлені; F3 Неорганічні речовини; |
| FO | Легкозаймісті тверді речовини окиснювальні; |
| FT | Легкозаймісті тверді речовини токсичні: FT1 Органічні речовини токсичні; FT2 Неорганічні речовини токсичні; |
| FC | Легкозаймісті тверді речовини корозійні: FC1 Органічні речовини корозійні; FC2 Неорганічні речовини корозійні; |
| D | Тверді десенсибілізовані вибухові речовини без додаткової небезпеки; |
| DT | Тверді десенсибілізовані вибухові речовини токсичні; |
| SR | Самореактивні речовини: SR1 для яких не вимагається регулювання температури; SR2 для яких вимагається регулювання температури (до перевезення залізничним транспортом не допускаються). |

Клас 4.2. Речовини, здатні до самозаймання. До небезпечних вантажів класу 4.2 належать:

пірофорні речовини - це речовини, включають суміші та розчини (рідкі або тверді), які навіть в малих кількостях спалахують при контакті з повітрям протягом 5 хвилин. Такі речовини класу 4.2 найбільш схильні до самозаймання;

самонагрівальні речовини та вироби - це речовини і вироби, включаючи суміші та розчини, які при контакті з повітрям без підведення енергії ззовні здатні до самонагрівання. Такі речовини спалахують тільки у великих кількостях (кілограми) і лише через тривалі періоди часу (години або добу). Самонагрівання таких речовин, що приводить до самозаймання, відбувається в результаті реакції речовини з киснем, що міститься в повітрі; при цьому виділяється тепло що не відводиться досить швидко в навколишнє середовище. Самозаймання відбувається тоді, коли швидкість виділення тепла перевищує швидкість тепловіддачі і досягається температура самозаймання. Якщо в аварійну ситуацію потрапили вагони (автомобільні цистерни) з небезпечними вантажами даного класу, слід звернути увагу на те, що деякі з них (фосфор жовтий, металоорганічні сполуки) здатні самозайматися при контакті з киснем повітря. Виникнення процесу горіння уникнути практично неможливо. При горінні утворюються токсичні речовини. Продовження робіт можливе тільки після гасіння загоряння зазначеними в аварійній картці вогнегасячими речовинами.

Речовини і вироби класу 4.2 поділяються на:

| | |
|----|--|
| S | Речовини, здатні до самозаймання без додаткової небезпеки: S1 Органічні рідкі речовини; S2 Органічні тверді речовини; S3 Неорганічні рідкі речовини; S4 Неорганічні тверді речовини; S5 Металоорганічні речовини; |
| SW | Речовини, здатні до самозаймання, які при контакті з водою виділяють займісті гази; |
| SO | Речовини, здатні до самозаймання, окиснювальні; |
| ST | Речовини, здатні до самозаймання, токсичні: ST1 Органічні токсичні рідкі речовини; ST2 Органічні токсичні тверді речовини; |

| | |
|----|--|
| | ST3 Неорганічні токсичні рідкі речовини; ST4 Неорганічні токсичні тверді речовини; |
| SC | Речовини, здатні до самозаймання, корозійні: SC1 Органічні корозійні рідкі речовини; SC2 Органічні корозійні тверді речовини; SC3 Неорганічні корозійні рідкі речовини; SC4 Неорганічні корозійні тверді речовини. |

Клас 4.3. Речовини, які виділяють займисті гази, взаємодіючи з водою. До небезпечних вантажів класу 4.3 належать речовини, які при реагуванні з водою виділяють легкозаймисті гази, здатні утворювати з повітрям вибухові суміші, а також вироби, що містять такі речовини. Вантажі даного класу характеризуються високою активністю по відношенню до води, взаємодія з якою може носити характер вибуху. В ході хімічної реакції утворюються займисті (горючі) гази. Крім того, багато вантажі цього класу є горючими. Такі особливості властивостей необхідно враховувати, проводячи роботи поблизу водойм, річок, під час дощу або взимку.

Речовини і вироби класу 4.3 поділяються на:

| | |
|-----|---|
| W | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, без додаткової небезпеки, а також вироби, що містять такі речовини: W1 Рідкі речовини; W2 Тверді речовини; W3 Вироби; |
| WF1 | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, рідкі, легкозаймисті; |
| WF2 | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, тверді, легкозаймисті; |
| WS | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, тверді, що самонагріваються; |
| WO | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, окиснювальні, тверді; |
| WT | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, токсичні: WT1 Рідкі речовини; WT2 Тверді речовини; |
| WC | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, корозійні: WC1 Рідкі речовини; WC2 Тверді речовини; |
| WFC | Речовини, що виділяють займисті гази при контакті з водою, легкозаймисті, корозійні. |

Клас 5.1. Речовини, що окислюють. До небезпечних вантажів класу 5.1 належать речовини, які, самі по собі необов'язково будучи горючими, можуть звичайним шляхом виділення кисню викликати або підтримувати горіння інших матеріалів, а також вироби, що містять такі речовини.

Речовини класу 5.1 і вироби, що містять такі речовини, поділяються на:

| | |
|----|---|
| O | Речовини окиснювальні без додаткової небезпеки або вироби, що містять такі речовини: O1 Рідкі речовини; O2 Тверді речовини; O3 Вироби; |
| OF | Речовини окиснювальні тверді легкозаймисті; |

| | |
|-----|---|
| OS | Речовини окиснювальні тверді, що самонагріваються; |
| OW | Речовини окиснювальні тверді, що виділяють легкозаймісті гази при контакті з водою; |
| OT | Речовини окиснювальні токсичні: OT1 Рідкі речовини; OT2 Тверді речовини; |
| OC | Речовини окиснювальні корозійні: OC1 Рідкі речовини; OC2 Тверді речовини; |
| OTC | Речовини окиснювальні токсичні корозійні. |

Клас 5.2. Органічні пероксиди. До небезпечних вантажів класу 5.2 належать органічні пероксиди та склади органічних пероксидів.

Органічні пероксиди схильні до екзотермічного розкладання при нормальній або підвищеній температурі. Розкладання може початися під впливом тепла, контакту з домішками (наприклад, кислотами, з'єднаннями важких металів, амінами), тертя або удару. Швидкість розкладання зростає зі збільшенням температури і залежить від складу органічного пероксиду. Розкладання може призводити до утворення шкідливих або легкозаймістих газів або пари.

Специфічність властивостей небезпечних вантажів класів 5.1 та 5.2 визначається їх здатністю при нагріванні розкладатися з утворенням кисню (розкладання пероксидів може носити характер вибуху), що сприяє розвитку пожежі в умовах аварійної ситуації. З горючими речовинами можливе утворення сумішей, здатних самозайматися в момент їх утворення або загорятися при наявності джерела запалювання. З неорганічними речовинами можуть утворюватися токсичні сполуки. В аварійних ситуаціях з місця розсипу або розливу необхідно прибрати горючі речовини.

Речовини класу 5.2 поділяються на:

| | |
|----|--|
| P1 | Органічні пероксиди, які не вимагають регулювання температури; |
| P2 | Органічні пероксиди, які вимагають регулювання температури. |

Клас 6.1. Токсичні речовини. До небезпечних вантажів класу 6.1 належать речовини, про які відомо з досвіду або щодо яких можна припустити (виходячи з результатів експериментів, проведених на тваринах), що вони можуть при одноразовому або нетривалому впливі і у відносно малих кількостях заподіяти шкоду здоров'ю людини або стати причиною смерті у разі їх вдихання, всмоктування через шкіру або ковтання.

Небезпечні вантажі класу 6.1 поділяються на:

| | |
|----|--|
| T | Токсичні речовини без додаткової небезпеки: T1 Органічні рідкі речовини; T2 Органічні тверді речовини; T3 Металоорганічні речовини; T4 Неорганічні рідкі речовини; T5 Неорганічні тверді речовини; T6 Рідкі речовини, що використовуються як пестициди; T7 Тверді речовини, що використовуються як пестициди; T8 Зразки; T9 Інші токсичні речовини; |
| TF | Токсичні речовини, легкозаймісті: TF1 Рідкі речовини; TF2 Рідкі речовини, що використовуються як пестициди; TF3 Тверді речовини; |

| | |
|-----|---|
| TS | Токсичні речовини тверді, що самонагріваються; |
| TW | Токсичні речовини, що виділяють займісті гази при контакті з водою: TW1 Рідкі речовини; TW2 Тверді речовини; |
| TO | Токсичні речовини, окиснювальні: TO1 Рідкі речовини; TO2 Тверді речовини; |
| TC | Токсичні речовини, корозійні: TC1 Органічні рідкі речовини; TC2 Органічні тверді речовини; TC3 Неорганічні рідкі речовини; TC4 Неорганічні тверді речовини; |
| TFC | Токсичні речовини, легкозаймісті, корозійні. |

Для перевезення небезпечних вантажів класу 6.1 використовуються три групи упаковки залежно від ступеня небезпеки, яку представляють ці вантажі при перевезенні:

група упаковки I: сильнотоксичні речовини; група упаковки II: токсичні речовини; група упаковки III: слаботоксичні речовини.

При ліквідації аварій з небезпечними вантажами даного класу необхідно враховувати, що вони здатні викликати отруєння, захворювання при попаданні всередину або при зіткненні зі шкірою. Особливо небезпечні легколетючі речовини, так як при аварійних ситуаціях можливе створення небезпечних концентрацій, що приводить до отруєння не тільки в зоні НС, але і на значній відстані від неї. Багато вантажів даного класу є горючими речовинами і при горінні утворюють газоподібні токсичні сполуки. При пожежі нагрівання призводить до випаровування і розкладання негорючих і малолетучих токсичних вантажів, що підвищує небезпеку отруєння.

Клас 6.2. Інфекційні речовини. До небезпечних вантажів класу 6.2 відносяться речовини, про які відомо (або є підстави вважати), що вони містять патогенні організми. Патогенні організми визначаються як мікроорганізми (включаючи бактерії, віруси, рикетсії, паразити, грибки) та інші інфекційні агенти, такі як пріони, які можуть викликати захворювання людей або тварин.

До класу 6.2 належать генетично змінені мікроорганізми й організми, біологічні продукти, діагностичні зразки та живі заражені тварини, якщо вони відповідають критеріям віднесення до даного класу.

При ліквідації аварії з небезпечними вантажами даного класу слід враховувати, що зазначені речовини містять хвороботворні мікроорганізми, небезпечні для людей і тварин і здатні викликати захворювання. Протоки і розсипи вантажів цього класу необхідно обробити речовинами, що містять «активний хлор» - хлорне вапно (ХВ), дветретіосновну сіль гіпохлорит кальцію (ДТС-ГК) і т. д. При цьому слід уникати попадання вантажів даного класу у водойми.

Клас 7. Радіоактивні матеріали. Будь-який матеріал, що містить радіонукліди, в якому концентрація активності, а також повна активність вантажу перевищують певні значення, вказані в Правилах перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом в Україні, називається радіоактивним матеріалом.

При проведенні робіт з ліквідації наслідків радіаційних транс-кравців аварій необхідно враховувати наступні небезпечні фактори, які можуть створити небезпеку для здоров'я людей і тварин та (або) з'явитися причиною забруднення навколишнього середовища:

радіаційні поля внаслідок підвищення потужності дози гамма та нейтронного випромінювання;

наявність радіоактивних речовин у навколишньому середовищі (при руйнуванні радіаційної упаковки);

наявність осіб які були піддані радіоактивному забрудненню, а також забруднених уламків, ґрунту та ін.

Деякі радіоактивні речовини мають токсичні властивості, що створюють небезпеку при вдиханні (наприклад, фторид урану (VI)).

Особливої уваги потребують транспортні аварійні ситуації, при яких в результаті сильного удару або впливу потужного вогню може відбутися втрата захисних властивостей і розгерметизація радіаційної упаковки або (при аварії з перевезенням ядерних матеріалів) створення умов для самопідтримуючої ланцюгової реакції.

Порушення цілісності радіаційних упаковок, що містять велику кількість радіоактивної речовини, може мати серйозний вплив на здоров'я та безпеку населення на прилеглих до зони, радіаційної транспортної аварії, територіях.

Якщо аварія супроводжується пожежею, то збільшується ймовірність розсіювання радіоактивних речовин, що також необхідно враховувати при виборі засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Клас 8. Корозійні речовини. До небезпечних вантажів класу 8 належать речовини та вироби, що містять речовини цього класу, які в силу своїх хімічних властивостей впливають на епітеліальну тканину шкіри або слизової оболонки при контакті з нею або які у разі витoku або перекидання можуть викликати пошкодження або руйнування інших вантажів чи транспортних засобів. Назва цього класу охоплює також інші речовини, які утворюють корозійну рідину тільки в присутності води або утворюють корозійні пари або суспензії при наявності природної вологості повітря.

При проведенні робіт з небезпечними вантажами даного класу необхідно враховувати, що при безпосередньому контакті ці речовини викликають пошкодження живої тканини, а при витoku і розсипи - пошкодження і навіть раз-рушення перевезених вантажів або транспортних засобів. Деякі вантажі цього класу є горючими речовинами, що утворюють при горінні токсичні сполуки, володіють окислюючою дією, що призводить до займання горючих речовин і матеріалів.

Речовини й вироби класу 8 поділяються на:

| | |
|-------------|--|
| C1 - C10 | Корозійні речовини без додаткової небезпеки |
| C1 - C4 | Речовини, що мають властивості кислот: C1 Неорганічні рідкі речовини; C2 Неорганічні тверді речовини; C3 Органічні рідкі речовини; C4 Органічні тверді речовини; |
| C5 - C8 | Речовини, що мають властивості основ: C5 Неорганічні рідкі речовини; C6 Неорганічні тверді речовини; C7 Органічні рідкі речовини; C8 Органічні тверді речовини; |
| C9 - C10 | Інші корозійні речовини: C9 Рідкі речовини; C10 Тверді речовини; C11 Вироби; |
| CF | Корозійні речовини легкозаймисті: CF1 Рідкі речовини; CF2 Тверді речовини; |
| CS | Корозійні речовини, що самонагріваються: |

| | |
|-----|---|
| | CS1 Рідкі речовини; CS2 Тверді речовини; |
| CW | Корозійні речовини, що виділяють займісті гази при контакті з водою: CW1 Рідкі речовини; CW2 Тверді речовини; |
| CO | Корозійні речовини окиснювальні: CO1 Рідкі речовини; CO2 Тверді речовини; |
| CT | Корозійні речовини токсичні: CT1 Рідкі речовини; CT2 Тверді речовини; |
| CTF | Корозійні речовини рідкі легкозаймісті, токсичні; |
| COT | Корозійні речовини окислювальні, токсичні. |

Клас 9. Інші небезпечні речовини та вироби. До небезпечних вантажів класу 9 належать речовини та вироби, які під час перевезення представляють небезпеку, не охоплену вантажами інших класів.

До них відносяться: речовини, дрібний пил яких при вдиханні може становити небезпеку для здоров'я, включають азбесту і суміші, що містять азбесту;

речовини і прилади, які у випадку пожежі можуть виділяти діоксини, включають поліхлоровані дифеніли, поліхлоровані терфеніли, полігалогеновані дифеніли і терфеніли і суміші, що містять ці речовини, а також такі прилади, як трансформатори, конденсатори та пристрої, що містять ці речовини або суміші; речовини, що виділяють легкозаймісті пари, включаючи полімери, що містять легкозаймісті рідини з температурою спалаху в закритому тиглі не вище +55 °С;

літєві елементи і батареї також можуть бути віднесені до класу 9, якщо вони відповідають певним вимогам;

рятувальні засоби, що включають рятувальні пристрої та компоненти автотранспортних засобів, такі як газонаповнювальні пристрої надувних подушок або модулі надувних подушок, а також пристрої попереднього натягу ременів безпеки;

речовини, небезпечні для навколишнього середовища, включаючи рідкі або тверді речовини, а також розчини і суміші цих речовин (такі як препарати і відходи), які не можуть бути віднесені до інших класів або до будь-якої іншої позиції класу 9. До них також належать генетично змінені мікроорганізми й організми. Генетично змінені мікроорганізми й генетично змінені організми є мікроорганізмами і організмами, генетичний матеріал яких був навмисно змінений в результаті генетичної інженерії за допомогою процесів, які не відбуваються в природі;

речовини, що перевозяться або пред'являються для перевезення в рідкому стані при температурі не нижче +100 °С і якщо вони мають температуру нижче їх температури спалаху в закритому тиглі. До них також належать тверді речовини, що перевозяться або пред'являються для перевезення при температурі не нижче +240 °С. Речовини при підвищеній температурі, можуть бути віднесені до класу 9 лише в тому випадку, якщо вони не задовольняють критеріям будь-якого іншого класу.

Якщо в аварію потрапили вагони з небезпечними вантажами даного класу, слід звернути увагу на те, що даний клас включає небезпечні вантажі з найрізноманітнішими фізико-хімічними та іншими властивостями.

При ліквідації аварійних ситуацій необхідно використовувати ЗІЗ, рекомендовані у відповідних аварійних картках.

Речовини і вироби класу 9 поділяються на:

| | |
|-------------|---|
| M1 | Речовини, тонкодисперсний пил яких при вдиханні може становити небезпеку для здоров'я; |
| M2 | Речовини і прилади, які при горінні можуть виділяти діоксини; |
| M3 | Речовини, які виділяють займисту пару; |
| M4 | Літієві батареї; |
| M5 | Рятувальні засоби; |
| M6 - M8 | Речовини, небезпечні для навколишнього середовища: M6 Забруднювачі водного середовища рідкі; M7 Забруднювачі водного середовища тверді; M8 Генетично змінені мікроорганізми й організми; |
| M9 - M10 | Речовини, які перевозяться при підвищеній температурі: M9 Рідкі; M10 Тверді; |
| M11 | Інші речовини, які становлять небезпеку під час перевезення, але не підпадають під визначення жодного іншого класу. |

Таблиця 1 Клас небезпеки

| Клас | Підклас | Найменування підкласу |
|------|---------|--|
| 1 | | Вибухові матеріали і речовини |
| | 1.1 | Речовини та вироби, які характеризуються небезпекою вибуху масою |
| | 1.2 | Речовини та вироби, які характеризуються небезпекою розкидання, але не створюють небезпеку вибуху масою |
| | 1.3 | Речовини та вироби, які характеризуються небезпекою загоряння, а також незначною небезпекою вибуху чи незначною небезпекою розкидання, або тим та іншим, але не характеризуються небезпекою вибуху масою |
| | 1.4 | Речовини та вироби, які не становлять значної небезпеки |
| | 1.5 | Речовини дуже низької чутливості, які характеризуються небезпекою вибуху масою |
| | 1.6 | Вироби надзвичайно низької чутливості, які не характеризуються небезпекою вибуху масою |
| 2 | | Гази |
| | 2.1 | Зайmistі гази |
| | 2.2 | Незайmistі нетоксичні гази |
| | 2.3 | Токсичні гази |
| 3 | | Легкозайmistі рідини |
| 4.1 | | Легкозайmistі тверді речовини |
| 4.2 | | Речовини, здатні до самозаймання |
| 4.3 | | Речовини, які виділяють зайmistі гази, взаємодіючи з водою |
| 5.1 | | Речовини, що окиснюють |
| 5.2 | | Органічні пероксиди |
| 6.1 | | Токсичні речовини |
| 6.2 | | Інфекційні речовини |
| 7 | | Радіоактивні матеріали |
| 8 | | Корозійні (їдкі) речовини |
| 9 | | Інші небезпечні речовини і вироби |

Для наочної відмінності класів небезпеки що перевозяться (зберігаються) вантажів використовуються встановлені Правилами перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом в Україні знаки небезпеки, які наносяться на транспортні засоби, упаковки та контейнери.

Знак небезпеки означає графічну композицію, яка включає символ та інші графічні елементи, такі як облямівка, фон і колір, мета яких - передати конкретну інформацію. Всі використовувані знаки небезпеки виконуються у формі квадрата, поставленого на кут (ромба).

Мінімальний розмір транспортних знаків небезпеки повинен становити 100x100 мм.





Якщо даної речовини невластиві властивості інших класів, то на транспортний засіб (контейнер і т. п.) наноситься один знак небезпеки.

Небезпечні вантажі, які характеризуються двома і більше видами небезпеки, відносяться до певної категорії відповідно з додатковим видом небезпеки. У цьому випадку на транспортний засіб наносяться кілька знаків небезпеки.








Таблиця 2 Знаки небезпеки, які наносяться на транспортні засоби, упаковки та контейнери.

| Небезпека класу 1 Вибухові матеріали і речовини | | | |
|---|--|---|--|
|  |  |  |  |
| №1 Підкласи 1.1, 1.2, 1.3, Символ (бомба що вибухає) чорний, фон рожевий; цифра "1" у нижньому кутку | №1.4 Підклас 1.4 | №1.5 Підклас 1.5 | №1.6 Підклас 1.6 |
| Фон рожевий; цифри чорні; числові позначення повинні бути висотою близько 30 мм та товщиною 5 мм; цифра 1 в нижньому кутку | | | |
| ** Місце для вказування підкласу – залишається незаповненим в разі додаткової небезпеки "вибухає". * Місце для вказування групи сумісності – залишається незаповненим в разі додаткової небезпеки "вибухає". | | | |

Продовження таблиці 2

| Небезпека класу 2 Газ | | |
|--|--|---|
|  |  |  |
| № 2.1 Легкозаймісті гази Символ (полум'я) чорний або білий; фон червоний; цифра "2" в нижньому куті | № 2.2 Незаймісті нетоксичні гази Символ (газовий балон) чорний або білий фон зелений; цифра "2" в нижньому куті | № 2.3 Токсичні гази Символ (череп та кості) чорний або білий фон білий; цифра "2" в нижньому куті |
| Небезпека класу 3 Легкозаймісті речовини | | |
|  | | |
| № 3 Символ (полум'я) чорний або білий; фон червоний; цифра "3" в нижньому куті | | |

Продовження таблиці 2

| | | |
|--|--|---|
| Небезпека класу 4.1 Легкозаймісті тверді речовини. | Небезпека класу 4.2 Речовини, здатні до самозаймання | Небезпека класу 4.3 Речовини, які виділяють займісті газу, взаємодіючи з водою |
|  |  |  |
| № 4.1 Символ (полум'я) чорний; фон білий з сім'ю вертикальними червоними полосами: цифра "4" в нижньому куті | № 4.2 Символ (полум'я) чорний; фон верхня половина біла, нижня – червона; цифра "4" в нижньому куті | № 4.3 Символ (полум'я) чорний або білий; фон синій: цифра "4" в нижньому куті |
| Небезпека класу 5.1 Речовини, що окиснюють | Небезпека класу 5.2 Органічні пероксиди | |
|  |  | |
| Символ (полум'я над кругом) чорний; фон жовтий; цифра "5.1" в нижньому куті | Символ (полум'я над кругом) чорний; фон верхня половина червона, нижня жовта; цифра "5.2" в нижньому куті | |
| Небезпека класу 6.1 Токсичні речовини | Небезпека класу 6.2 Інфекційні речовини | |
|  |  | |
| № 6.1 Символ (череп та кості) чорний або білий фон білий; цифра "6" в нижньому куті | № 6.1 В нижній частині знака може бути підпис "ІНФЕКЦІОННА РЕЧОВИНА" та вразі пошкодження негайно повідомити органи охорони здоров'я | |

Продовження таблиці 2

| Небезпека класу 7 Радіоактивні матеріали | | | |
|---|--|--|---|
|  |  |  |  |
| № 7A Категорія I – біла, Символ (трилисник) чорний; фон білий. Текст обов'язків чорний в нижній половині знака "РАДІАКТИВНО", "АКТИВНІСТЬ" За словом "РАДІАКТИВНО" повинно бути одна червона вертикальна смужка цифра "7" нижньому кутку | № 7B Категорія II - жовта Символ (трилисник) чорний; фон верхня половина – жовта з білою каймою; нижня - біла. Текст обов'язків чорний в нижній половині знака "РАДІАКТИВНО", "АКТИВНІСТЬ" в чорному прямокутнику "ТРАНСПОРТНИЙ ІНДЕКС" За словом "РАДІАКТИВНО" повинно бути дві червоні вертикальні смужки | № 7C Категорія III - жовта За словом "РАДІАКТИВНО" повинно бути три червоні вертикальні смужки | № 7E Подільні матеріали класу 7. Фон білий. Текст обов'язково чорний у верхній частині "ПОДІЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ", в чорному прямокутнику в нижній половині знака "ІНДЕКС БЕЗПЕКИ", цифра "7" нижньому кутку |
| | | цифра "7" нижньому кутку | |

| Небезпека класу 8 Корозійні (ідкі) речовини | Небезпека класу 9 Інші небезпечні речовини і вироби |
|---|--|
|  |  |
| № 8 Символ (рідина що виливається з двох пробірок та вражає руку та метал) чорний; фон верхня половина біла, нижня – чорна з білою каймою; цифра "8" в нижньому куті | № 9 Символ (сім вертикальних полос у верхній половині), чорний; фон білий; підкреслена цифра "9" в нижньому кутку |

Система інформації про небезпеку при перевезенні небезпечних вантажів

Відповідно до Правил перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом в Україні система інформації про небезпеку включає в себе:

інформаційні таблиці для позначення транспортних засобів, що перевозять небезпечні вантажі;

аварійну картку для визначення заходів з ліквідації аварій або інцидентів та їх наслідків;

інформаційну картку для розшифровки ідентифікаційного номера небезпеки, зазначеного на інформаційній таблиці;

спеціальне забарвлення і написи на транспортних засобах (цистернах); проблісковий маячок оранжевого кольору для небезпечних вантажів класу 1, 2 (цистерни, контейнери, балони), 3 (цистерни, контейнери), 7.

Організація СІН покладається на перевізника, що виконує перевезення небезпечних вантажів, вантажовідправника і вантажоодержувача.

Ідентифікація перевезеного небезпечного вантажу здійснюється згідно номеру за списком ООН, наявному в інформаційній таблиці і аварійної картці, а також у заявці (разовому замовленні), на перевезення такого вантажу.

При перевезенні небезпечних вантажів в контейнері на зовнішній його стороні повинні бути нанесені знаки небезпеки, аналогічні знакам небезпеки, нанесеним на їх упаковках.

Маса небезпечних вантажів у контейнерах, що перевозяться транспортним засобом, не повинна перевищувати допустиму масу небезпечних вантажів при перевезенню транспортним засобом.

Забораються нанесення на цистернах і контейнерах, що перевозять небезпечні вантажі, написів, не передбачених Правилами перевезення небезпечних вантажів в Україні.

На бічних сторонах по центру контейнерів і цистерн повинні бути встановлені або нанесені знаки небезпеки, що відповідають небезпеці вантажів.

При перевезенні небезпечних вантажів в цистернах, що мають дві і більше секції, інформаційні таблиці зі знаками небезпеки встановлюються або наносяться на бічних сторонах по центру кожної секції цистерни, а з переду і ззаду транспортного засобу - інформаційна таблиця зі знаком небезпеки найбільш небезпечного вантажу.

Інформаційні таблиці

Інформаційні таблиці повинні виготовлятися підприємствами відповідних розмірів (рис. 1) і з дотриманням таких вимог:

загальний фон таблиці - оранжевий;

світловідбивні таблички оранжевого кольору повинні мати 40 см в основі, а їх висота повинна становити 30 см;

фон граф «Ідентифікаційний номер небезпеки» та «Номер ООН» - оранжевий;



Рис. 1. Інформаційна табличка

рамка таблиці, лінії поділу граф, цифри і букви тексту виконуються чорним кольором;

товщина букв в графах «Ідентифікаційний номер небезпеки» та "Номер ООН" дорівнює 15 мм;

рамка і розділові лінії таблиці наносяться товщиною 15 мм; написання буквено-цифрового ідентифікаційного номера небезпеки проводиться строго відповідно до порядку букв і цифр.

«Ідентифікаційний номер небезпеки»

Число небезпеки служить інформацією для проведення необхідних заходів рятувальними службами при аварії. Воно інформує, якої небезпеки слід очікувати від небезпечного товару. Число небезпеки складається з двох або трьох цифр. Загалом воно вказує на займистість, окисню дію, отруйність, роз'їдаючу дію, небезпеку спонтанної бурхливої реакції речовин, що перевозиться.

Цифри вказують на такі види небезпеки:

- 2 - виділення газу в результаті тиску або хімічної реакції;
- 3 - займистість рідких речовин (парів) і газів або рідин, що самонагріваються;
- 4 - займистість твердих речовин або твердих речовин, що самонагріваються;
- 5 - окиснювальна дія (ефект інтенсифікації горіння);
- 6 - токсичність або небезпека інфікування;
- 7 - радіоактивність;
- 8 - корозійна дія;
- 9 - небезпека спонтанної бурхливої реакції.

Примітка

Небезпека спонтанної бурхливої реакції для номера 9 може бути обумовлена такими властивостями речовини: небезпека реакції вибуху, розкладу або полімеризації в результаті виділення значної кількості тепла або присутності займистих і/або токсичних газів.

Подвоєння цифри свідчить про посилення відповідного виду небезпеки.

Якщо для зазначення небезпеки, яка властива речовині, достатньо однієї цифри, то після цієї цифри додається нуль.

Однак, особливого значення набувають такі комбінації цифр: 22, 323, 333, 362, 382, 423, 432, 44, 446, 462, 482, 539, 606, 623, 642, 823, 842, 90 і 99.

Якщо перед ідентифікаційним номером небезпеки стоїть літера "X", то це означає, що дана речовина небезпечним чином реагує з водою. Щодо таких речовин воду дозволяється використовувати лише з дозволу фахівців.

Для позначення ідентифікаційного номера небезпеки речовин і виробів класу 1 використовується класифікаційний код згідно з даними колонки 7. Переліку цих Правил. Класифікаційний код складається з номера підкласу і літери позначення групи сумісності.

Числа небезпеки мають такі значення:

| | |
|-----|--|
| 20 | - задушливий газ або газ, який не має додаткової небезпеки; |
| 22 | - охолоджений скраплений газ задушливий; |
| 223 | - охолоджений скраплений газ займистий; |
| 225 | - охолоджений скраплений газ окиснювальний (інтенсифікує горіння); |
| 23 | - займистий газ; |
| 238 | - займистий газ корозійний; |
| 239 | - займистий газ, який може спонтанно призвести до бурхливої реакції; |
| 25 | - газ окиснювальний (інтенсифікує горіння); |
| 26 | - токсичний газ; |
| 263 | - токсичний газ займистий; |
| 265 | - токсичний газ окиснювальний (інтенсифікує горіння); |
| 268 | - токсичний газ корозійний; |

| | |
|------|--|
| 28 | - газ корозійний; |
| 285 | - газ корозійний окиснювальний; |
| 30 | - легкозаймиста рідина (температура спалаху від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення); або легкозаймиста рідина або тверда речовина в розплавленому стані з температурою спалаху понад 60° С, нагріта до температури, що дорівнює або перевищує їхню температуру спалаху; або схильна до самонагрівання |
| 323 | - легкозаймиста рідина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| X323 | - легкозаймиста рідина, яка небезпечно реагує з водою ¹ з виділенням займистих газів; |
| 33 | - легкозаймиста рідина (температура спалаху нижча ніж 23° С); |
| 333 | - пірофорна рідина; |
| X333 | - пірофорна рідина, яка небезпечно реагує з водою ¹ ; |
| 336 | - сильнозаймиста рідина токсична; |
| 338 | - сильнозаймиста рідина корозійна; |
| X338 | - сильнозаймиста рідина корозійна, що небезпечно реагує з водою ¹ ; |
| 339 | - сильнозаймиста рідина, здатна спонтанно призвести до бурхливої реакції; |
| 36 | - легкозаймиста рідина (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення) слаботоксична або схильна до самонагрівання, токсична; |
| 362 | - легкозаймиста рідина токсична, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| X362 | - легкозаймиста рідина токсична, що небезпечно реагує з водою ¹ з виділенням займистих газів; |
| 368 | - легкозаймиста рідина токсична корозійна; |
| 38 | - легкозаймиста рідина (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення) слабкорозійна або схильна до самонагрівання, корозійна; |
| 382 | - легкозаймиста рідина корозійна, яка реагує з водою ¹ з виділенням займистих газів; |
| X382 | - легкозаймиста рідина корозійна, яка небезпечно реагує з водою ¹ з виділенням займистих газів; |
| 39 | - легкозаймиста рідина, яка може спонтанно призвести до бурхливої реакції; |
| 40 | - легкозаймиста тверда речовина, або самореактивна речовина, або речовина, що самонагрівається; |
| 423 | - тверда речовина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| X423 | - тверда речовина, що реагує з водою ¹ з виділенням займистих газів; |
| 43 | - тверда речовина, здатна до самозаймання (пірофорна); |
| X432 | - тверда речовина, здатна до самозаймання, що реагує з водою ¹ з виділенням займистих газів; |
| 44 | - легкозаймиста тверда речовина у розплавленому стані, яка перевозиться при підвищеній температурі; |
| 446 | - легкозаймиста тверда речовина токсична у розплавленому стані, яка перевозиться при підвищеній температурі; |
| 46 | - легкозаймиста тверда речовина або тверда речовина, що самонагрівається, токсична; |
| 462 | - токсична тверда речовина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| X462 | - тверда речовина, яка реагує з водою ¹ з виділенням токсичних (отруйних) газів; |
| 48 | - легкозаймиста тверда речовина або тверда речовина, що самонагрівається, корозійна; |

| | |
|------|--|
| 482 | - корозійна тверда речовина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| X482 | - тверда речовина, що реагує з водою ¹ з виділенням корозійних (їдких) газів; |
| 50 | - речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння); |
| 539 | - легкозаймистий органічний пероксид; |
| 55 | - речовина сильно окиснювальна (інтенсифікує горіння); |
| 556 | - речовина сильно окиснювальна (інтенсифікує горіння) токсична; |
| 558 | - речовина сильно окиснювальна (інтенсифікує горіння) корозійна; |
| 559 | - речовина сильно окиснювальна (інтенсифікує горіння), здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| 56 | - речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння) токсична; |
| 568 | - речовина окислювальна (інтенсифікує горіння) токсична корозійна; |
| 58 | - речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння) корозійна; |
| 59 | - речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння), здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| 60 | - токсична або слаботоксична речовина; |
| 606 | - інфекційна речовина; |
| 623 | - токсична рідина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| 63 | - токсична речовина легкозаймиста (температура спалаху у діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення); |
| 638 | - токсична речовина легкозаймиста (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення) корозійна; |
| 639 | - токсична речовина легкозаймиста (температура спалаху не перевищує 60° С), здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| 64 | - токсична тверда речовина легкозаймиста або така, що самонагрівається; |
| 642 | - токсична тверда речовина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| 65 | - токсична речовина окиснювальна (пожежонебезпечна); |
| 66 | - сильнотоксична речовина; |
| 663 | - сильнотоксична речовина легкозаймиста (температура спалаху не перевищує 60° С); |
| 664 | - сильнотоксична речовина легкозаймиста або схильна до самонагрівання; |
| 665 | - сильнотоксична речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння); |
| 668 | - сильнотоксична речовина корозійна; |
| 669 | - сильнотоксична речовина, здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| 68 | - токсична речовина корозійна; |
| 69 | - токсична або слаботоксична речовина, здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| 70 | - радіоактивний матеріал; |
| 78 | - радіоактивний матеріал корозійний; |
| 80 | - корозійна або слабокорозійна речовина; |
| X80 | - корозійна або слабокорозійна речовина, що небезпечно реагує з водою ¹ ; |
| 823 | - корозійна рідина, що реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| 83 | - корозійна або слабокорозійна речовина легкозаймиста (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення); |
| X83 | - корозійна або слабокорозійна речовина (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення), що небезпечно реагує з водою ¹ ; |
| 839 | - корозійна або слабокорозійна речовина легкозаймиста (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення), здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| X839 | - корозійна або слабокорозійна речовина легкозаймиста (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення), яка здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції і небезпечно реагує з водою ¹ ; |

| | |
|------|---|
| 84 | - корозійна тверда речовина легкозаймиста або схильна до самонагрівання; |
| 842 | - корозійна тверда речовина, яка реагує з водою з виділенням займистих газів; |
| 85 | - корозійна або слабкорозійна речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння); |
| 856 | - корозійна або слабкорозійна речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння) і токсична; |
| 86 | - корозійна або слабкорозійна речовина токсична; |
| 88 | - сильнокорозійна речовина; |
| X88 | - сильнокорозійна речовина, що небезпечно реагує з водою ¹ ; |
| 883 | - сильнокорозійна речовина легкозаймиста (температура спалаху в діапазоні від 23° С до 60° С, включаючи граничні значення); |
| 884 | - сильнокорозійна речовина легкозаймиста або схильна до самонагрівання; |
| 885 | - сильнокорозійна речовина окиснювальна (інтенсифікує горіння); |
| 886 | - сильнокорозійна речовина токсична; |
| X886 | -сильнокорозійна речовина токсична, що небезпечно реагує з водою ¹ ; |
| 89 | - корозійна або слабкорозійна речовина, здатна спонтанно призводити до бурхливої реакції; |
| 90 | - небезпечна для навколишнього середовища речовина; інші небезпечні речовини; |
| 99 | - інші небезпечні речовини, що перевозяться при підвищеній температурі. |

¹ Вода не повинна застосовуватися без дозволу фахівців

Номер ООН

Номер ООН – це числове позначення небезпечної речовини, яке визначено рекомендаціями ООН. Тобто кожна НР має свій власний номер ООН. Номер ООН складається з 4 цифр. Номера ООН починаються з 0000 та закінчуються на даний момент номером 3506.

На транспортних засобах, що перевозять небезпечні вантажі, можуть бути використані й інші графічні позначення, що не суперечать інформаційній картці.

Приклад розташування графічних позначень наведено на рис. 2.

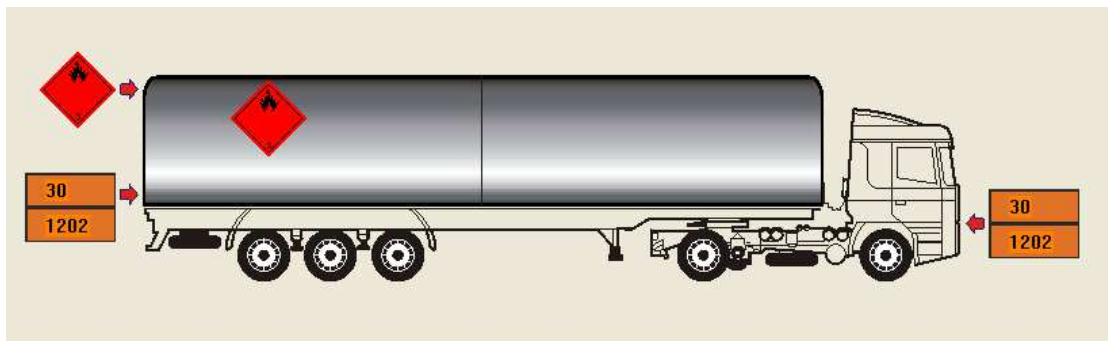


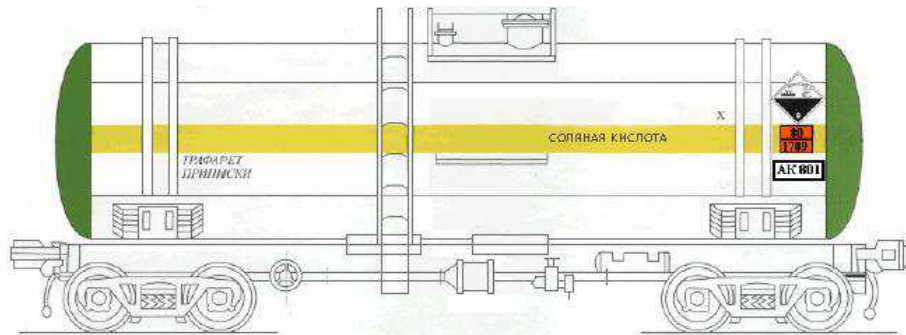
Рис. 2. Місця розташування відомостей інформаційної таблиці і знака безпеки на автотранспорті

Спеціальне пофарбування і написи

Кузови транспортних засобів, цистерни, причепа та напівпричепа цистерни, призначені для перевезення небезпечних вантажів, повинні бути пофарбовані у встановлені для цих вантажів розпізнавальні кольори, передбачені конструкторською документацією, і мати відповідні написи.

Висота літер і написів, що наносяться на транспортні засоби (цистерни), що перевозять небезпечні вантажі, повинна бути не менше 150 мм.

| Найменування речовини | Колір |
|---|----------------------|
| Акролеїн стабілізований | Чорний |
| Аміак | Жовтий |
| Речовина рідка небезпечна для навколишнього середовища - Параантрацен | Синій |
| Речовина тверда легкозаймиста органічна (Капролактам) | Червоний |
| Займисті гази з кваліфікаційним кодом 2F, 3F, 4F | Червоний |
| Диметилдіхлорсилан | Оранжевий |
| Кислоти неорганічні рідкі кваліфікаційні коди C1, C2. CF1, CW, CO1, CT1 | Жовтий |
| Метанол | Чорний |
| Метилтрихлорсилан | Оранжевий |
| Нафталін розплавлений | Червоний |
| Рідина етилова | Зелений |
| Сірка розплавлена | Червоний |
| Сірковуглець | Оранжевий |
| Сірчистий ангідрид | Чорний |
| Фосфор жовтий | Червоний |
| Хлор | Темно зелений /хакі/ |



Проблисковий маячок

Проблисковий маячок оранжевого кольору використовується при перевезенні небезпечних вантажів класів 1, 2 (цистерни, контейнери, балони), 3 (цистерни, контейнери), 7.



Аварійна картка

Аварійна картка заповнюється підприємством-виробником небезпечної речовини або вантажовідправником. Аварійна картка повинна знаходитися у водія транспортного засобу, що перевозить небезпечні вантажі.

У разі виникнення надзвичайної ситуації при перевезенні небезпечних вантажів заходи щодо ліквідації їх наслідків здійснюються відповідно вказівок, наведених в аварійній картці, і відповідно до порядку ліквідації аварій та інцидентів.

АВАРІЙНА КАРТКА

Технічне найменування небезпечної речовини _____
 Інші найменування (синоніми) _____
 Клас, підклас, група сумісності небезпечної речовини _____
 Ідентифікаційний номер небезпеки _____
 Присвоєний речовині номер за списком ООН _____
 Максимальна маса речовини бруто чи маса однієї упаковки і їх максимальна кількість, яку можна перевозити на одному транспортному засобі _____
 Обмежена кількість речовини бруто або кількість упаковок на одному транспортному засобі, яке можна перевозити як безпечний вантаж _____
 Вибухонебезпечність речовини _____
 Пожежонебезпека речовини _____
 Небезпека для живих організмів _____
 Вогнегасні засоби, рекомендовані при пожежі _____

*Зворотний бік картки***ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАСОБИ ЗАХИСТУ**

Органів дихання _____
 Очей _____
 Шкіри _____

ЗАХОДИ ПЕРШОЇ ДОПОМОГИ

При вдиханні суміші шкідливих речовин з повітрям _____
 При зупинці дихання _____
 При попаданні в очі і на шкіру людини _____
 При ковтанні всередину _____
 Дії у випадку пошкодження тари (упаковки) та інших можливих аварійних ситуацій _____

Способи і засоби знешкодження _____

Дії у випадку дорожньо-транспортної пригоди _____

Дії в разі вимушеної зупинки транспортного засобу _____

Організація, відповідальна за перевезення _____ (Повне найменування)

Організація і особа, відповідальні за складання аварійної картки _____
 (найменування організації, посада, прізвище, ініціали,
 підпис, дата, печатка)

Додаток з електронною формою розрахунків сил та засобів для гасіння пожеж

ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ.

Автомобіль першої допомоги – пожежний автомобіль, який сконструйовано на шасі легкових та вантажопасажирських автомобілів із мінімально-допустимою масою та габаритами, та служить для локалізації вогнищ і гасіння пожеж на ранній стадії їх розвитку, проведення першочергових рятувальних та інших невідкладних робіт в містах із щільною забудовою.

Автомобіль водо-пінного гасіння (пожежний) - автомобіль комбінованого гасіння, призначений для застосування водних і водопінних вогнегасних речовин.

Автомобіль порошкового гасіння (пожежний) - пожежний автомобіль, призначений для перевезення та подавання вогнегасного порошку.

Безпечний час експлуатації захисного одягу пожежника – проміжок часу від моменту дії небезпечних температурних факторів (підвищена температура та інфрачервоне випромінювання) на захисний одяг до моменту досягнення граничної температури (50 °С) в підкостюмному просторі, що обумовлюється ймовірним настанням теплового удару пожежника.

Вирішальний напрямок оперативних дій на пожежі (далі-вирішальний напрямок) - є напрямок, на якому створилася небезпека для людей, загроза вибуху, обвалення конструкцій, існує можливість викиду радіоактивних, небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивного поширювання вогню та на якому робота пожежно-рятувальних підрозділів на цей час може забезпечити успіх гасіння пожежі.

Вогнегасна піна – вогнегасна речовина, що являє собою дисперсну систему (просторова плівкова структура системи типу газ-рідина), яка характеризується кратністю і стійкістю та призначена для гасіння пожеж рідких і твердих горючих речовин (пожежі класів А і В).

Вогнегасна речовина – речовина або однорідна суміш, за своїми фізико-хімічними властивостями придатна до застосування в технічних засобах для припинення горіння.

Гасіння пожежі – це дії, спрямовані на припинення горіння у вогнищі пожежі, обмеження впливу небезпечних чинників пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникання.

Газова вогнегасна речовина – хімічна сполука, котра при гасінні полум'я знаходиться в газоподібному стані.

Газодимозахисник — це особа рядового або начальницького складу пожежно-рятувального, аварійно-рятувального підрозділу або органу управління, який пройшов необхідну підготовку, має відповідний допуск до роботи у засобах індивідуального захисту органів дихання і зору (далі – ЗІЗОД) та за станом здоров'я може виконувати завдання щодо рятування людей, проведення розвідки, евакуювання матеріальних цінностей, гасіння пожеж, проведення аварійно-рятувальних робіт, ліквідації НС та їх наслідків у загазованих і задимлених середовищах.

Газодимозахисна служба – це служба, якою проводиться комплекс заходів силами органів управління, пожежно-рятувальних та аварійно-рятувальних підрозділів ОРС ЦЗ, навчальних закладів ДСНС України для організації, підготовки та проведення робіт

у загазованих і задимлених середовищах з метою рятування людей, гасіння пожеж, ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків тощо та створюється на штатних і позаштатних основах у всіх пожежно-рятувальних підрозділах, учбових закладах ДСНС України і може організовуватися в аварійно - рятувальних підрозділах ОРС ЦЗ за рішенням начальника гарнізону.

Газообмін – це конвекційний рух газових потоків, що виникає під дією сил, обумовлених градієнтом тиску.

Горіння – екзотермічний процес, який охоплює окисно-відновлювальні перетворення речовин і (або) матеріалів і характеризується наявністю летких продуктів і (або) світлового випромінювання.

Домедична допомога – це невідкладні дії та організаційні заходи, спрямовані на врятування та збереження життя людини у невідкладному стані, мінімізацію наслідків впливу такого стану на її здоров'я, що здійснюються на місці події особами, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти основними практичними навичками з рятування, збереження життя людини, яка перебуває у невідкладному стані, та відповідно до Закону України "Про екстрену медичну допомогу" зобов'язані здійснювати такі дії та заходи.

Евакуювання людей під час пожежі – вимушене переміщення людей із зони можливого впливу небезпечних чинників пожежі.

Засоби індивідуального захисту органів дихання і зору (ЗІЗОД) – призначені для забезпечення роботи підрозділів пожежно-рятувальної служби у непридатному для дихання середовищі і створення при цьому нормальних умов роботи.

Захисний одяг пожежника (ЗО) – спеціальний одяг, призначений захищати пожежника від впливу небезпечних і шкідливих чинників під час гасіння пожеж та провадження пожежно-рятувальних.

Захисний одяг пожежника загального призначення (ЗОЗП) – захисний одяг пожежника, призначений для захисту шкірного покриву, за винятком голови, кистей рук та ступень ніг, і застосовний у діапазоні температур впливу на нього від мінус 40 °С до 185 °С, а також від дії теплового випромінювання з поверхневою густиною потоку до 7 кВт/м² та короткочасної дії відкритого полум'я тривалістю до 10 секунд, що відповідає першому рівню експлуатаційних властивостей.

Захисний одяг пожежника загального призначення складається із куртки та штанів або напівкомбінезона.

Захист особового складу від НХР (РР) – це комплекс взаємозв'язаних за місцем, часом проведення, цілями, засобами заходів, які спрямовані на усунення або зниження на заражених територіях до прийнятого рівня загрози життю і здоров'ю людей у випадку реальної небезпеки виникнення або в умовах реалізації небезпечних і шкідливих факторів радіоактивного та хімічного зараження територій.

Захисне взуття пожежника – спеціальне взуття, призначене захищати ноги пожежника від впливу небезпечних чинників пожежі та вогнегасних речовин під час гасіння пожеж та провадження пожежно-рятувальних робіт.

Шкіряне захисне взуття – спеціальне взуття, виготовлене із верхом зі шкіри. Шкіряне захисне взуття виготовляється у вигляді чобіт та напівчобіт (берці) та повинно

мати внутрішній захисний підносик, пластину для захисту від проколу та амортизаційну прокладку, а підошва повинна бути стійкою до дії розчинів кислот, лугів, нафтопродуктів та підвищених температур.

Гумове захисне взуття – спеціальне взуття, виготовлене із гуми або полімерних матеріалів. Гумове захисне взуття виготовляється у вигляді чобіт та повинно мати внутрішній захисний підносик, пластину для захисту від проколу та амортизаційну прокладку, а підошва повинна бути стійкою до дії розчинів кислот, лугів, нафтопродуктів та підвищених температур

Зовнішнє протипожежне водопостачання – це комплекс інженерно-технічних пристроїв, що виконують важливу роль у забезпеченні пожежної безпеки об'єктів та населених пунктів.

Зона задимлення – це прилеглий до зони горіння простір, заповнений димовими газами в таких концентраціях, що створюють загрозу для життя та здоров'я людей або ускладнюють дії пожежних підрозділів. Ця зона включає в себе зону теплової дії та за розмірами перевищує її. Зовнішніми межами зони задимлення вважаються місця, де видимість предметів становить 6-12 м, концентрація кисню в задимленому середовищі не менше 16 %, токсичність газів не є небезпечною для людей, що знаходяться без засобів захисту органів дихання.

Зона теплового впливу – частина простору, яка примикає до зони горіння і де тепловий вплив призводить до помітної зміни стану матеріалів, конструкцій та унеможливує перебування людей без теплового захисту.

Інтенсивність подавання вогнегасних речовин – витрата об'єму (маси) вогнегасної речовини за одиницю часу на одиницю площі.

Караул – основний тактичний пожежно-рятувальний підрозділ ОРСЦЗ (у складі двох і більше відділень на основних та спеціальних пожежних автомобілях), здатний самостійно вирішувати оперативне завдання відповідно до своїх тактичних можливостей.

Картка пожежогасіння на об'єкті (оперативна картка пожежогасіння) – оперативний документ, призначений для швидкого пошуку найближчих пожежних гідрантів на водопровідній мережі, природних та штучних вододжерел на місцевості, які доцільно використовувати для гасіння пожеж, а також для отримання необхідних відомостей про будинки, шляхи евакуювання людей і матеріальних цінностей та інших відомостей, необхідних для успішного гасіння пожежі на даному об'єкті.

Керівник гасіння пожежі (КГП) – є єдиначальником і йому підпорядковуються всі підрозділи, служби та інші сили, які залучено до гасіння пожежі. Він відповідає за організацію робіт з рятування людей, гасіння пожежі, безпеку особового складу та збереження пожежно-рятувальної техніки та оснащення. Ніхто, крім уповноважених на те посадових осіб органів управління та пожежно-рятувальних підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України, не має права втручатися в його дії.

Конвекція - це переміщення нагрітих продуктів згорання з приміщення в приміщення по коридорах, шахтам ліфтів та іншими шляхами.

Ланка газодимозахисної служби (далі – ланка ГДЗС) – первинна тактична одиниця газодимозахисної служби, яка утворюється не менше як з трьох газодимозахисників,

враховуючи командира ланки. Командиром ланки є особа, старша за посадою підрозділу або органу управління ОРСЦЗ, визначена керівником гасіння пожежі.

Локалізування пожежі – стадія пожежогасіння, на якій зупинено розвиток пожежі і створено умови для її ліквідування.

Ліквідування пожежі – стадія пожежогасіння, на якій припинено горіння, діяння небезпечних чинників пожежі, а також усунуто умови для її самочинного повторного виникнення.

Насосно-рукавний пожежний автомобіль (пожежний автонасос) – пожежний автомобіль, обладнаний пожежним насосом, резервуаром для піноутворювача, оснащений запасом пожежних рукавів, призначений для подавання водних і водопінних вогнегасних речовин по рукавних лініях з відбиранням води від стороннього джерела.

Номер (ранг) виклику – умовна (цифрова) ознака складності пожежі, надзвичайної ситуації, яка визначається у розкладі виїзду (плані залучення сил і засобів) необхідним складом сил та засобів Гарнізону служби, що залучаються до гасіння пожеж і проведення АРР.

Небезпечний вантаж – речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які внаслідок притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду довкіллю, а також призвести до загибелі, травмування, отруєння людей, тварин і які за міжнародними договорами, згоду на обов'язковість яких надано Верховною Радою України, або за результатами випробувань в установленому порядку, залежно від ступеня їх впливу на довкілля або людину, віднесено до одного з класів небезпечних речовин.

Небезпечна речовина – це хімічна, токсична, вибухова, окислювальна, горюча речовина, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля, сукупність властивостей речовин і/або особливостей їх стану, внаслідок яких за певних обставин може створитися загроза життю і здоров'ю людей, довкіллю, матеріальним та культурним цінностям.

Небезпечний чинник пожежі – прояв пожежі, що призводить чи може призвести до опіків, отруєння легкими продуктами горіння або піролізу, травмування чи гибелі людей і (або) до заподіяння матеріальних, соціальних, екологічних збитків.

Невідкладний стан людини – раптове погіршення фізичного або психічного здоров'я, яке становить пряму та невідворотну загрозу життю та здоров'ю людини або оточуючих її людей і виникає внаслідок хвороби, травми, отруєння або інших внутрішніх чи зовнішніх причин.

Оперативна дільниця на пожежі – частина території або будівлі на місці пожежі, на якій зосереджено сили і засоби, об'єднані конкретним оперативним завданням та єдиним керівництвом.

Оперативний план пожежогасіння об'єкта – це оперативний документ, яким прогнозується обстановка в разі виникнення пожежі на об'єкті і який визначає основні питання організації пожежогасіння.

Оперативна обстановка – сукупність обставин і умов у районі виїзду підрозділу, що впливає на визначення задач і характер їх виконання.

Оперативні дії під час гасіння пожеж (далі – оперативні дії) – це організоване застосування сил та засобів пожежно-рятувальних підрозділів, дії яких спрямовані на виконання основного оперативного завдання. До оперативних дій під час гасіння пожеж входять: збір, виїзд за сигналом "Тривога" та прямування до місця пожежі; розвідка пожежі; рятування людей та майна на пожежі; оперативне розгортання; гасіння пожежі; виконання спеціальних робіт; згортання сил і засобів; повернення до місця постійної дислокації.

Оперативне розгортання сил та засобів – проводиться після прибуття підрозділу на пожежу одночасно з розвідкою. Воно не повинно затримувати проведення робіт з рятування та евакуації людей. Оперативне розгортання складається з таких етапів: підготовка до розгортання; попереднє розгортання та повне розгортання.

Піноутворювач – речовина, яка використовується для одержання піни та (або) як змочувальник.

Пожежа – позарегламентний процес знищення або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для живих істот і довкілля.

Пожежна автоцистерна – пожежний автомобіль, обладнаний пожежним насосом, резервуарами для водних і водопінних вогнегасних речовин, призначений для перевезення пожежно-технічного оснащення, подавання вогнегасних речовин.

Пожежний автомобіль – автомобіль, призначений для перевезення пожежників і який застосовують під час гасіння пожеж і (або) провадження пожежно-рятувальних робіт.

Пожежний автомобіль водопорошкового гасіння – пожежний автомобіль комбінованого гасіння, призначений для перевезення та подавання водних вогнегасних речовин і вогнегасних порошків.

Пожежний автомобіль газоводяного гасіння – автомобіль комбінованого гасіння, призначений для подавання водних вогнегасних речовин з використанням газового струменя.

Пожежний автомобіль пінно-порошкового гасіння – автомобіль комбінованого гасіння, призначений для застосування водопінних вогнегасних речовин і вогнегасних порошків.

Пожежна автонасосна станція (пожежний автомобіль - насосна станція) - пожежний автомобіль, обладнаний пожежним насосом з автономним силовим агрегатом, призначений для подавання водних і водопінних вогнегасних речовин по рукавних лініях з відбиранням води від стороннього джерела.

Пожежна машина – машина, призначена для забезпечення гасіння пожеж і (або) провадження пожежно-рятувальних робіт.

Протипожежна техніка – технічні засоби, призначені для запобігання, локалізування та ліквідування пожеж, захисту людей, матеріальних цінностей та довкілля від діяння небезпечних чинників пожежі, провадження пожежно-рятувальних робіт.

Пожежне устаткування (пожежне обладнання) – гідравлічне устаткування для відбирання, транспортування, регулювання витрат, формування і спрямовування струменів вогнегасних речовин із застосуванням пожежних машин або мережі водопостачання, а також допоміжні засоби його застосування та технічного обслуговування.

До гідравлічного устаткування належать пожежні гідранти, пожежні колонки, пожежні кран-комплекти, пожежні рукави, пожежні з'єднувальні головки, рукавні колектори, рукавні розгалужники, пожежні всмоктувальні фільтр-клапани, пожежні гідроелеватори, пожежні пінозмішувачі. До допоміжних засобів належать пожежні підставки, рукавні утримувачі, бандажі для напірних рукавів, рукавні касети, рукавні котушки, рукавні містки, рукавні коліна.

Пост безпеки – виставляється постовий для кожної ланки ГДЗС у визначеному місці на свіжому повітрі, перед входом у задимлені або загазовані середовища.

План залучення сил та засобів – оперативний документ, що встановлює порядок залучення до гасіння пожеж та проведення АРР сил і засобів Гарнізону служби, аварійно-рятувальних і інших служб життєзабезпечення області (району, міста, населеного пункту, об'єкта) на території України (міжрегіональний), області (регіональний), району, міста, населеного пункту (місцевий).

Площа теплового впливу – проекція зони теплового впливу на поверхню землі або підлоги приміщення.

Район виїзду (обслуговування) підрозділу – територія, на якій розкладом виїзду (планом залучення сил та засобів) передбачено першочергове направлення підрозділу ДСНС за викликом на ліквідацію пожежі, наслідків аварії, катастрофи, стихійного лиха.

Рятування людей на пожежі – вид оперативних дій під час гасіння пожеж, який організується і проводиться у разі, якщо: є загроза людям від небезпечних факторів пожежі; люди не можуть самостійно залишити небезпечні місця; є загроза поширювання вогню і диму шляхами евакуації; передбачається застосування небезпечних для життя людей вогнегасних речовин і сполук.

Розвиток пожежі – зміна параметрів пожежі в часі і просторі

Розвідка пожежі – це оперативні дії які ведуться безперервно з моменту отримання повідомлення про пожежу до її ліквідування з метою збору відомостей про пожежу для оцінки обстановки та прийняття рішень щодо організації оперативних дій.

Розклад виїзду – оперативний документ Гарнізону служби, що встановлює кількість і порядок залучення сил та засобів підрозділів ДСНС до гасіння пожеж і проведення аварійно-рятувальних робіт у місті чи у великому населеному пункті.

Сили та засоби Гарнізону служби (далі – сили та засоби) – особовий склад органів управління, підрозділів, навчальних і науково-дослідних закладів, підприємств, установ та організацій ДСНС, пожежна й аварійно-рятувальна техніка, пожежно-технічне та

аварійно-рятувальне обладнання, засоби зв'язку й управління, засоби пожежогасіння та інші технічні засоби, що знаходяться на оснащенні підрозділів ДСНС, пожежних підрозділів, незалежно від їх відомчої належності, а також інших сил цивільного захисту, які залучаються до ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (їх небезпечних проявів і подій) та гасіння пожеж.

Температура гасіння – температура, нижче якої горіння стає неможливим.

Температурний режим пожежі – зміна температури пожежі в часі і в просторі.

Теплозахисний одяг пожежника загального типу (ТЗОЗТ) – захисний одяг пожежника, призначений для захисту шкірного покриву, за винятком голови, кистей рук та ступень ніг, і застосований у діапазоні температур впливу на нього від мінус 40 °С до 300 °С, а також від дії теплового випромінювання з поверхневою густиною потоку до 7 кВт/м² та короткочасної дії теплового випромінювання з поверхневою густиною потоку до 40 кВт/м², помірної дії відкритого полум'я тривалістю до 15 секунд, що відповідає другому рівню експлуатаційних властивостей.

Захисний одяг пожежника загального типу складається із куртки та штанів або напівкомбінезона.

Тепловідбивний захисний одяг пожежника (ТЗОП) – захисний одяг пожежника спеціальної призначеності, в якому захист від теплових впливів реалізується переважно завдяки здатності матеріалу верху відбивати інфрачервоне випромінення.

Тепловідбивний захисний одяг пожежника складається із комплекту одягу, капюшона (може бути частиною одягу або окремим виробом), рукавиць та бахил.

Тил на пожежі – утворюється з метою зосередження на пожежі сил та засобів, що забезпечують оперативні дії з гасіння.

Токсичність продуктів горіння – здатність продуктів горіння викликати отруєння людей, які знаходяться без індивідуальних засобів захисту органів дихання.

Час вільного розвитку пожежі – проміжок часу від моменту виникнення пожежі до початку подавання вогнегасник речовин.

Чергова зміна (караул) – особовий склад органу управління, підрозділу, який здійснює чергування з використанням пожежної й аварійно-рятувальної техніки цього органу управління, підрозділу, з урахуванням особливостей організації чергової служби, встановленими нормативними актами ДСНС.

Чергування – період безперервного несення служби особовим складом чергової зміни, чергової групи, чергового караулу, включаючи їх участь у гасінні пожеж і проведенні аварійно-рятувальних робіт.

Штаб на пожежі – створюється для координації взаємодії всіх залучених до гасіння пожежі підрозділів і служб.

УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ

БП – безпека праці

БПр – боєприпаси

ВГР – вогнегасна речовина

ВПС – вогнегасні порошкові склади

ВР – вибухова речовина

ГДЗС – газодимозахисна служба

ГУ(У) ДСНС України – головне управління (управління) Державної служби України з надзвичайних ситуацій

ГР – горючі речовини

ДПД – добровільна пожежна дружина

ЗВГ – зріджені вуглеводні гази

ЗР – займисті речовини

ЗІЗОД – засоби індивідуального захисту органів дихання і зору

КГЛП – керівник гасіння лісової пожежі

КГП – керівник гасіння пожежі

КПП – контрольний-пропускний пункт

ПБ – пост безпеки

НЗ – нейтральна зона

НТ – начальник тилу

НШ – начальник штабу

НХР – небезпечна хімічна речовина

НОД – начальник оперативної дільниці

НС – надзвичайна ситуація

ОД – оперативна дільниця

ОКЦ – оперативно-координаційний центр

ОРСЦЗ – оперативно-рятувальна служба цивільного захисту

ОС – особовий склад

ОТХ – оперативно-тактична характеристика

ПАР – поверхнево-активні речовини

ПММ – пально-мастильні матеріали

ПТО – пожежно-технічне оснащення

ПЗЧ – пункт зв'язку частини

СФП – спеціальна фізична підготовка

СВР – спеціальні вогнегасні речовини

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| ПЕРЕДМОВА | 2 |
| РОЗДІЛ 1 ПОЖЕЖА ТА ЇЇ РОЗВИТОК | 3 |
| 1.1 Основні поняття..... | 3 |
| 1.2 Класифікація пожеж..... | 4 |
| 1.3. Небезпечні чинники пожежі..... | 4 |
| 1.4. Етапи розвитку пожежі | 6 |
| 1.5. Параметри пожежі..... | 7 |
| 1.6. Газообмін, технології управління газообміном під час пожежі | 14 |
| 1.7. Параметри горіння речовин і матеріалів..... | 18 |
| РОЗДІЛ 2 ОСНОВИ ПРИПИНЕННЯ ГОРІННЯ ТА ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ | 22 |
| 2.1 Умови та принципи припинення горіння..... | 22 |
| 2.2 Вогнегасні речовини | 22 |
| 2.2.1 Вогнегасні засоби охолоджуючої дії..... | 24 |
| 2.2.2 Вогнегасні засоби ізолюючої дії..... | 29 |
| 2.2.3 Вогнегасні засоби розбавляючої дії..... | 32 |
| 2.2.4 Вогнегасні засоби інгібуючої дії..... | 33 |
| 2.3 Гасіння речовин, матеріалів та небезпечних хімічних речовин | 36 |
| РОЗДІЛ 3. ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ТАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПОЖЕЖНИХ МАШИН ТА ЗАСОБІВ ПОДАВАННЯ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН | 41 |
| 3.1 Тактико-технічні характеристики та тактичні можливості пожежних машин | 41 |
| 3.1.1 Тактико-технічні характеристики та тактичні можливості основних, спеціальних пожежних автомобілів та інших пожежних транспортних засобів..... | 41 |
| 3.2. Тактико-технічні характеристики засобів подавання вогнегасних речовин . | 76 |
| РОЗДІЛ 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РОЗРАХУНОК ПОДАВАННЯ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН НА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ, ЛІКВІДАЦІЯ НАСЛІДКІВ ВІД ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ | 86 |
| 4.1 Подавання води на гасіння пожежі..... | 86 |
| 4.1.1 Забір і витрата води з водопровідних мереж. Водовіддача водопровідних мереж..... | 87 |
| 4.1.2 Використання природних та штучних пожежних водоймищ..... | 89 |
| 4.1.3 Визначення напору на насосах при подаванні води на пожежі..... | 95 |
| 4.1.4 Перекачування води на пожежі..... | 102 |
| 4.1.5 Підвезення води автоцистернами на пожежі..... | 105 |
| 4.2 Подавання піни на гасіння пожежі | 110 |
| 4.3. Подавання вогнегасного порошку на гасіння пожежі. | 114 |
| 4.4 Подавання вуглекислоти на гасіння пожежі..... | 115 |
| 4.5 Визначення інтенсивності і подавання вогнегасних речовин та їх витрати. | 117 |
| 4.6 Захист від води приміщень та поверхів у будівлях, за наслідками гасіння пожежі | 133 |
| 5. РОЗРАХУНОК СИЛ ТА ЗАСОБІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА РІЗНИХ ОБ'ЄКТАХ..... | 135 |
| 5.1. Вихідні дані для проведення розрахунку сил та засобів | 136 |
| 5.2. Загальна методика розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж | 143 |

| | |
|---|------------|
| 5.3. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж у будівлях і спорудах..... | 154 |
| 5.3.1. Гасіння пожеж на поверххах та горищах..... | 154 |
| 5.3.2. Гасіння пожеж у підвалах..... | 156 |
| 5.3.3. Гасіння пожеж у будівлях підвищеної поверховості та висотних будівлях..... | 159 |
| 5.4. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах здобування, зберігання та переробки горючих рідин та газів..... | 166 |
| 5.4.1. Гасіння пожеж газових та нафтових фонтанів..... | 166 |
| 5.4.2. Гасіння пожеж нафти та нафтопродуктів у резервуарах..... | 174 |
| 5.4.3. Гасіння спирту та спиртовмісних рідин у резервуарах..... | 183 |
| 5.4.4. Гасіння пожеж на відкритих технологічних установках..... | 185 |
| 5.5. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах з наявністю вибухових, хімічно-небезпечних та радіоактивних речовин..... | 192 |
| 5.5.1. Гасіння пожеж на об'єктах з наявністю вибухових речовин (арсенали, бази, склади)..... | 192 |
| 5.5.2. Гасіння пожеж на об'єктах з наявністю небезпечних хімічних речовин..... | 195 |
| 5.5.3. Гасіння пожеж на об'єктах з наявністю радіоактивних речовин і у зонах радіоактивних забруднень..... | 202 |
| 5.6. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на транспорті..... | 204 |
| 5.6.1. Гасіння пожеж у підземних спорудах метрополітену..... | 204 |
| 5.6.2. Гасіння пожеж на повітряних суднах у аеропортах..... | 208 |
| 5.6.3. Гасіння пожеж на залізничному транспорті..... | 216 |
| 5.6.4. Гасіння пожеж на водному транспорті (морських та річкових суднах)..... | 221 |
| 5.7. Особливості розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж в екосистемах..... | 223 |
| РОЗДІЛ 6. ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ПІД ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖ | 230 |
| 6.1 Захисний одяг пожежника, критерії вибору..... | 230 |
| 6.1.1 Розрахунок мінімальних відстаней від ствольника до осередку пожежі в залежності від зони теплового впливу..... | 231 |
| 6.2 Захисне взуття пожежника..... | 235 |
| 6.3 Засоби індивідуального захисту органів дихання та зору..... | 235 |
| РОЗДІЛ 7 ПОРЯДОК ДІЙ КЕРІВНИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ | 238 |
| 7.1 Організація розвідки місця пожежі..... | 240 |
| 7.2 Визначення вирішального напрямку введення сил та засобів..... | 242 |
| 7.3 Організація розгортання сил та засобів..... | 243 |
| 7.3.1 Підготовка до розгортання..... | 243 |
| 7.3.2 Попереднє розгортання..... | 243 |
| 7.3.3 Повне розгортання..... | 244 |
| 7.4 Організація роботи газодимозахисної служби на пожежі..... | 244 |
| 7.5 Організація локалізації і ліквідації пожежі..... | 245 |
| 7.6 Організація проведення спеціальних робіт під час гасіння пожежі..... | 246 |
| 7.6.1 Розкриття та розбирання конструкцій..... | 246 |
| 7.6.2 Освітлення місця пожежі (виклику)..... | 246 |
| 7.6.3 Видалення диму..... | 247 |
| 7.6.4 Відключення електрообладнання..... | 247 |
| 7.6.5 Підйом (спуск) на висоту (з висоти)..... | 247 |
| 7.6.6 Організація зв'язку..... | 247 |
| 7.6.7 Відновлення працездатності технічних засобів..... | 247 |

| | | |
|--------|---|------------|
| 7.7 | Порядок створення штабу на пожежі | 247 |
| 7.7.1 | Алгоритм дій начальника штабу на пожежі (далі – НШ)..... | 248 |
| 7.7.2 | Розгортання штабу на пожежі | 248 |
| 7.7.3 | Збір інформації про обстановку на пожежі за результатами даних розвідки пожежі та їх аналізу (організовується через першого ЗНШ)..... | 249 |
| 7.7.4 | Розробка і формування наказів та розпоряджень на виконання рішень КГП (організовується через другого ЗНШ)..... | 250 |
| 7.7.5 | Оперативна організація виконання рішень і наказів КГП (організовується через другого ЗНШ)..... | 250 |
| 7.7.6 | Ведення оперативної документації штабу на пожежі..... | 251 |
| 7.7.7 | Алгоритм дій першого заступника начальника штабу на пожежі (ЗНШ)..... | 251 |
| 7.7.8 | Алгоритм дій другого заступника начальника штабу на пожежі (ЗНШ)..... | 253 |
| 7.7.9 | Алгоритм дій відповідального за безпеку праці на пожежі..... | 254 |
| 7.8 | Порядок створення оперативних дільниць на пожежі..... | 255 |
| 7.8.1 | Алгоритм дій начальника оперативної дільниці (НОД) на пожежі..... | 257 |
| 7.9 | Створення контрольно-пропускного пункту ГДЗС на пожежі..... | 258 |
| 7.10 | Організація зв'язку на пожежі | 259 |
| 7.11 | Тил на пожежі. Організація відпочинку підміни та харчування особового складу | 261 |
| 7.12 | Складання таблиць основних показників і сумісних графіків розвитку та гасіння пожеж за результатами їх досліджень | 264 |
| | РОЗДІЛ 8 ЕВАКУАЦІЯ ТА РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ НА ПОЖЕЖІ | 267 |
| 8.1 | Поняття про евакуацію та рятування людей на пожежі. Основні принципи та загальні підходи..... | 267 |
| 8.2 | Порядок проведення евакуації та рятування людей на пожежі..... | 268 |
| 8.3 | Інженерні засоби для рятування людей | 269 |
| 8.4 | Безпека праці під час рятування людей на пожежі | 269 |
| 8.5 | Домедична допомога постраждалим | 270 |
| 8.5.1 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при раптовій зупинці серця..... | 270 |
| 8.5.2 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при серцевому нападі..... | 271 |
| 8.5.3 | Порядок проведення серцево-легеневої реанімації з використанням автоматичного зовнішнього дефібрилятора:..... | 271 |
| 8.5.4 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на пошкодження хребта..... | 272 |
| 8.5.5 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на травму голови (черепно-мозкова травма)..... | 273 |
| 8.5.6 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на пошкодження живота..... | 274 |
| 8.5.7 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на інсульт | 275 |
| 8.5.8 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на травму грудної клітки | 275 |
| 8.5.9 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на перелом кісток кінцівок..... | 276 |
| 8.5.10 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при рані кінцівки, в тому числі ускладненій кровотечею..... | 276 |
| 8.5.11 | Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при травматичній ампутації..... | 277 |

| | |
|---|-----|
| 8.5.12 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при позиційному стисканні м'яких тканин | 278 |
| 8.5.13 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на шок..... | 279 |
| 8.5.14 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при порушенні прохідності дихальних шляхів - обтурації стороннім тілом..... | 279 |
| 8.5.15 Порядок надання домедичної допомоги при наявності декількох постраждалих:..... | 280 |
| 8.5.16 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при підозрі на гостре отруєння невідомою речовиною | 280 |
| 8.5.17 Порядок надання психологічної підтримки постраждалим при надзвичайній ситуації:..... | 281 |
| 8.5.18 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим з опіками | 282 |
| 8.5.19 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим з переохолодженням/відмороженням | 282 |
| 8.5.20 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при утопленні: .. | 283 |
| 8.5.21 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при перегріванні | 284 |
| 8.5.22 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при травмах та пошкодженнях очей:..... | 284 |
| 8.5.23 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при укусах тварин та комах:..... | 285 |
| 8.5.24 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при падінні з висоти:..... | 286 |
| 8.5.25 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при дорожньо-транспортних пригодах: | 286 |
| 8.5.26 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при ураженні електричним струмом та блискавкою:..... | 287 |
| 8.5.27 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим при судомач (епілепсії): | 287 |
| 8.5.28 Порядок надання домедичної допомоги постраждалим без свідомості: .. | 288 |
| ДОДАТОК 1 | 289 |
| Порядок дій щодо захисту особового складу від небезпечних хімічних і радіоактивних речовин | 289 |
| ДОДАТОК 2 | 302 |
| Умовні графічні позначення..... | 302 |
| ДОДАТОК 3 | 318 |
| Сигнали управління..... | 318 |
| ДОДАТОК 4 | 320 |
| Розрахунок кисню та повітря для роботи ланок газодимозахисної служби. Особливості розрахунку під час гасіння пожеж на станціях метрополітену різного заглиблення..... | 320 |
| ДОДАТОК 5 | 326 |
| Маркування небезпечних вантажів | 326 |
| ДОДАТОК 6 | 350 |
| Додаток з електронною формою розрахунків сил та засобів для гасіння пожеж | 350 |
| ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПОНЯТЬ | 351 |
| УМОВНІ СКОРОЧЕННЯ | 358 |