

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра «Пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт»

КУРС ЛЕКЦІЙ

з дисципліни «Пожежна тактика»

Для підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
за спеціальністю 261 «Пожежна безпека»
спеціалізація «автоматичні системи пожежної та техногенної безпеки»

м. Харків – 2017 р.

ЗМІСТ

Лекція 1. Пожежна тактика та її завдання.....	3
Лекція 2. Основи прогнозування розвитку пожеж.....	17
Лекція 3. Теоретичні основи локалізації та ліквідації пожеж.....	31
Лекція 4. Сили та засоби пожежно-рятувальних підрозділів.....	73
Лекція 5. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів без установки машин на вододжерело.....	90
Лекція 6. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів з установкою машин на вододжерело.....	97
Лекція 7. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів при подачі води в перекачку.....	105
Лекція 8. Організація подачі води на пожежу підвезенням та гідроелеваторними системами.....	118
Лекція 9. Розрахунок сил і засобів. Види, сутність.	134
Лекція 10. Види, класифікація та послідовність оперативних дій при гасінні пожежі. Розвідка пожежі.....	169
Лекція 11. Вирішальний напрямок оперативних дій на пожежі. Рятування людей на пожежі.....	190
Лекція 12. Оперативні документи діяльності гарнізону. Оперативні картки та плани пожежогасіння.....	203
Література.....	227

Лекція 1. Пожежна тактика та її завдання.

План лекції

- 1.1. Основні поняття процесу горіння.
- 1.2. Поняття і зміст пожежної тактики
- 1.3. Структура та стислий зміст Статуту дій у надзвичайних ситуаціях.

1.1 Основні поняття процесу горіння.

Обов'язковим умовами протікання процесу горіння є:

- горюча речовина;
- окислювач;
- джерело запалювання.

Ці три складові утворюють так званий трикутник пожежі (рис.1.1)



Рисунок 1.1 Трикутник пожежі

Компоненти трикутника пожежі пов'язані між собою ланцюговою хімічною реакцією горіння. Припинення горіння може бути досягнуто виключенням однієї з складових трикутника, або гальмуванням ланцюгової реакції горіння.

Простір, у якому відбувається пожежа умовно поділяють на три

зони:

- зону горіння;
- зону теплового впливу;
- зону задимлення.

Зона горіння – це частина простору, де відбувається процес термічного розкладання або випаровування горючої речовини та її згоряння.

Зона теплового впливу – це простір, де проходить процес теплообміну між поверхнею полум'я та горючою речовиною. Границя цієї зони обмежується простором де тепловий вплив призводить до помітної зміни стану матеріалів, конструкцій та унеможлиблює перебування людей без засобів проти теплового захисту.

Зона задимлення – це частина простору, що межує з зоною горіння, заповненого димовими газами, що становлять загрозу для життя і здоров'я людей, та/або ускладнюючих дії пожежно-рятувальних підрозділів.

Явища, які є постійними й обов'язковими для кожної пожежі, називають загальними явищами пожежі, а саме:

1) горіння, що супроводжується виділенням тепла та утворенням продуктів повного і неповного згоряння;

2) масообмін, що виникає внаслідок утворення на пожежі конвекційних газових потоків, які забезпечують надходження свіжого повітря в зону горіння і відведення продуктів горіння;

3) теплообмін, який полягає у тому, що тепло, яке виділяється в зоні горіння, передається у навколишнє середовище, витрачається на нагрівання речовин, матеріалів, будівельних конструкцій, що робить можливим самостійне поширення пожежі.

Явища, які носять випадковий характер і притаманні конкретній пожежі називаються окремими явищами, а саме: руйнування будівель; вибух парогазових сумішей; аварійний розлив або викид нафтопродукту; радіоактивне забруднення території; травмування або загибель людей

тощо. Загальні явища на пожежі є основою виникнення *окремих*.

1.2. Поняття і зміст пожежної тактики

Пожежна тактика – це наука про закономірності розвитку пожежі, способи її гасіння й рятування людей з використанням сил та засобів пожежно-рятувальних підрозділів. Основним предметом вивчення пожежної тактики є підготовка до гасіння та гасіння пожеж різноманітними силами та засобами.

Підготовка до гасіння включає: визначення структури, обґрунтування чисельності й дислокації пожежно-рятувальних підрозділів, розробку і коригування оперативних документів, плануючих тактичну підготовку пожежно-рятувальних підрозділів, а також розробку заходів, що забезпечать необхідні умови для успішного гасіння пожеж.

Гасіння пожежі – це комплекс оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів, спрямованих на ліквідацію горіння.

Як дисципліна, пожежна тактика здатна вивчити й виявити закономірності, що притаманні процесам підготовки та ведення оперативних дій з гасіння пожежі.

За останній час пожежна тактика все більше перетворюється на дисципліну, яка будується на науковій основі. Вона все більше досліджує, виявляє та узагальнює закономірності, які здійснюються у процесі підготовки та проведення оперативних дій з гасіння пожеж у різноманітних умовах та обстановці.

Таким чином, основний зміст пожежної тактики це підготовка міст, населених пунктів до гасіння пожеж, та безпосереднє гасіння пожеж на різноманітних об'єктах, у різноманітних умовах та обстановці з використанням різної кількості сил та засобів.

Процес гасіння пожежі можна розглянути на графіку розвитку та гасіння пожежі (рис 1.2). З графіку можна бачити, що розвиток та гасіння пожежі відбувається у декілька етапів: етап вільного розвитку - спочатку

відбувається нарощування площі пожежі (S_{Π}), при досягненні обмеженої частини об'єкту відбувається стійке горіння у цих межах, потім, по мірі вигорання горючого навантаження S_{Π} зменшується і наприкінці - горіння припиняється.

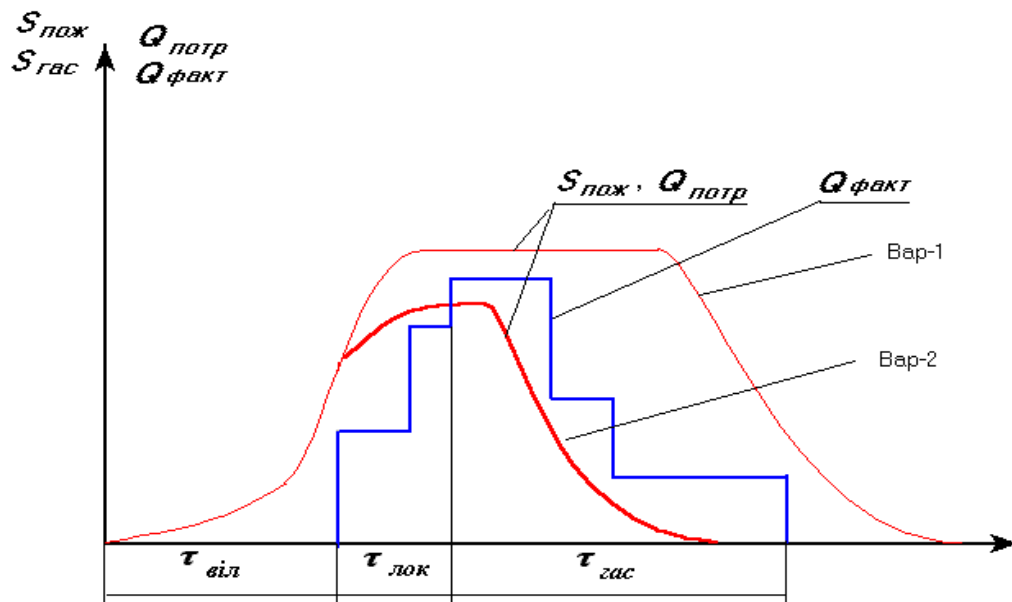


Рисунок 1.2 – Графік розвитку та гасіння пожежі.

Розвиток пожежі при оперативних діях: у момент введення в дію вогнегасних речовин кут нахилу лінії різко змінюється, при цьому лінійна швидкість розповсюдження горіння ($V_{\text{л}}$) приблизно удвічі менша ніж у вільний час розвитку пожежі. Після уведення потрібної кількості сил та засобів ще деякий час відбувається горіння, але лінійна швидкість розповсюдження горіння дорівнює нулю $V_{\text{л}} = 0$, а потім відбувається зменшення розмірів пожежі.

Тобто пожежна тактика вирішує основне завдання - зменшення усіх складових загального часу розвитку та гасіння пожежі.

Щоб забезпечити підготовку до пожежогасіння у населених пунктах необхідно виконати наступні заходи :

1. Організувати підрозділи пожежно-рятувальної служби визначити їх структури (ГУ(У)ДСНС, РВ ДСНС, ДПРЧ).

2. Обґрунтувати чисельність, кількість озброєння та розміщення підрозділів (у залежності від чисельності населення та площі населеного пункту).

3. Розробити та своєчасно коригувати оперативні документи з пожежогасіння (розклад виїздів, плани, картки пожежогасіння), а також проводити планування тактичної підготовки особового складу ПРП ДСНС.

4. Забезпечити виконання заходів, які забезпечують необхідні умови для успішного гасіння пожеж у населених пунктах та на об'єктах (УАПГ, систем зв'язку та оповіщення, утримування шляхів евакуації, справність та придатність до забору води наявних вододжерел, дотримання вимог нормативних документів при будівництві, навчання населення правилам поведіння при пожежі та правилам ПБ).

Цілодобово ліквідувати пожежі швидко та з мінімальними збитками, при цьому грамотно використовувати сили і засоби, можуть тільки висококваліфіковані та натреновані працівники.

Обстановка, що швидко змінюється, використання різноманітних технічних засобів, спеціальних вогнегасних засобів вимагає від усього особового складу глибоких знань з багатьох дисциплін, серед яких:

- теоретичні основи горіння та гасіння пожежі;
- організація служби та підготовки;
- гідравліка та водопостачання;
- пожежна профілактика;
- пожежна техніка тощо.

Таким чином, при вивченні пожежної тактики узагальнюється досвід гасіння великих резонансних пожеж, аналізуються оперативні дії пожежно-рятувальних підрозділів, впроваджується позитивний досвід тактичної підготовки підрозділів пожежної охорони. Слід розуміти, що тактична підготовка тісно пов'язана з психологічною підготовкою, тобто з готовністю особового складу ПРП до ведення оперативних дій в різних умовах, в тому разі і екстремальних.

Пожежна тактика вирішує наступні завдання:

1. Вивчення та узагальнення закономірностей розвитку пожеж.

Вирішується це завдання двома шляхами:

- дослідження і науковий аналіз гасіння пожеж;

- проведення експериментальних робіт щодо вивчення особливостей горіння різних речовин в умовах пожежі та розвитку її в будівлях та спорудах, щодо гасіння дослідних пожеж.

2. Вироблення раціональних способів і прийомів рятування людей та гасіння пожеж у різноманітних умовах і обстановці.

Для того щоб вірно вибрати найбільш ефективний спосіб гасіння, необхідно вивчати і враховувати усі зміни в практиці гасіння пожеж і технічному забезпеченні підрозділів.

Безумовно, визначення способів ведення оперативних дій залежить від:

- наявності та характеристик ВР;
- кількості та підготовленості особового складу підрозділу;
- вчасної організації і вірної роботи штабу на пожежі;
- взаємодії з місцевими та об'єктовими службами та інших.

3. Удосконалення організації та способів проведення оперативних дій підрозділів щодо гасіння пожеж.

4. Удосконалення організаційної структури пожежно-рятувальних підрозділів.

5. Вивчення та обґрунтування тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів.

6. Визначення та вивчення організаційних форм і методів підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

1.3. Структура та стислий зміст Статуту дій у надзвичайних ситуаціях. Гасіння пожежі.

Статут - це збір правил, який регламентує галузь життєдіяльності відповідних організацій.

- 1-й БСПО був розроблено та видано у 1932 році;
- БСПО-40 був уведено наказом НКВС у 1940 р (10.02.1940);
- БСПО-53 був уведено після війни у 1953 році;
- БСПО-70 був уведено у 1970 році наказом МВС СРСР №380 від 09.10.70 р.;
- БСПО-85 був уведено наказом МВС СРСР №211, від 01.10.85 р.;
- у 1992 році був видано БСПО-92 України, а у 1995 році затверджено наказом МВС України №188 від 29.03.95 р.;
- Наказом МНС України № 96 від 07.02.2008 було введено в дію Тимчасовий Статут дій у надзвичайних ситуаціях (Частина II).
- Наказом МНС України № 575 від 13.03.2012 р. було введено в дію Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

Статут дій у надзвичайних ситуаціях складається із:

1. Загальні положення.
2. Органи управління, аварійно-рятувальні підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.
3. Гасіння пожеж.
4. Додатки - одинадцять додатків.

Гасіння пожежі – це дії, спрямовані на припинення горіння в осередку пожежі, обмеження впливу небезпечних чинників пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникання.

При гасінні пожежі можливо:

- наявність великої кількості людей, які потребують допомоги, і виникнення серед них паніки;
- складне планування приміщень;

- розповсюдження вогню у пустотах, конструкціях, каналах, системах пневмотранспорту, через віконні прорізи, лоджії, балкони, по горючих матеріалах, технологічному обладнанню як за вертикальним, так і за горизонтальним напрямками;
- швидке зростання температури та переміщення теплових потоків у напрямку відкритих прорізів;
- наявність займистих та горючих речовин (далі - ЗР та ГР відповідно), можливість розливу та викиду нафтопродуктів;
- утворення вибухонебезпечних газоповітряних, пароповітряних сумішей та сумішей пари з повітрям внаслідок термічного розкладання речовин та матеріалів;
- виділення диму, токсичних продуктів та швидке їх поширювання;
- можливість викиду радіоактивних та небезпечних хімічних речовин;
- наявність обладнання під електричною напругою, пошкодження ізоляції електропроводів та самого електрообладнання;
- вибухи посудин, що знаходяться під тиском;
- деформація і обвалення конструктивних елементів будівель, споруд, технологічного обладнання;
- наявність у будівлях великої кількості культурних, наукових та інших цінностей, гасіння яких вимагає специфічних засобів;
- відсутність джерел протипожежного водопостачання або їх несправність;
- наявність інших несприятливих факторів, визначених у розділі III цього Статуту.

Обмеження розвитку пожежі та її ліквідування досягаються:

- своєчасним зосередженням і введенням у дію необхідної кількості сил і засобів;
- швидким виходом ствольників на позиції та їх умілими діями;
- правильним вибором та безперервною подачею вогнегасних

речовин;

- створенням протипожежних розривів.

Ліквідування горіння на пожежі досягається:

- дією на поверхню матеріалів, що горять, охолоджувальними вогнегасними речовинами;
- створенням у зоні горіння чи навколо неї негорючого газового або парового середовища;
- створенням між зоною горіння і горючим матеріалом чи повітрям ізолюючого шару з вогнегасних речовин та негорючих матеріалів;
- хімічним уповільненням реакції горіння (застосування порошкових, газових, аерозольних вогнегасних речовин).

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.

До гасіння пожеж залучаються відомча, місцева та добровільна пожежна охорона, пожежно-рятувальні підрозділи найближчих гарнізонів ОРС ЦЗ, населення та інші формування, передбачені планом залучення сил і засобів.

У разі наявності високої температури, сильної концентрації диму, токсичних газів у приміщеннях, що горять, та суміжних з ними, одночасно з гасінням пожежі вживаються заходи щодо видалення диму і газів з приміщень та зниження температури.

Підрозділ (караул, відділення, ланка ГДЗС) може залишити оперативну ділянку, на якій виконує оперативне завдання, тільки з дозволу КГП, НОД, а також у випадку, коли склалася загроза життю особового складу, з наступною доповіддю КГП про прийняте рішення.

Для гасіння пожежі необхідно застосовувати ефективні вогнегасні речовини та, у першу чергу, привести в дію стаціонарні установки пожежогасіння, внутрішні пожежні крани.

За наявності непридатного для дихання середовища роботи з гасіння пожежі проводяться в засобах індивідуального захисту пожежників, використовуються пожежні димовисмоктувачі та засоби освітлення. Зниження високої температури може досягатися подаванням у зону підвищеної температури розпиленої води, піни високої або середньої кратності, створенням природної або штучної вентиляції, охолодженням нагрітих будівельних конструкцій, технологічного обладнання тощо. При цьому не допускати скупчення особового складу на перекритті, під яким відбувається горіння, а також у межах небезпечної зони на випадок його руйнування.

Для забезпечення сталої роботи насосно-рукавних систем під час гасіння пожеж у підземних спорудах необхідний напір на насосі має бути зменшений з урахуванням глибини закладання споруд.

Резервні магістральні рукавні лінії прокладають, у першу чергу, до пожежних стволів, які працюють на вирішальному напрямку.

Під час гасіння контролюється стан будівельних конструкцій і проводиться захист їх від впливу високої температури, у першу чергу, ферм, вузлів, опор тощо.

У разі загрози поширювання пожежі особовим складом перевіряються (проводяться контрольні вирізи) пустоти конструкцій будівель, вентиляційних каналів, коробів тощо по усій їх довжині.

На гасіння пожежі, що вже розвинулася, подаються пожежні стволи "А" та лафетні стволи з подальшим переходом під час її ліквідування на пожежні стволи з насадками меншого діаметра.

Під час горіння у пустотах конструкцій будівель та вентиляційних каналах подаються водяні і пінні пожежні стволи та організується розкривання конструкцій будівель.

Для проливання місць, де відбувалося горіння, та з метою недопущення його повторного виникнення подаються пожежні стволи "Б", використовуються внутрішні пожежні крани.

Пожежна автоцистерна, що прибула першою до місця виклику, як правило, встановлюється ближче до місця пожежі на безпечній відстані, по можливості з навітряного боку, з подачею першого пожежного ствола на вирішальному напрямку або для забезпечення розвідки, а наступні пожежні автоцистерни (автонасоси) встановлюються на найближчі джерела протипожежного водопостачання з виконанням заходів попереднього розгортання.

Після витрачення води з першої пожежної автоцистерни робоча лінія приєднується до магістральної рукавної лінії, прокладеної від пожежно-рятувального автомобіля, що встановлений на джерело протипожежного водопостачання.

При розвинених пожежах, коли необхідна подача пожежних стволів "А", перша пожежна автоцистерна одразу встановлюється на джерело протипожежного водопостачання і використовується на повну потужність.

Під час подачі води за допомогою перекачування визначаються необхідна кількість пожежно-рятувальних автомобілів, шляхи та способи прокладання рукавних ліній. Пожежно-рятувальний автомобіль з більш потужним насосом встановлюється на джерело водопостачання і від нього прокладаються рукавні лінії до місця пожежі. Пожежно-рятувальний автомобіль з менш потужним насосом встановлюється ближче до місця пожежі й від нього одночасно прокладаються рукавні лінії до джерела протипожежного водопостачання та місця пожежі.

У разі заповнення піною приміщення, що горить, КГП має визначити:

- об'єм приміщення, що підлягає заповненню піною;
- місця встановлення перемичок, що перешкоджають розтіканню піни;

- кількість піноутворювача, пінних генераторів і місця їх встановлення;

- місця розміщення пожежних димовисмоктувачів, що створюють умови для руху піни в необхідному напрямку.

Під час подачі піни до приміщення необхідно:

- пінні генератори встановлювати вище рівня горіння, при необхідності використовуючи брезентові перемички;

- димовисмоктувачі та інші вентиляційні агрегати розміщувати з протилежного боку від місця встановлення пінних генераторів і працювати на видалення продуктів горіння;

- після заповнення приміщення піною, зниження температури та за вказівкою КГП направляється ланка ГДЗС для вивчення обстановки і остаточної ліквідації осередків горіння, що залишились.

Щоб уникнути надмірного проливання води необхідно:

- застосовувати вогнегасники;
- застосовувати ручні перекривні пожежні стволи малої потужності, пожежні стволи-розпилювачі;

- застосовувати піну, порошки, воду зі змочувачем;

- своєчасно припиняти роботу пожежних стволів або виводити їх назовні.

Пожежа вважається локалізованою, коли наступила стадія пожежогасіння, на якій зупинено розвиток пожежі і створено умови для її ліквідування.

Пожежа вважається ліквідованою, коли наступила стадія пожежогасіння, на якій припинено горіння, діяння небезпечних чинників пожежі, а також усунено умови для її самочинного повторного виникнення.

Під час гасіння пожеж особовим складом пожежно-рятувальних підрозділів можуть проводитися спеціальні роботи, до яких належать:

- роботи у загазованих і задимлених середовищах;

- видалення диму;
- розкриття та розбирання конструкцій;
- відключення електрообладнання;
- освітлення місця пожежі;
- надання екстреної медичної допомоги постраждалим.

Для боротьби з димом використовуються системи захисту проти диму, автомобілі димовидалення, димовисмоктувачі, вентилятори і брезентові перемички. Осадження диму може здійснюватися за допомогою тонкорозпиленої води.

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 усередину будівлі для подачі стволів.

Розкриття і розбирання конструкцій будівель і споруд проводяться 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.

Освітлення місця роботи здійснюється за вказівкою КГП за умов недостатньої видимості, у тому числі при сильному задимленні.

Для освітлення використовуються індивідуальні та групові пожежні електричні ліхтарі, інше стаціонарне та переносне освітлювальне електрообладнання, що є на оснащенні основної та спеціальної пожежно-рятувальної техніки, освітлювальні засоби об'єктів.

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.

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.

Питання для самоконтролю

- 1.1. Дайте визначення терміну пожежна тактика.
- 1.2. Назвіть завдання пожежної тактики.
- 1.3. Склад Статуту дій в надзвичайних ситуаціях.

Лекція 2. Основи прогнозування розвитку пожеж.

План лекції

1.1. Визначення параметрів розвитку пожежі.

1.2. Визначення площі, периметру і фронту пожежі.

1.1. Визначення параметрів розвитку пожежі

Для того щоб можна було описувати, досліджувати, або порівнювати пожежі необхідно використовувати параметри, які б характеризували різні сторони розвитку пожеж.

Основними параметрами розвитку пожежі є:

- пожежне навантаження;
- тривалість пожежі;
- площа, периметр і фронт пожежі;
- лінійна швидкість поширення пожежі;
- масова швидкість вигорання пожежного навантаження;
- температура пожежі;
- інтенсивність газообміну;
- щільність задимлення;
- теплота пожежі.

Пожежне навантаження $P_{\text{пож}}$ – це питома кількість теплоти, віднесене до одиниці поверхні підлоги, що може виділитися в помешканні або будинку під час пожежі.

Пожежне навантаження визначається за формулою:

$$P = \frac{\sum m_i Q_i'}{S_{\text{підл}}}.$$

Іноді пожежне завантаження виміряють як масу всіх горючих та важкогорючих матеріалів, що приходить на одиницю площі підлоги приміщення. Пожежне навантаження буде визначати тривалість пожежі, інтенсивність задимлення, теплоту та температуру пожежі.

Тривалість пожежі - це час із моменту виникнення пожежі до повного припинення горіння.

Площа пожежі $S_{\text{пож}}$ – площа проекції зони горіння на горизонтальну або вертикальну площину.

Фронт пожежі – частка периметру, на якій поширення пожежі відбувається найбільш інтенсивно.

Масова швидкість вигорання v_m , – кількість речовини, що вигоряє за одиницю часу з одиниці площі горіння, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$.

$$v_m = \frac{dm}{S_{\text{пож}} d\tau},$$

де $\frac{dm}{d\tau}$ – зміна маси матеріалу за одиницю часу.

Лінійна швидкість поширення пожежі v_l – відстань, яку проходить фронт пожежі за одиницю часу, $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$.

$$v_l = \frac{dl}{d\tau}.$$

Температура пожежі на відкритому просторі – температура зони горіння.

Температуру відкритої пожежі можна розраховувати як адіабатичну температуру горіння речовини.

Температура пожежі в огороженні – середньо об'ємна температура газового середовища в приміщенні, в якому відбувається пожежа.

Інтенсивність газообміну I_r – кількість повітря, що припливає в одиницю часу до одиниці площі пожежі, $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$:

$$I_r = \frac{G_{\text{пов}}}{S_{\text{пож}}},$$

де $G_{\text{пов}}$ – витрати повітря, що припливає до зони горіння; $S_{\text{пож}}$ – площа пожежі, м^2 ;

Інтенсивність задимлення I_z – кількість диму, що знаходиться в одиниці об'єму приміщення, $\text{м}^3\cdot\text{м}^{-3}\cdot\text{с}^{-1}$:

$$I_3 = \frac{V_{\text{д утвор}} - V_{\text{д видал}}}{V_{\text{прим}}},$$

де $V_{\text{д утвор}}$ – об’єм диму, що утворюється в одиницю часу при згорянні пожежного навантаження; $V_{\text{д видал}}$ – об’єм диму, що видаляється із приміщення за одиницю часу;

$V_{\text{прим}}$ – об’єм приміщення, в якому відбувається пожежа.

Теплота пожежі $Q_{\text{пож}}$ – кількість тепла, що виділяється в зоні горіння за одиницю часу:

$$Q_{\text{пож}} = \eta Q_{\text{н}}^p v_m S_{\text{пож}}, \text{ кВт},$$

де η – коефіцієнт повноти згорання, який залежить від умов газообміну; $Q_{\text{н}}^p$ – робоча теплота згорання, Дж·кг⁻¹ (Дж·м⁻³); v_m – масова швидкість вигорання, кг·м⁻² с⁻¹; $S_{\text{пож}}$ – площа пожежі, м².

1.2. Розвиток пожежі у різні періоди та визначення параметрів пожежі

Для вирішення питань підготовки оперативно-рятувальних підрозділів до гасіння пожеж необхідно завчасно знати і вміти прогнозувати поведінку пожежі у процесі її розвитку в конкретних умовах, правильно оцінювати обстановку на пожежі. Прогнозування розвитку пожежі передбачає використання методів розрахунку параметрів поширення горіння, загального часу розвитку пожежі, температурного режиму та інтенсивності газообміну на певні періоди її розвитку та інших параметрів пожежі.

Параметри розвитку пожежі зумовлюються формою її розвитку, яка залежить від планування об’єкта або конфігурації відкритого масиву, що горить, його пожежного завантаження, швидкістю поширення вогню ($V_{\text{л}}$) та тривалістю, тобто часом вільного розвитку ($\tau_{\text{віль}}$).

Лінійна швидкість поширення горіння. Передача тепла із зони

горіння відбувається як всередину зони горіння, так і в зону теплового впливу. Тепло, що випромінюється всередину зони горіння, сприймається горючою рідиною або твердим горючим матеріалом (рис. 1.5) і витрачається на їх випаровування і розкладання. Внаслідок цього поверхня горіння поступово переміщується у напрямку вглиб матеріалу, що горить. Таке переміщення поверхні горіння називається **вигоранням**.

Швидкість просування фронту горіння по поверхні горючих матеріалів характеризується **лінійною швидкістю поширення горіння V_L , м/хв**. Лінійна швидкість поширення горіння являє собою фізичну величину, яка характеризується поступальним рухом фронту полум'я в даному напрямку в одиницю часу.

Лінійна швидкість поширення горіння по поверхні горючого матеріалу визначається співвідношенням:

$$V_L = \frac{R_{\Pi}}{\Delta\tau},$$

де R_{Π} – радіус або довжина розповсюдження фронту полум'я в даному напрямку, м; $\Delta\tau$ – час поширення фронту полум'я, хв.

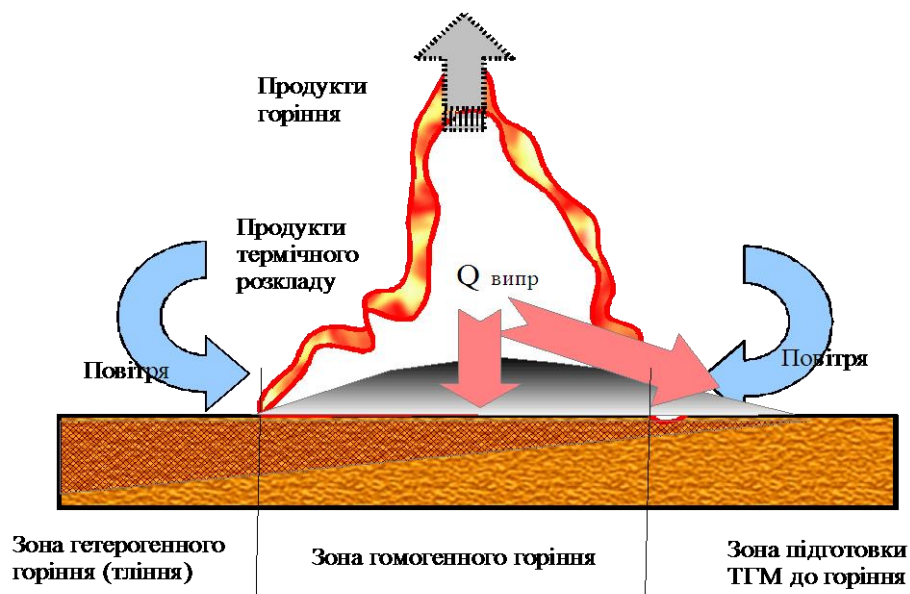


Рисунок 2.1 – Схема вигорання і поширення горіння по поверхні горючої речовини

Лінійна швидкість поширення горіння залежить від виду та природи горючих речовин та матеріалів, від здатності до займання і початкової температури, від інтенсивності газообміну на пожежі і спрямування конвективних газових потоків, від ступеня подрібнення горючих матеріалів, їх просторового розташування та інших чинників.

Найбільша лінійна швидкість поширення горіння є характерною для газопароповітряної суміші, оскільки вона вже є горючим середовищем, підготовленим до горіння, і тепло із зони горіння витрачається тільки на його нагрів до температури самозаймання.

Лінійна швидкість поширення горіння для рідин, в основному, залежить від температури спалаху рідини та початкової температури навколишнього середовища. Особливо різке зростання v_L спостерігається при нагріванні горючих рідин до температури спалаху, оскільки у процесі випаровування над дзеркалом рідини утворюється концентрація пари, достатня для поширення горіння по пароповітряній суміші.

Найменшою лінійною швидкістю поширення горіння характеризуються горючі матеріали у твердому стані, для підготовки до горіння яких потрібно більше тепла, ніж для рідин і газів.

Лінійна швидкість поширення горіння твердих горючих матеріалів залежить майже від усіх перерахованих факторів, але особливо – від їх просторового розташування. Наприклад, поширення полум'я по вертикальних і горизонтальних поверхнях може відрізнятись в 5–6 разів, а поширення полум'я по вертикальній поверхні знизу вгору і згори вниз – приблизно в 10 разів. В розрахунках найбільш часто використовується лінійна швидкість поширення горіння по горизонтальній поверхні.

У процесі розвитку і гасіння пожежі лінійна швидкість поширення горіння постійно змінюється, тому в практичних розрахунках користуються середніми значеннями V_d .

Знаючи основні параметри пожежі, можна знайти інші величини,

необхідні для розрахунку сил і засобів на гасіння, наприклад швидкість зростання площі та периметра пожежі, питому теплоту пожежі та ін. Параметри пожежі не постійні і змінюються у часі. Зміна їх від початку виникнення пожежі до її ліквідації називається **розвитком пожежі**.

Радіус (довжина) поширення вогню. Можливий радіус або довжину поширення вогню $R_{\text{п}}$, м, за час його вільного розвитку до моменту подачі вогнегасних засобів визначають за формулою:

$$R_{\text{п}} = 0,5 \cdot V_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{віль}},$$

де $V_{\text{л}}$ – лінійна швидкість поширення вогню, м/хв (визначають за довідниковими таблицями); $\tau_{\text{віль}}$ – час вільного розвитку пожежі, хв.

У процесі розвитку і гасіння пожежі $V_{\text{л}}$ постійно змінюється. Звичайно процес розвитку та гасіння пожежі умовно поділяють на три основні етапи:

початковий період, котрий приймають $\tau_1 = 10$ хв.;

період максимального розвитку пожежі $\tau_2 = \tau_{\text{віль}} - 10$ хв.;

період локалізації $\tau_3 = \tau_{\text{лок}} - \tau_{\text{віль}}$, хв.;

де $\tau_{\text{віль}}$ – час вільного розвитку пожежі (час від моменту виникнення пожежі до введення перших стволів на її гасіння), хв.; $\tau_{\text{лок}}$ – час локалізації пожежі (час від моменту виникнення пожежі до досягнення умови $V_{\text{л}} = 0$), хв.

Таким чином:

з моменту виникнення пожежі у перші 10 хв. вільного розвитку $V_{\text{л}}$ приймається як половина від табличного значення, оскільки режим розвитку пожежі тільки встановлюється ($V_{\text{л}} = 0,5V_{\text{л}}^{\text{табл}}$);

після 10 хв. вільного розвитку до моменту введення перших засобів гасіння $V_{\text{л}}$ приймається із максимальним значенням ($V_{\text{л}} = V_{\text{л}}^{\text{табл}}$);

після введення сил та засобів до моменту локалізації $V_{\text{л}}$ приймається знову з половинним значенням ($V_{\text{л}} = 0,5V_{\text{л}}^{\text{табл}}$);

після виконання умов локалізації (період ліквідація пожежі) $V_{\text{л}} = 0$.

Час вільного розвитку пожежі ($\tau_{\text{віль.}}$) залежить від ряду проміжків часу, витраченого на виявлення і сповіщення про пожежу на ПЗЧ (ОДС), та часу здійснення дій пожежно-рятувальними підрозділами до введення засобів гасіння. Отже, $\tau_{\text{віль.}}$ складається з часу від початку виникнення горіння до повідомлення про пожежу ($\tau_{\text{д.п.}} = \tau_{\text{вияв}} + \tau_{\text{спов}}$), часу збору та виїзду особового складу за сигналом «Тривога» ($\tau_{\text{зб.в}}$), часу прямування підрозділів на пожежу ($\tau_{\text{прям}}$) і часу оперативного розгортання ($\tau_{\text{ор}}$)

$$\tau_{\text{віль.}} = \tau_{\text{д.п.}} + \tau_{\text{зб.в}} + \tau_{\text{прям}} + \tau_{\text{ор}}.$$

Час до повідомлення про пожежу ($\tau_{\text{д.п.}}$), тобто виявлення та сповіщення про пожежу визначають на основі аналізу гасіння пожеж. Він залежить від багатьох факторів, $\tau_{\text{виявл}}$ та $\tau_{\text{спов}}$ характеризуються оперативно-тактичними особливостями об'єкта, а саме: наявністю охорони об'єкта та пильністю 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 центром автоматизованих систем оперативного зв'язку ОДС або ПЗЧ та ін. У практичних розрахунках приймають в межах 8–12 хв.

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

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

$$\tau_{\text{прям}} = \frac{L \cdot 60}{V_{\text{руху}}}, \text{ хв.},$$

де L – відстань від частини до місця пожежі, км; $V_{\text{руху}}$ – середня

швидкість прямування пожежних автомобілів.

Час оперативного розгортання τ_{op} зумовлюється етапами розгортання сил і засобів, умовами обстановки на пожежі, натренованістю особового складу підрозділів, оперативно-тактичними особливостями об'єкта. За характером оперативних дій та об'ємом поставлених завдань визначається нормативами ПСП, виходячи з досвіду гасіння пожеж; у практичних розрахунках τ_{op} приймається в межах 6–8 хв.

З урахуванням зміни лінійної швидкості ($V_{л}$) у процесі розвитку та гасіння пожежі залежно від тривалості її розвитку ($\tau_{в\dot{и}л}$), загальна формула (1.10) набуває наступного вигляду:

за умови $\tau_{в\dot{и}л} > 10$ хв.,

$$R_{п} = 0,5 \cdot V_{л} \cdot \tau_1 + V_{л} \cdot \tau_2 + 0,5 \cdot V_{л} \cdot \tau_3;$$

при умові $\tau_{в\dot{и}л} \leq 10$ хв.,

$$R_{п} = 0,5 \cdot V_{л} \cdot \tau_3.$$

Довжина розвитку пожежі на момент введення перших стволів на гасіння пожежі та на момент локалізації пожежі, відповідно до умов тривалості пожежі більше або менше 10 хвилин, може бути розкрита формулами, поданими в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Формули для визначення радіуса пожежі

На момент введення перших стволів на гасіння:	
при $\tau_{в\dot{и}л} \leq 10$ хв.	$R_{п} = \tau_{в\dot{и}л} \cdot 0,5 \cdot V_{л}$, м
при $\tau_{в\dot{и}л} > 10$ хв.	$R_{п} = 0,5 \cdot 10 \cdot V_{л} + V_{л} \cdot (\tau_{в\dot{и}л} - 10)$, м
На момент локалізації пожежі:	
при $\tau_{в\dot{и}л} \leq 10$ хв.	$R_{п} = \tau_{в\dot{и}л} \cdot 0,5 \cdot V_{л}$, м
при $\tau_{в\dot{и}л} > 10$ хв.	$R_{п} = 0,5 \cdot 10 \cdot V_{л} + V_{л} \cdot (\tau_{в\dot{и}л} - 10) + 0,5 \cdot V_{л} (\tau_{лок} - \tau_{в\dot{и}л})$, м

На основі визначеного $R_{п}$ визначають форму розвитку пожежі.

Форму розвитку умовної пожежі визначають у такому порядку: на плані цеху (дільниці, поверху, підвалу, горища тощо), складеного у

масштабі при вивченні об'єкта, з точки, що відповідає місцю виникнення горіння, наносять у масштабі радіус (довжину) поширення вогню, припускаючи, що вогонь розповсюджується на всі боки рівномірно, якщо на його шляху немає перешкод (стін, вогнестійких перегородок тощо), а потім визначають форму (конфігурацію) пожежі, яка зводиться до колоподібного, сектора кола або прямокутного розвитку вогню. Тобто форму пожежі умовно приводять до простих геометричних фігур.

На початковій стадії розвитку пожежі, коли конструкції що огороджують, не заважають поширенню полум'я, кут поширення становить 360° . В такому випадку кажуть про *кругове поширення пожежі*. За сильного вітру площа пожежі хліба на корені, трави або лісових пожеж наближається до сегменту кола (рис. 2.2). В таких випадках її прийнято називати *кутовою формою розвитку пожежі*.

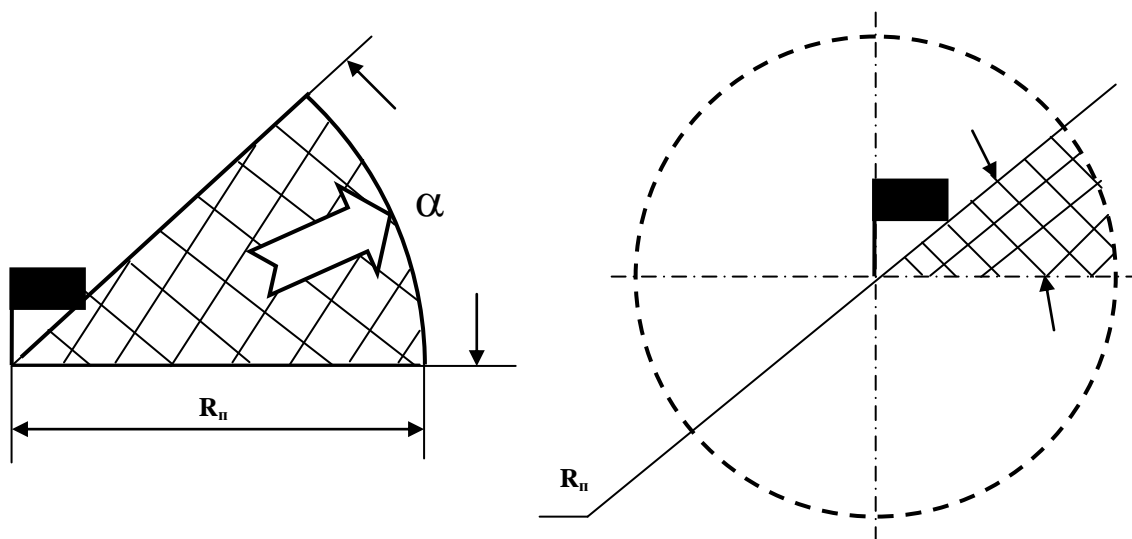


Рисунок 2.2 – Кутова розрахункова форма розвитку пожежі без обмеження конструкціями (кут α від 0 до 360°)

На відкритій місцевості поширення пожежі залежить від багатьох факторів, тому і кут її поширення змінюється у широких межах.

При пожежах у будівлях та спорудах кут поширення пожежі в основному визначається внутрішнім плануванням (рис. 2.3) і може бути 90° , 180° або 270° . У таких випадках форму поширення пожежі визначають

як чверть кола, половина кола та три чверті кола.

За кутової форми розвитку площа пожежі визначається з урахуванням радіуса та кута поширення пожежі. Розрахунок проводиться за формулою:

$$S_{\text{п}} = 0,5 \alpha R_{\text{п}}^2 ,$$

де α – кут поширення пожежі, рад; $1 \text{ рад.} \approx 57,3^{\circ}$.

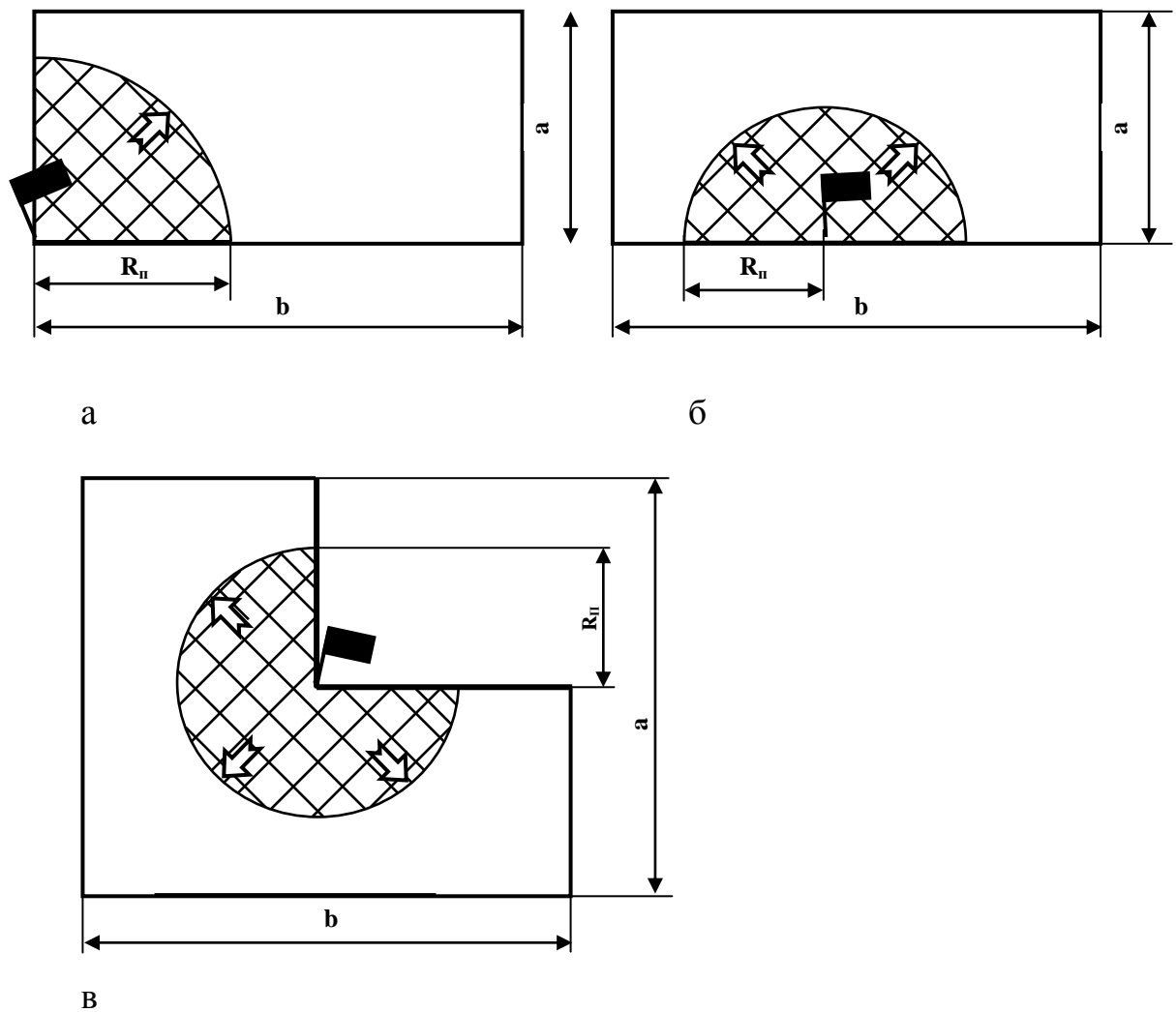


Рисунок 2.3 – Кутова розрахункова форма розвитку пожежі при обмеженні поширення пожежі конструкціями: а – чверть кола (кут $\alpha = 45^{\circ}$); б – половина кола (кут $\alpha = 90^{\circ}$); в – три чверті кола (кут $\alpha = 270^{\circ}$)

Так, при поширенні пожежі в коридорах будівель або залах, де ширина приміщення набагато менше його довжини, форма пожежі

практично відповідає прямокутнику (рис 2.4). Площа пожежі, що нагадує форму прямокутника, наводиться до нього й умовно вважається прямокутною.

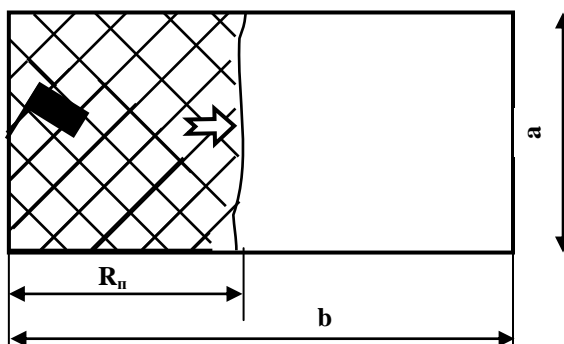


Рисунок 2.4 – Прямокутна розрахункова форма розвитку пожежі

Площа пожежі при прямокутній формі розвитку визначається як площа прямокутника, що складається з ширини приміщення та шляху, що пройшло полум'я на певний час її розвитку. При поширенні пожежі у декількох напрямках враховується кількість напрямків поширення пожежі. Розрахунок площі пожежі проводиться за формулою:

$$S_n = n \cdot a \cdot R_n,$$

де a – лінійний розмір (ширина) приміщення, м; n – кількість напрямків поширення пожежі.

Приведення форми розвитку пожежі до простих геометричних фігур дозволяє спростити визначення основних параметрів (площі, периметра, фронту та об'єму) можливої пожежі, і на їх основі змодельовати обстановку пожежі, її можливу небезпеку для життя людей, знищення матеріальних цінностей та виникнення інших небезпечних ситуацій, таких як вибухи, обвалення конструкцій, розлив ЛЗР, ГР тощо.

Форма площі пожежі є основою для визначення розрахункової схеми, напрямків зосередження й необхідної кількості сил та засобів на гасіння. Для визначення розрахункової схеми реальну форму площі пожежі приводять до фігур правильної геометричної форми: кола з радіусом « R » (при круговій формі), сектора кола з радіусом « R » та кутом

« α » (при кутовій формі), прямокутника шириною « a » та довжиною « b ».

Геометричні параметри пожежі (площа, периметр, фронт – $S_{\text{п}}$, $P_{\text{п}}$, $\Phi_{\text{п}}$) визначають, використовуючи формули для розрахунку площі, периметра та фронту для кола, сектора кола і прямокутника за формулами, що наведені в табл. 2.2.

Основним параметром пожежі при розрахунку сил та засобів є **площа пожежі**, тому що під час пожеж, що поширюється, площа у процесі вільного розвитку аж до моменту локалізації збільшується; зі збільшенням площі пожежі збільшується витрата вогнегасних засобів та, відповідно, зростають збитки від пожежі. Тому при моделюванні обстановки можливої пожежі в першу чергу необхідно визначити площу пожежі й на її основі прогнозувати всі фактори та явища, що можуть виникати при пожежі на визначеному об'єкті.

Таблиця 2.2 – Визначення основних геометричних параметрів пожежі

Параметр, що визначається	Форма пожежі (розрахункова схема згідно геометричних фігур)	
		
Площа пожежі	$S_{\text{п}} = 0,5\alpha R_{\text{п}}^2, \text{ м}^2$	$S_{\text{п}} = n \cdot a \cdot R_{\text{п}}, \text{ м}^2$
Периметр пожежі	$P_{\text{п}} = R_{\text{п}}(2 + \alpha), \text{ м}$	$P_{\text{п}} = 2(a + n \cdot R_{\text{п}}), \text{ м}$
Фронт пожежі	$\Phi_{\text{п}} = \alpha R_{\text{п}}, \text{ м}$	$\Phi_{\text{п}} = n \cdot a, \text{ м}$

Примітка: $R_{\text{п}}$ – довжина (радіус) розвитку пожежі, м; α – кут, під яким поширюється пожежа, рад ($1 \text{ рад} \approx 57,3^{\circ}$); a, b – лінійні розміри прямокутної пожежі, м; n – кількість напрямків розвитку пожежі.

Площа пожежі ($S_{\text{п}}$) – це площа проекції поверхонь речовин, матеріалів, будівель, споруд, що горять, на горизонтальну або вертикальну

поверхню. Тобто це ділянка місцевості або об'єкта, на якій відбувається горіння.

Площа пожежі має свої межі: **периметр і фронт**.

Периметр пожежі (P_n) – це довжина зовнішньої межі площі пожежі. Він має важливе значення при проведенні оцінки обстановки на пожежах, які набувають значних розмірів, й коли сил та засобів для гасіння пожежі по всій площі на даний момент часу недостатньо.

Фронт пожежі (Φ_n) – це довжина частини периметра пожежі, в напрямку якого відбувається найбільш інтенсивне поширення пожежі. Врахування фронту пожежі та швидкості його зростання має особливе значення при проведенні оцінки обстановки, визначення вирішального напрямку оперативних дій та розрахунку сил та засобів на момент локалізації будь-якої пожежі. При колоподібній формі розвитку периметр і фронт пожежі збігаються, тобто ($\Phi_n = P_n$).

В основному такі параметри як периметр та фронт визначають на пожежах, які виникають на відкритих просторах. Вони необхідні, щоб спрогнозувати подальший розвиток пожеж та опрацювати план дій підрозділів не тільки з їх гасіння, але й по захисту ділянок складів, кварталів та груп штабелів, бунтів та скирт матеріалів, які горять.

Об'єм приміщення, що горить (V_n), як параметр пожежі визначають частіше всього під час об'ємного гасіння як об'єм приміщення, апарата або установки, в яких виникло горіння.

Необхідно зазначити, що на більшості пожеж (особливо в закритих приміщеннях) величини її параметрів залежать не тільки від лінійної швидкості розвитку пожежі, але і від багатьох інших факторів. Однак певних закономірностей поки не вироблено. Тому під час розрахунків необхідно використовувати спрощений підхід, який полягає у визначенні параметрів розвитку пожежі за поданими формулами (табл. 1.3).

На реальній пожежі її параметри визначають шляхом проведення розвідки, з урахуванням часу, необхідного 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, в яких відбувається горіння, а за об'єм гасіння – об'єм приміщення, що горить.

Швидкість розвитку пожежі характеризується чотирма фізичними величинами: лінійною швидкістю поширення горіння ($V_{л} - \text{м/хв.}$), швидкістю зростання площі ($V_{s} - \text{м}^2/\text{хв.}$), швидкістю зростання периметра ($V_{p} - \text{м/хв.}$) та швидкістю зростання фронту пожежі ($V_{\phi} - \text{м/хв.}$).

Таблиця 1.3 – Формули, що застосовуються для визначення фізичних параметрів розвитку пожежі

Величина, що визначається	Форма площі пожежі	
	Кутова	Прямокутна
Лінійна швидкість поширення горіння	$V_{л} = \frac{R}{\tau}$	$V_{л} = \frac{b}{\tau}$
Швидкість зростання площі пожежі	$V_{s} = \frac{S_{п}}{\tau}$	
Швидкість зростання периметра пожежі	$V_{p} = \frac{P_{п}}{\tau}$	
Швидкість зростання фронту пожежі	$V_{\phi} = \frac{\Phi_{п}}{\tau}$	$V_{\phi} = \frac{\Phi_{п}}{\tau} - \text{const}$

Примітка: τ – час поширення горіння до моменту локалізації пожежі ($\tau = \tau_{\text{вiл}} + \tau_{\text{лок}}$), хв.

Питання для самоконтролю

- 2.1. Назвіть основні геометричні параметри розвитку пожежі.
- 2.2. На які фази поділяється розвиток пожежі? Охарактеризуйте кожен.
- 2.3. На які зони поділяється простір, в якому відбувається пожежа?

Лекція 3. Теоретичні основи локалізації та ліквідації пожеж.

План лекції

- 3.1. Класифікація пожеж.
- 3.2. Класифікація вогнегасних речовин. Критерії вибору вогнегасних речовин (ВР) та способів їх подачі
- 3.3. Визначення інтенсивності подачі вогнегасних речовин.
- 3.4. Розрахунок витрат вогнегасних речовин.

3.1. Класифікація пожеж.

За умовами газообміну пожежі поділяють на дві групи: пожежі на відкритому просторі; пожежі в огороженні.

Пожежі на відкритому просторі характеризуються вільним газообміном із навколишнім середовищем, що зумовлює високу швидкість протікання процесів горіння. При цьому теплообмін здійснюється насамперед конвекцією та випромінюванням. Пожежі в огороженні характеризуються тим, що газообмін обмежений будівельними конструкціями. При цьому відбувається накопичення тепла та диму, теплообмін здійснюється конвекцією, теплопровідністю та випромінюванням.

Пожежі на відкритому просторі поділяють на: окремі та масові.

Окремі – горіння окремої споруди (будинку), транспорту, екосистеми.

Масові – горіння кількох споруд, (будинків), транспорту, екосистеми або їх комбінацій.

Пожежі в огороженні можна поділити на пожежі, що регулюються вентиляцією, та пожежі, що регулюються пожежною навантагою.

Пожежі, що регулюються вентиляцією (ПРВ) – пожежі, які протікають за умови обмеженості надходження окисника в об'єм приміщення і надлишку горючих речовин та матеріалів. Параметри

горіння визначаються інтенсивністю газообміну, оскільки окисника не вистачає для повного згоряння пожежної навантаги.

Пожежі, що регулюються пожежною навантагою (ПРН) – пожежі, які протікають за умови надлишку окисника у приміщенні, а розвиток пожежі залежить від наявності й властивостей горючих речовин (пожежної навантаги). За своїми параметрами такі пожежі наближаються до пожеж на відкритому просторі.

За ознакою зміни площі пожежі розрізняють такі типи пожеж:

- пожежі, що поширюються – це пожежі, які розвиваються з постійною зміною розмірів зони горіння (площі, периметра, фронту та ін.);
- пожежі, що не поширюються – це пожежі, у яких площа зони горіння не змінюється з часом (обмежена площею розташування горючої речовини).

Залежно від фізико-хімічних властивостей речовин, які горять, і особливостей їх горіння та гасіння всі пожежі умовно поділяють на класи А, В, С, D, та F.

До пожеж класу А відносять пожежі, пов'язані з горінням твердих матеріалів, як правило органічної природи, в яких горіння зазвичай відбувається з утворенням тліючого вугілля.

До пожеж класу В відносять пожежі горючих і легкозаймистих рідин, а також твердих речовин, що за умов пожежі плавляться.

Пожежі горючих газів відносять до класу С.

Пожежі горючих металів і металоорганічних сполук віднесено до окремого класу D.

До пожеж класу F відносяться пожежі горючих речовин, таких як рослинні та тваринні жири в обладнанні для приготування їжі.

Під небезпечними чинниками (факторами) пожежі розуміють прояви пожежі, що призводять чи можуть призвести до опечення, отруєння леткими продуктами згоряння або піролізу, травмування чи загибелі людей

та (або) до заподіяння матеріальних, соціальних, екологічних збитків.

Небезпечними чинниками пожежі (НЧП), що впливають на людей, є: відкритий вогонь та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, поверхонь; токсичні продукти горіння, дим; знижена концентрація кисню; частини будівельних конструкцій, агрегатів та установок при їх руйнуванні й падінні; небезпечні фактори вибуху та ін.

Відкритий вогонь. При згорянні горючих речовин у газоподібному стані, наприклад при горінні газонафтового фонтана температура факела становить понад 1100 °С, а ацетилену в суміші з повітрям – 2150–2200 °С. При пожежах нафти та нафтопродуктів у резервуарах температура факела може становити 1100–1300 °С, а деревина у вигляді виробів та будівельних конструкцій горить за температури від 700 до 1000 °С.

Вплив таких високих температур на організм людини є небезпечним навіть при короткостроковій дії. Так, якщо температура шкіри людини досягає 45 °С, на ній виникає хвороблива почервоніла ділянка – еритема. Це відповідає опіку першого ступеня. Як тільки температура підніметься до 55 °С, виникає опік, найчастіше другого ступеня, а за підвищення температури понад 60 градусів починається згортання білків шкіри та її некроз. Більш висока температура призводить до обвуглювання тканини.

З цього можна зробити висновок, що потрапляння у зону горіння і навіть короткочасний контакт із полум'ям викликає термічне ураження організму людини та живих істот, а за довготривалої дії призводить до загибелі.

Іскри із зони горіння. Іскри, що надходять із зони горіння, являють собою частки горючого матеріалу, що горить, та краплі розплавлених речовин. Температуру іскор, що горять, та розпечених часток можна орієнтовно визначити за їх кольором. Так, іскри неяскравого червоного кольору нагріті до 550 °С, а помаранчевого – до 1100 °С. Потрапляння їх на незахищені частки шкіряного покриву, безумовно, призведе до опіків, а потрапляння на горючу поверхню – до розвитку пожежі.

Підвищена температура навколишнього середовища. Допустима температура нагріву шкіри людини не перевищує 40 °С. За температури повітря до 60 °С час безпечного перебування людини в зоні теплової дії становить 20 хв. За підвищення температури середовища на 10 °С цей час скорочується вдвічі, а за значної вологості (70–75%) час безпечного перебування у зоні теплового впливу зменшується.

Теплове випромінювання під час пожежі. При пожежах на відкритому середовищі температурний режим полум'я описують за його тепловим випромінюванням, яке безпосередньо впливає на особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів, пожежно-рятувальну техніку, технологічне обладнання та горючі матеріали, що знаходяться у зоні теплового впливу. При тривалому впливі теплового опромінювання з інтенсивністю 1050 Вт/м² людина буде відчувати нестерпний біль. Гранична межа короткочасного опромінення людини до 25 с, без спеціальних засобів захисту, не перевищує 2800 Вт/м². Навіть у повному оперативному спорядженні та під захистом водяних стволів час перебування особового складу в зоні теплового опромінення з інтенсивністю 10500 Вт/м² не перевищує 5 хвилин. Теплове опромінення з інтенсивністю 3520 Вт/м² є гранично допустимим для спеціального захисного одягу пожежних, а 9800 Вт/м² – для виробів із деревини.

Характеризуючи небезпеку теплового випромінювання на пожежі, достатньо вказати, що щільність теплового випромінювання при горінні деревини становить 260 кВт/м².

Токсичні продукти горіння, дим. Основною причиною загибелі людей на пожежі стає отруєння токсичними продуктами. У процесі горіння речовин утворюється ряд токсичних продуктів згоряння, таких як оксиди азоту та вуглецю, акрилонітрил, фтористий та хлористий водень, фторфосген та синильна кислота, сірководень, сірчастий газ та інше. Високі температури, що супроводжують процес горіння, посилюють негативний вплив продуктів горіння на організм людини та живі істоти.

Небезпечні фактори вибуху. Вибух – розширення газу протягом короткого проміжку часу внаслідок окислювально-відновної реакції або розкладу речовини. Вибух може відбуватися з підвищенням температури або без нього. Вибух супроводжується одночасною дією ударної хвилі з підвищенням тиску, динамічною дією уламків будівельних конструкцій та технологічного обладнання, та послідовною довготривалою дією стиснення у зоні завалу конструкцій. У зоні впливу ударної хвилі тимчасова втрата слуху може наступити при надлишковому шумі понад 160 дБ, або надлишковому тиску 2,0 кПа. При силі звуку 195 дБ, або надлишковому тиску 100 кПа, відбуваються тяжкі ураження організму, що характеризуються 50% імовірністю розриву барабанних перетинок вуха. Безумовне летальне ураження відбувається за надлишкового тиску у вибуховій хвилі з тиском 500 кПа.

Таким чином, на пожежах одночасно відбуваються різні явища, які взаємопов'язані між собою. Явища, що відбуваються, протікають на основі загальних фізико-хімічних та соціально-економічних законів, характеризуються відповідними параметрами, знання яких дозволяє визначити кількісні характеристики кожного з них, потрібні для оцінки обстановки на пожежі і прийняття оптимального рішення щодо її гасіння.

3.2. Класифікація вогнегасних речовин. Критерії вибору вогнегасних речовин (ВР) та способів їх подачі

Припинення горіння відбувається за рахунок зменшення тепловиділення в зоні реакції горіння або збільшення тепловіддачі у навколишнє середовище.

Для припинення горіння достатньо знизити температуру зони реакції (рис.3.1) нижче температури згасання шляхом зменшення швидкості тепловиділення або збільшення інтенсивності тепловідведення.

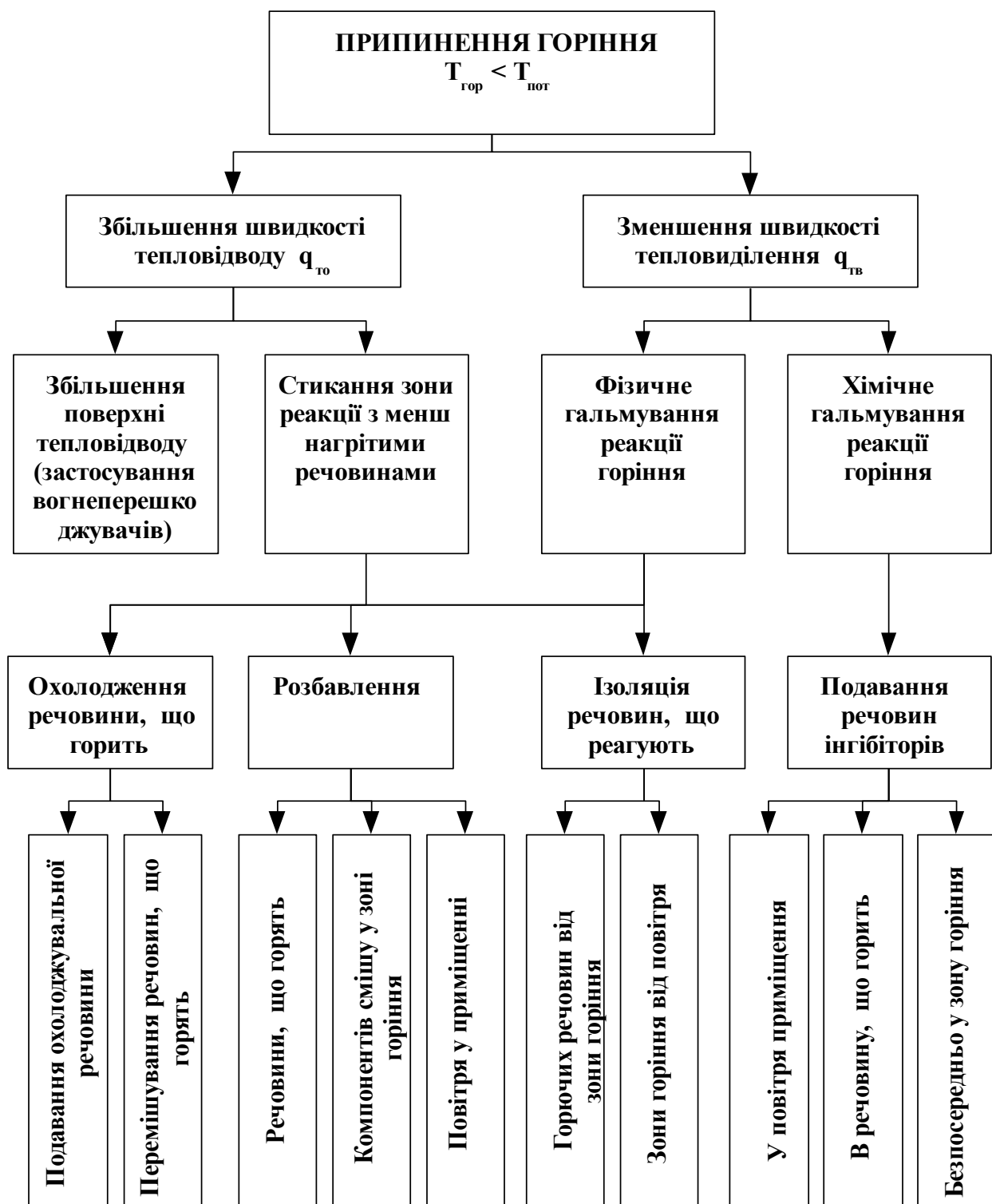


Рисунок 3.1 – Способи припинення реакції горіння.

При введенні в зону горіння вогнегасних речовин температура поступово знижується і може досягти значення, за якого горіння припиняється.

Таким чином, знизити температуру горіння нижче температури

згасання можна наступними методами:

- ✓ збільшенням поверхні тепловідводу із зони горіння;
- ✓ впливом на зону горіння або на поверхню матеріалів, що горять, охолоджувальними вогнегасними речовинами;
- ✓ створенням у зоні горіння або навколо неї негорючого газового або парового середовища;
- ✓ створенням між зоною горіння і горючим матеріалом або повітрям шару з вогнегасних речовин;
- ✓ безпосереднім впливом на хімічні процеси окислювання в зоні реакції горіння.

Припинення горіння на пожежах (рис.3.2) можна досягти на основі чотирьох відомих принципів припинення горіння:

- ✓ охолодження речовин, що реагують;
- ✓ ізоляції речовин, що реагують, від зони горіння;
- ✓ розбавлення речовин, що реагують, до концентрацій, що не підтримують горіння;
- ✓ хімічне гальмування реакції горіння.

Вогнегасні речовини – це такі речовини, які безпосередньо впливають на процес горіння і створюють умови для його припинення або запобігають виникненню процесу горіння.

Речовин, що впливають на процес горіння, у природі багато. Однак не всі вони відповідають вимогам, що висувуються до вогнегасних речовин, та беруться на озброєння оперативними підрозділами. Для того щоб речовина використовувалася як вогнегасна вона повинна відповідати певним вимогам. До основних з таких вимог можна віднести: – високу ефективність гасіння за порівняно малої витрати; – доступність, дешевизну та зручність у застосуванні; – екологічну безпеку, а саме відсутність шкідливої дії при її застосуванні для людей, матеріалів та навколишнього середовища.

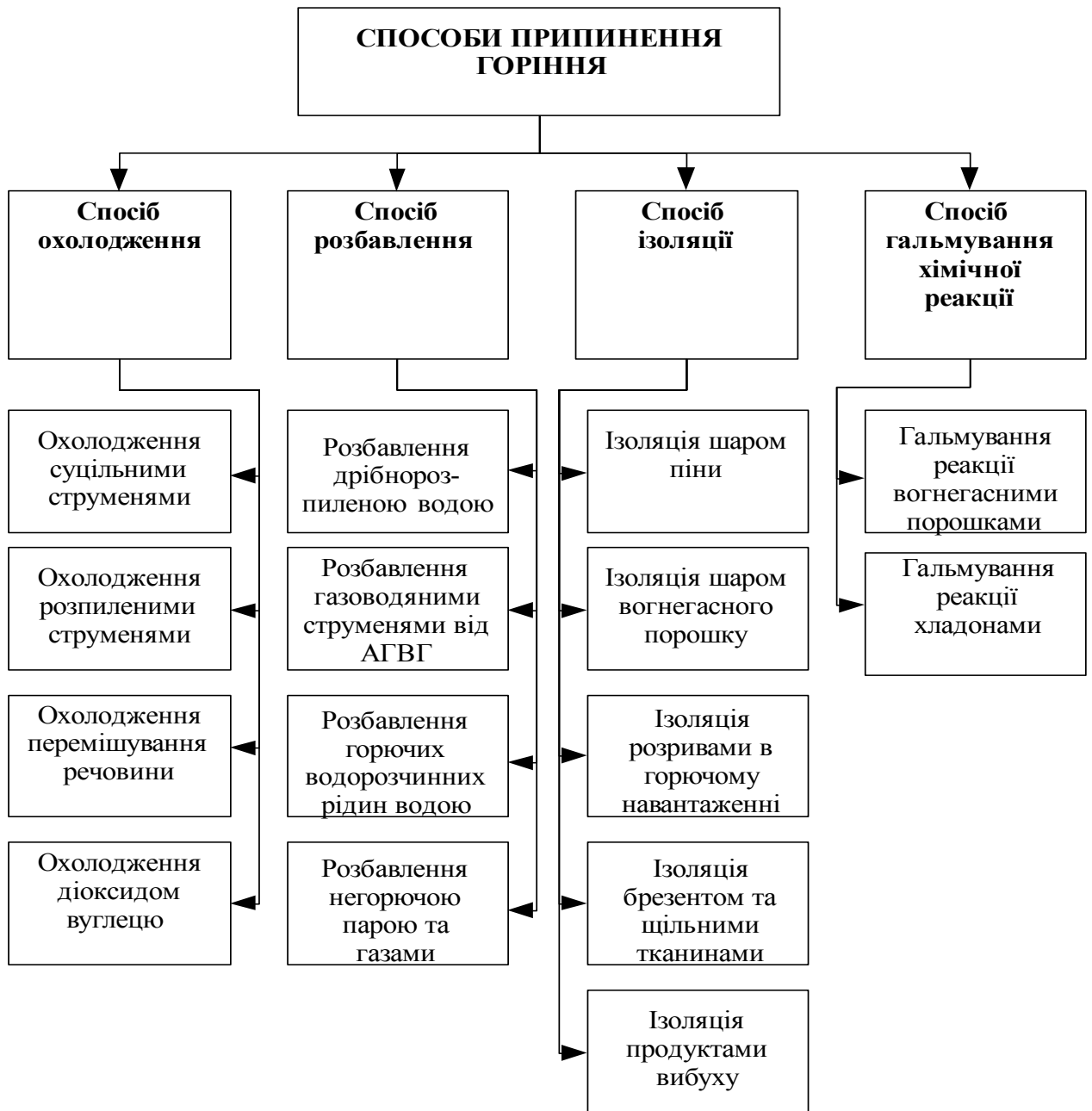


Рисунок 3.2 – Способи припинення горіння на пожежі

Усі вогнегасні речовини, що використовуються для гасіння пожеж, умовно поділяються на декілька характерних видів за домінуючим (головним) механізмом їх впливу на процес горіння. Так, наприклад, вода та багато інших складів на її основі відносяться до категорії речовин охолоджувальної дії, тобто таких, що переважно діють за механізмом охолодження поверхні матеріалу, що горить, та зони горіння. Але при застосуванні води частково відбувається ізоляція поверхні речовини від кисню повітря та розбавлення горючого середовища водяною парою.

Усі види піни, що використовуються у практиці пожежогасіння, умовно відносять до категорії вогнегасних речових ізолюючої дії. Вони, в основному, впливають на процес горіння за механізмом ізоляції горючої речовини від зони горіння.

Нейтральні гази, водяна пара умовно віднесені до вогнегасних речовин флегматизуючої дії (розбавляючих). Потрапляючи у зону горіння, вони зменшують швидкість реакції горіння за рахунок зниження концентрації компонентів хімічної реакції.





Хімічно активні інгібітори – речовини, що безпосередньо впливають на процес горіння та гальмують інтенсивність тепловиділення хімічних реакцій в зоні горіння.

У всіх випадках припинення процесів горіння, тобто гасіння пожежі, настає момент, коли у всій зоні горіння будуть створені такі фізичні та хімічні умови, за яких параметри процесу горіння, а саме швидкість поширення полум'я ($V_1 < V_{\text{гран}}$), гранична теплота згорання ($Q < Q_{\text{гран}}$), або температура в зоні реакції горіння стануть нижче температури згасання, досягнуть граничного, критичного значення ($T_{\text{гор}} < T_{\text{кр}}$).

Слід зазначити, що всі вогнегасні речовини, при їх застосуванні, впливають на процес горіння комплексно, а не вибірково. Так, вода, яку віднесено до вогнегасних речовин охолоджувальної дії, при потраплянні на поверхню палаючого матеріалу, частково буде діяти як речовина флегматизуючої та ізолюючої дії. Більш докладно механізм припинення горіння водою та іншими вогнегасними речовинами буде розглянуто нижче.

Вид і характер виконання дій з гасіння пожеж в певній послідовності, спрямованих на створення умов припинення горіння, називається способом припинення горіння.

В залежності від основного процесу, що приводить до припинення горіння, способи гасіння можна поділити на чотири групи (рис. 3.2):

-  охолодження зони горіння або поверхні речовини, що горить;
-  розбавлення середовища, речовини, що горить, або пального (флегматизація);
-  ізоляція реагуючих речовин від зони горіння;
-  гальмування хімічної реакції горіння (інгібування)

Припинення горіння методом охолодження. У випадку припинення горіння методом охолодження основною умовою гасіння є зменшення температури в зоні горіння нижче за температуру погасання $T_{з.г} < T_{кр}$.

При припиненні горіння горючих рідин необхідною умовою гасіння є: одночасне припинення полум'яного горіння пари над поверхнею рідини (гомогенного горіння продуктів випаровування) та зменшення інтенсивності надходження горючої пари за рахунок охолодження нагрітого шару рідини. Без проведення охолодження поверхневого шару рідини та зменшення інтенсивності її випаровування можливе утворення горючої суміші та її займання з вибухом.

У випадку припинення горіння твердих горючих матеріалів (ТГМ), що схильні до гомогенного полум'яного горіння продуктів піролізу в суміші з повітрям та гетерогенного безполум'яного горіння твердого вуглецевого залишку, необхідно, подібно до випадку гасіння рідини, виконати дві умови гасіння: припинити полум'яне горіння продуктів піролізу, охолодити нагрітий шар речовини та припинити, за наявності, гетерогенне горіння вуглецевого залишку у поверхневому шарі твердого матеріалу. Припинити полум'яне горіння можливо лише після охолодження поверхневого шару речовини та зменшення виходу продуктів піролізу.

Умовою повного припинення горіння є припинення факельного горіння та припинення процесу піролізу речовини:

$$t_{\text{TГМ}}^{\text{пов}} \leq t_{\text{пір}}^{\text{поч}}, \quad (3.1)$$

де $t_{\text{TГМ}}^{\text{пов}}$ – температура поверхневого шару матеріалу, що горить (приблизно 700°C); $t_{\text{пір}}^{\text{поч}}$ – температура початку піролізу ТГМ (приблизно 200°C).

Характеристика вогнегасних засобів охолоджувальної дії. Для охолодження поверхні матеріалів, що горять, та зони протікання реакції (зони горіння) застосовуються речовини, що характеризуються великою теплоємністю та теплотою фазового переходу (теплотою випаровування або теплотою сублімації). Найбільш поширеними вогнегасними речовинами даного класу стали вода, суміші на її основі та діоксид вуглецю у твердому стані.

Вода як вогнегасний засіб охолоджувальної дії. Вода – основна вогнегасна речовина охолодження, найбільш доступна й універсальна у використанні. Потрапляючи в зону горіння, вода віднімає від матеріалів, що горять, та продуктів горіння велику кількість тепла. Вода як вогнегасна речовина характеризується як позитивними, так і негативними властивостями.

Охолоджувальна дія води зумовлена її високою теплоємністю [4,187 кДж/(кг·К), 1 ккал/(кг·К)] за нормальних умов. При попаданні в осередок горіння вода частково випаровується і перетворюється на пару. При випаровуванні 1 л води утворюється 1700 л пари, завдяки чому відбувається розбавлення концентрації окислювача та горючих компонентів у зоні реакції, що саме по собі сприяє припиненню горіння.

У процесі випаровування вода, маючи високу теплоту пароутворення [2256 кДж/кг], додатково віднімає від матеріалів, що горять, та із продуктів горіння велику кількість теплоти.

Вода має високу термічну стійкість, її пара тільки за температури вище 1700°C може розкладатися на водень і кисень. У зв'язку з цим гасіння водою більшості твердих матеріалів (деревини, пластмас, каучуку

та ін.) є безпечним, оскільки їх температура горіння не перевищує 1300–1500 °С, при їх гасінні термічне розкладання води не відбувається.

Вода, особливо у розпиленому вигляді та водяна пара здатні розчиняти деякі горючі та токсичні пари, гази і поглинати аерозолі. Розпиленою водою можна осаджувати продукти згоряння на пожежах в будівлях. Для цих цілей застосовують розпилені та тонкорозпилені струмені.

Деякі горючі рідини, наприклад спирти, альдегіди, органічні кислоти та ін., розчиняються у воді, тому, при змішуванні з водою, вони утворюють негорючі або менш горючі розчини.

Вода має низьку теплопровідність, що сприяє створенню на поверхні матеріалу, що горить, надійної теплової ізоляції. Ця властивість, у поєднанні з попередніми, дозволяє використовувати її не тільки для гасіння, але і для захисту матеріалів від займання.

Мала в'язкість (від 1,5193 мПа·с при 5 °С – до 0,2821 мПа·с при 100 °С) та пружність води дозволяють подавати її по рукавах на значні відстані й під великим тиском.

Поряд з цим у води є й негативні властивості. Основним недоліком води як вогнегасної речовини є її електропровідність. Тому використання води для гасіння обладнання під напругою є обмеженим, а використання її розчинів (у тому числі і повітряно-механічної піни) – заборонено.

При гасінні металів (Mg – магнію; Zn – цинку; Al – алюмінію; Ti – титану) та їх сплавів температура горіння яких становить 2300–2500 °С та перевищує температуру розкладання води, вона розкладається на кисень і водень ($2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{T > 2300 \text{ K}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$), які, у свою чергу, реагують між собою з вибухом.

При контакті з абсолютною більшістю горючих речовин вода не вступає в хімічну реакцію. Виняток становлять лужні (Li – літій; Na – натрій; K – калій; Rb – рубідій) і лужноземельні (Ca – кальцій; Sr –

стронцій; Ва – барій) метали та деякі інші речовини, гасіння яких водою є неможливим.

Крім того, вода характеризується високим поверхневим натягом ($72,8 \cdot 10^{-3}$ Дж/м²), що перешкоджає швидкому розподіленню її по поверхні та проникненню вглиб твердих і особливо волокнистих речовин і уповільнює їх охолодження.

Для зменшення поверхневого натягу і збільшення змочувальної здатності до води додають поверхнево-активні речовини (ПАР), або, як їх ще називають, – “змочувачі”. На практиці використовують розчини ПАР, поверхневий натяг яких в 2 рази менше, ніж у води.

Застосування розчинів змочувачів дозволяє зменшити витрату води на 35–50% та скоротити час гасіння на 20–30%, що забезпечує ліквідацію горіння одним і тим же об’ємом вогнегасної речовини на більшій площі. Як змочувачі використовуються піноутворювачі, які є на озброєнні частин гарнізону.

Вода має відносно велику щільність (при 4 °С – 1000 кг/м³), що обмежує, а іноді й виключає її застосування для гасіння нафтопродуктів, що мають меншу щільність і нерозчинних у воді. Вона добре гасить сірковуглець, що має більш високу щільність (1264 кг/м³).

Вище зазначалося, що вода має малу в’язкість. У силу цього значна частина її витікає з місця пожежі, не справляючи істотного впливу на процес припинення горіння. Якщо збільшити в’язкість води до 2,5 мПа·с, то значно знизиться час гасіння, а коефіцієнт її використання підвищиться більш ніж в 1,8 рази. Задля цього доцільно застосовувати добавки органічних сполук, наприклад, КМЦ (карбоксиметилцелюлоза).

Вогнегасна ефективність води залежить від способу подачі її в осередок пожежі. Найбільший вогнегасний ефект досягається при подачі води в розпиленому вигляді, оскільки 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 за порівняно невеликої висоти полум'я, коли можна подати крізь факел полум'я на нагріту поверхню (наприклад, при горінні підшивки перекриттів, стін та перегородок, решетування даху, волокнистих речовин, пилу, темних нафтопродуктів та ін.). Розпилені водяні струмені застосовують також для зниження температури у 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. Слід враховувати, що при роботі стволів-розпилювачів на поверхні матеріалу утворюється незначний за товщиною 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 ударної сили. (Наприклад, при гасінні газонафтових фонтанів, відкритих пожеж, а також пожеж у 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.

Діоксид вуглецю (CO_2). Для охолодження окремих видів горючих матеріалів, крім води, застосовується твердий діоксид вуглецю. Твердий діоксид вуглецю (вуглекислота), як і вода, може швидко відняти теплоту від нагрітого поверхневого шару речовин, що горять. За температури -79°C він являє собою дрібнокристалічну масу щільністю $1,53 \text{ кг/м}^3$, яка при нагріванні переходить в газ, минаючи рідкий стан. Це дозволяє гасити матеріали, що псуються від дії вологи.

Кипить тверда вуглекислота (діоксид вуглецю) за температури $-78,5^\circ\text{C}$, і теплота її випаровування дорівнює $573,9 \text{ Дж/кг}$. Ця цифра є значно меншою, ніж у води, однак, через велику різницю температур твердого діоксиду вуглецю і нагрітої поверхні, охолоджується поверхня набагато швидше, ніж при застосуванні води. Окрім того, в зоні горіння відбувається перехід усієї маси діоксиду вуглецю в газоподібний стан, відбір тепла та розбавлення продуктів реакції горіння.

Твердий діоксид вуглецю припиняє горіння всіх горючих речовин, за винятком металевого натрію, калію, магнію та його сплавів. Він не проводить електричний струм і не змочує горючі речовини. Тому доцільним є застосування діоксиду вуглецю для гасіння електроустановок під напругою, двигунів і моторів, а також при гасінні пожеж в архівах, музеях, бібліотеках, виставках, банківських закладах та ін.

Незважаючи на те, що щільність твердої вуглекислоти у твердому стані (1512 кг/м^3) більше, ніж води, внаслідок безперервного переходу в газ і створення своєї газової подушки, вона не тоне в горючих рідинах і знаходиться на їх поверхні. Верхній шар рідини при цьому охолоджується, і кількість горючих парів та газів у зоні горіння зменшується.

З вищесказаного випливає висновок, що механізм припинення горіння твердим діоксидом вуглецю полягає в охолодженні нагрітої

поверхні речовин та матеріалів, що горять, та в одночасному розбавленні їх парової фази або продуктів розкладання. Однак на припинення горіння переважний вплив справляє саме процес охолодження.

Найбільш ефективно діоксид вуглецю охолоджує горючі речовини у рідкому стані. Значно повільніше відбувається охолодження (припинення горіння) твердих горючих речовин (деревини, гуми і т.п.). А волокнисті речовини і матеріали (бавовна, вовна, торф), що здатні до тління за рахунок повітря, яке міститься у матеріалі, практично не можуть бути погашені цією речовиною.

Припинення горіння методом ізоляції. Ізоляція горючої речовини від потрапляння окислювача може бути проведена як з подаванням вогнегасної речовини, так і без її використання, шляхом герметизації об'ємів, де відбувається пожежа.

При гасінні пожежі методом ізоляції зменшується контакт окисника з горючою речовиною, продуктами її випаровування або термічного розкладу, що, у свою чергу, приводить до припинення хімічної реакції окиснення та процесів, що її супроводжують.

Сутність гасіння шляхом герметизації об'ємів горіння від навколишнього середовища полягає в тому, що закриваються отвори, наявні в огорожувальних конструкціях (вікна, двері і т. п.). В результаті цього припиняється потрапляння повітря до зони горіння, а дим накопичується всередині. Тому з часом процентний вміст кисню все більше і більше падає, зменшується інтенсивність горіння, збільшується кількість продуктів неповного згоряння та розкладання. Нарешті настає момент, коли вміст кисню падає до рівня, за якого горіння припиняється.

На практиці це відбувається шляхом закривання отворів приміщень та апаратів кришками люків, полотнищами дверей, мішками з піском або землею, перекриванням прорізів кошмою, брезентами і т.п.

Цей спосіб може бути застосований лише для ліквідації горіння в замкнених приміщеннях, що мають відносно невелику кількість отворів,

незначний обсяг вільного газового простору, та за відсутності загрози руйнування будівельних конструкцій і переходу горіння на суміжні приміщення.

Практика показує, що при гасінні розглянутим способом бавовни в трюмах корабля горіння її продовжується, хоча і з меншою інтенсивністю, після тривалого перебування (3–5 діб) в герметизованих трюмах. Пояснюється це тим, що бавовна містить у своїх порах значну кількість повітря.

Слід пам'ятати, що при розкритті герметизованих приміщень може статися вибухоподібний спалах продуктів термічного розкладу, подальший бурхливий розвиток пожежі. Тому розглянутий спосіб не є надійним, його розглядають як допоміжний, що забезпечує зниження інтенсивності горіння з одночасним застосуванням інших, більш ефективних прийомів гасіння.

Ізолювання зони горіння та горючих матеріалів від контакту з повітрям шаром вогнегасної речовини є одним з найбільш поширених способів гасіння пожеж. При цьому застосовуються різноманітні вогнегасні засоби, здатні на деякий час ізолювати доступ в зону горіння кисню повітря або горючих парів та газів.

Серед вогнегасних речовин ізолюючої дії застосовують: вогнегасні речовини у р $K_{\text{п}} = V_{\text{п}} / V_{\text{р-ч}}$ ідкому стані (піна, в деяких випадках – вода та ін.); газоподібні вогнегасні речовини (продукти вибуху); негорючі сипкі речовини (пісок, земля, флюси, графіт та ін.); листові матеріали (повстяні, азбестові, брезентові покривала та інші негорючі тканини, а у деяких випадках – листове залізо).

Але найбільш поширеною та ефективною вогнегасною речовиною ізолюючої дії, що застосовується пожежно-рятувальними підрозділами, залишається піна. Вогнегасні піни поділяють за механізмом їх походження на *повітряно-механічну* і *хімічну*. На сьогодні у практиці пожежогасіння

переважно застосовують повітряно-механічну піну.

Повітряно-механічна піна утворюється в результаті механічного перемішування водного розчину піноутворювача з повітрям у спеціальному стволі або пінному генераторі у пропорціях (кратності) від 1 до 3 для піноемulsій та від 3 до 1000 для повітряно-механічних пін (ПМП).

Однією з основних характеристик повітряно-механічної піни є її **кратність**. Кратність піни $K_{\text{п}}$ – це відношення об'єму піни до об'єму рідини, з якої її утворено .

В залежності від величини кратності, піни поділяють на чотири групи:

– *піноемulsії* (кратність піни $K_{\text{п}} < 3$). Вони утворюються при подаванні пожежними стволами розчинів піноутворювача;

– *піни низької кратності* (кратність піни $3 < K_{\text{п}} < 20$); утворюються за рахунок змішування розчину піноутворювача з ежектованим повітрям;

– *піна середньої кратності* (кратність піни $20 < K_{\text{п}} < 200$); утворюється за рахунок змішування розчину піноутворювача з повітрям на металевих сітках ежекційних піногенераторів;

– *піна високої кратності* (кратність піни $K_{\text{п}} > 200$); утворюється на генераторах з перфорованою поверхнею тонких металевих листів або на спеціальному обладнанні, в результаті примусового нагнітання повітря в піногенератор від вентилятора.

Піноемulsія за своїми вогнегасними властивостями відноситься до засобів охолоджувальної дії та характеризується високою змочувальною здатністю та стійкістю шару піни, що утворюється.

Повітряно-механічна піна низької кратності характеризується достатньо високою стійкістю та ізолюючою здатністю, вона добре утримується на поверхні матеріалів, може розтікатися по поверхні, перешкоджає прориву горючих парів та продуктів розкладу, володіє

значним охолоджувальним ефектом.

Низькократними пінами гасять як горючі рідини, так і тверді горючі матеріали. ПМП низької кратності характеризуються високою ізолюючою здатністю та відносно високою стійкістю. Піна низької кратності не втрачає ізолюючої здатності протягом 20 хвилин.

Високократну піну та піну середньої кратності застосовують для об'ємного гасіння, витіснення диму, ізоляції окремих об'єктів від дії теплоти і газових потоків (у підвалах житлових і виробничих будівель; в порожнечах перекриттів; в сушильних камерах і вентиляційних системах і т.п.).

Повітряно-механічні піни середньої і високої кратності володіють рядом позитивних властивостей. Вони мають високу текучість: при гасінні нафтопродуктів можуть розтікатися на відстань до 25 м, та добре проникають у приміщення, вільно долають повороти і підйоми, можуть заповнювати вільні об'єми апаратів та приміщень, витісняють нагріті продукти згоряння, знижують температуру конструкцій та загальнооб'ємну температуру у приміщенні. Піна середньої кратності характеризується помірною (понад 10 хв.) стійкістю.

Піна середньої кратності є основним засобом гасіння пожеж нафти і нафтопродуктів.

Піни – досить універсальний засіб, що використовується для гасіння речовин як у рідкому, так і у твердому стані, за винятком речовин, що взаємодіють із водою. Піни є електропровідними, вони характеризуються вищою електропровідністю, ніж вода, що входить до складу піни, тому їх заборонено використовувати для гасіння електрообладнання під напругою.

Припинення горіння методом розбавлення (флегматизації). Для припинення горіння методом флегматизації (розбавлення) речовин, що реагують, застосовуються такі вогнегасні засоби, які здатні розбавити горючі пари і гази до негорючих концентрацій, або знизити вміст кисню повітря до концентрації, що не підтримує горіння.

Практика і досвід гасіння пожеж показують, що полум'яне горіння більшості горючих матеріалів припиняється за зниження концентрації кисню в повітрі до 14–16%.

Вогнегасні речовини розбавлюючої дії знижують концентрацію реагуючих речовин нижче меж, необхідних для горіння. В результаті зменшується швидкість реакції горіння, швидкість виділення тепла, знижується температура горіння. Гасіння методом розбавлення може відбуватись при подаванні речовини-флегматизатора безпосередньо в зону горіння, в об'єм приміщення, де відбувається пожежа, або у горючу речовину. У будь-якому способі подавання флегматизуючої речовини вона потрапляє у зону горіння або за рахунок повітря, в яке вона подавалася, або за рахунок випаровування з поверхні горючих рідин, що горять.

При потраплянні речовин-флегматизаторів у зону горіння відбувається зниження об'ємної частки горючої речовини та окисника. Це приводить до зменшення швидкості процесів окиснення (2.1) та, одночасно, до зменшення інтенсивності процесу горіння. Одночасно зі зниженням концентрації компонентів горючого середовища відбуваються процеси часткового охолодження зони горіння газом-флегматизатором та зміна умов теплообміну. Відбувається порушення теплового балансу, що призводить до охолодження зони горіння нижче температури згасання.

Найбільшого поширення метод гасіння пожеж розбавленням набув у стаціонарних установках пожежогасіння для відносно ізольованих приміщень (трюми суден, сушильні камери на промислових підприємствах, музеї, сховища банків та ін.), а також для гасіння горючих рідин, розлитих на невеликій площі. Крім того, розбавлення спиртів до 30% водою – необхідна умова для успішного гасіння їх у резервуарах повітряно-механічною піною.

Найбільш поширені засоби розбавлення – діоксид вуглецю, водяна пара, азот, тонкорозпилена та перегріта вода. При гасінні пожеж на нафтогазових родовищах, з метою розбавлення концентрації кисню

повітря, що надходить до зони горіння, можливе використання газоводяної суміші води та відпрацьованих газів реактивного двигуна, що утворюються за допомогою установки газоводяного гасіння (АГВГ).

Діоксид вуглецю застосовується для гасіння пожеж на складах, акумуляторних станціях, в сушильних печах, архівах, бібліотеках та книгосховищах, а також для гасіння електрообладнання та електроустановок під напругою. Вогнегасна об'ємна частка діоксиду вуглецю становить 30%.

Діоксид вуглецю в газоподібному стані приблизно в 1,5 рази важчий за повітря. За тиску приблизно 4 МПа (40 атм) і температури 0 °С діоксид зріджується; в такому вигляді його зберігають у балонах, вогнегасниках та ін. При переході в газоподібний стан з 1 кг рідкого діоксиду вуглецю утворюється приблизно 500 літрів газу.

Азот, головним чином, застосовується у стаціонарних установках пожежогасіння (для гасіння натрію, калію, берилію і кальцію).

Азот – безбарвний газ щільністю 1,25 кг/м³, без запаху та смаку, не електропровідний. Гасіння азотом базується на зниженні об'ємної частки кисню у приміщенні. Його об'ємна вогнегасна частка – не менше 35%.

Азот не можна застосовувати для гасіння пожеж магнію, алюмінію, літію, цирконію та інших металів, що утворюють нітрити, які володіють вибуховими властивостями і є чутливими до удару. Для гасіння таких металів використовується інший інертний газ – аргон.

Діоксид вуглецю в газоподібному стані, азот, аргон добре гасять речовини, що горять полум'яним горінням (горючі рідини та гази), але вони малоефективні для гасіння речовин і матеріалів, здатних до тління (деревина, папір, волоконні матеріали). До недоліків газів – флегматизаторів як вогнегасних речовин слід віднести їх високі вогнегасні концентрації та відсутність охолоджувального ефекту при гасінні.

Водяна пара, як і інертні гази, застосовується для гасіння пожеж способом розбавлення. Вогнегасна об'ємна частка водяної пари становить

понад 35%.

Водяна пара знайшла широке застосування у стаціонарних установках гасіння приміщень об'ємом до 500 м³ та з обмеженою кількістю прорізів (сушильні та фарбувальні камери, трюми суден, насосні перекачування нафтопродуктів та ін.), на технологічних установках для зовнішнього пожежогасіння, на об'єктах хімічної та нафтопереробної промисловості.

Поряд із розбавленням, водяна пара охолоджує нагріті до високої температури технологічні апарати, не викликаючи при цьому різких температурних напружень, а пар, поданий у вигляді компактних струменів, здатний механічно відривати полум'я.

Дрібнорозпилена вода складається з розпиленого струменя з діаметром крапель до 100 мкм. Для отримання і подачі такої води застосовують спеціальні стволи-розпилювачі та насоси, що створюють тиск 2–4 МПа (20–40 атм).

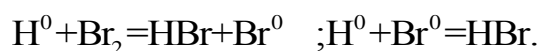
При потраплянні в зону горіння дрібнорозпилена вода інтенсивно випаровується, знижуючи концентрацію кисню і розбавляючи горючі пари і газу, які беруть участь у горінні.

Таким чином, вогнегасні засоби – флегматизатори, поряд із засобами охолоджувальної та ізолюючої дії, володіють досить високим ефектом гасіння і широко застосовуються у практиці пожежогасіння.

Припинення горіння методом хімічного гальмування реакції горіння

Сутність припинення горіння хімічним гальмуванням реакції горіння полягає в тому, що в повітря приміщення, де відбувається пожежа, або безпосередньо в зону горіння вводяться вогнегасні речовини, які вступають у взаємодію з активними центрами реакції окислення (енергетично та хімічно збуджені атоми та радикалі Н[°]; СН[°]; ОН[°]; СН₂[°] та ін.), утворюючи з ними або негорючі, або менш активні сполуки, обриваючи тим самим ланцюгову реакцію горіння.

Загибель активних центрів відбувається при їх взаємодії з атомами та радикалами, що містять галоїди або інші елементи, з утворенням малоактивних хімічних сполук:



Заміна в ланцюгу реакції ($\text{H}^0 + \text{O}_2 = \text{HO}^0 + \text{O}^0$; $\text{HO}^0 + \text{H}^0 = \text{H}_2\text{O}$) кінцевого продукту реакції H_2O на HBr , який, у свою чергу, є активним інгібітором процесу горіння. Таким чином, введення в зону горіння однієї молекули бромиду приводить до обриву двох ланцюгів реакції водню та утворення двох нових молекул інгібітора. Це приводить до гальмування швидкості реакції окислення. Причому припинення горіння досягається саме хімічним шляхом, практично без зменшення концентрації реагентів у зоні горіння. Так, якщо для припинення горіння розбавленням необхідно знизити концентрацію кисню нижче 15%, то в даному випадку вона залишається в межах 20–20,6%, чого явно достатньо для протікання реакції окислення.

Оскільки процес гальмування реакції горіння відбувається безпосередньо в зоні реакції, в якій речовини знаходяться в пароповітряній фазі, вогнегасні засоби хімічного гальмування повинні відповідати наступним специфічним вимогам:

- мати низьку температуру фазового переходу (кипіння та сублімації), щоб за відносно малих температур легко переходити в пароподібний стан;
- мати низьку термічну стійкість, тобто за малих температур розкладатися на їх складові;
- продукти термічного розпаду вогнегасних речовин повинні активно вступати в реакцію з активними центрами горіння.

Цим вимогам найбільш повно відповідають спеціальні суміші галоїдвмісних вуглеводнів – “хладони” або “фреони”, до яких відносяться органічні сполуки з низькою теплою випаровування, в молекулі яких

містяться атоми галоїдів, таких як бром або хлор.

Хладон – це загальна назва галоїдумісних вуглеводнів, причому для їх позначення застосовують чисельне позначення, що характеризує число і послідовність атомів вуглецю, фтору, хлору, бромю. Для України та ряду країн СНД прийняте позначення хладонів, що використовуються як вогнегасні засоби, відбувається у наступному порядку: цифрами (послідовно вказують число атомів вуглецю мінус 1, далі вказується число атомів водню плюс 1, далі – число атомів фтору).

Наявність у молекулі атомів бромю позначається додатково буквою «В» і далі їх кількість подається цифрою. Про кількість атомів хлору слід здогадуватися з решти вільних валентностей атомів вуглецю. Вогнегасна здатність хладонів, як правило, збільшується зі зростанням кількості атомів бромю, фтору і хлору в молекулі.

У зв'язку із впливом на стратосферний озоновий шар застосування хладонів у промисловості зменшується. В 1985 р. було підписано Віденську конвенцію по захисту озонового шару, а в 1987 р. в Монреалі прийнято Протокол, підписаний усіма основними країнами, що виробляють хладони, в якому визначено перелік озонактивних хладонів і намічено терміни скорочення обсягів їх виробництва. Це хладони 11, 12, 113, 114, 115, 12В1, 13В1, 114В2. Згідно з доповненням, внесеним до Монреальського Протоколу в червні 1990 року, прийнято рішення до 2000 року припинити виробництво небезпечних хладонів.

Зважаючи на це, ведуться розробки нових, екологічно безпечних хладонів (типу 123, 134 та і ін.), що володіють необхідними властивостями і легко руйнуються в атмосфері з утворенням малоактивних речовин.

Вогнегасні порошки. Дослідженнями останніх років встановлено, що вогнегасні порошки при потраплянні в зону горіння у вигляді аерозолі не покривають поверхню горіння, а заповнюють весь об'єм горіння та справляють комплексний вплив на процес горіння.

Солі металів, що складають основу вогнегасних порошоків, вступають

в реакцію з активними центрами. Ліквідація горіння вогнегасними порошковими загального призначення здійснюється на основі взаємодії таких чинників:

- охолодження зони горіння за рахунок витрат тепла на нагрів часток порошку, їх часткове випаровування та розкладання;

- розбавлення горючого середовища газоподібними продуктами термічного розкладу вогнегасного порошку або безпосередньо порошковою хмарою;

- ефекту вогнеперешкодження за аналогією із сітчастими, гравійними і подібними вогнеперешкоджувачами;

- інгібування хімічних реакцій, що зумовлюють розвиток процесу горіння, газоподібними продуктами випаровування і розкладання порошоків;

- гетерогенним обривом або ланцюгів хімічної реакції горіння на поверхні порошоків, або твердих продуктів їх розкладу.

Домінуючу роль у припиненні горіння дисперсними частками відіграють останні з перерахованих факторів.

Вогнегасні порошки поділяються на дві групи: загального та спеціального призначення.

Порошки загального призначення використовуються для гасіння пожеж класів А, В, С звичайних органічних горючих речовин шляхом утворення порошкової хмари, яка "огортає" осередок пожежі. До порошоків загального призначення належать ті, що виготовляються на основі фосфорноамонійних солей (моноамонійфосфат, діамонійфосфат, амофос). Ці порошки гасять пожежі класів А, В, С та застосовуються для гасіння тліючих і твердих горючих матеріалів, горючих рідин, газів, електроустаткування, в тому числі під напругою. Вогнегасні порошки виготовлені на основі бікарбонату натрію використовуються для гасіння пожеж класів В, С: легкозаймистих та горючих рідин, газів, електроустаткування, двигунів, але не придатні для гасіння тліючих

матеріалів (клас А) та лужних металів.

Порошки спеціального призначення використовуються для гасіння горючих речовин, припинення горіння яких досягається шляхом ізоляції поверхні, що горить, від навколишнього повітря шаром вогнегасного порошку.

Вогнегасні порошки забезпечують можливість швидкого припинення полуменевого горіння. Дрібнодисперсні частки, що входять до складу вогнегасних порошоків, гальмують (інгібують) реакції окислення в газовій фазі, а плівка, що утворюється в результаті розкладання і плавлення складових порошоків, сприяє гасінню твердих горючих матеріалів і перешкоджає їх повторному займанню. Однак вогнегасні порошки, на відміну від води, практично не охолоджують будівельні конструкції і горючі матеріали, нагріті в результаті пожежі

Аерозольутворюючі вогнегасні суміші. Вони являють собою твердопаливні або піротехнічні композиції. Їх особливість полягає в тому, що при згорянні без доступу повітря вони утворюють продукти горіння, що складаються з високодисперсних часток, солей і оксидів лужних металів, які володіють високою вогнегасною здатністю по відношенню до вуглеводневого полум'я.

Механізм дії вогнегасного аерозолю аналогічний механізму дії вогнегасних порошоків загального призначення. Більш висока ефективність аерозолю зумовлена більшою дисперсністю часток та ефектом зниження концентрації кисню у приміщенні, що захищається.

Гасіння аерозолями здійснюється об'ємним способом і рекомендується застосовувати при пожежах класу А2 і класу В у відносно герметичних об'ємах та приміщеннях з обмеженим повітрообміном. Застосовується також для гасіння електроустановок під напругою до 1000 В.

Аерозольутворюючі вогнегасні суміші головним чином застосовуються для гасіння моторних та багажних відсіків автомобілів,

приміщень із наявністю легкозаймистих речовин, горючих газів, електричних установок та сховищ із матеріальними цінностями.

Аерозолі малоефективні для гасіння матеріалів, горіння яких відбувається у тліючому режимі, або таких, що здатні горіти без доступу повітря. Їх застосування забороняється для приміщень, які на час початку гасіння не можуть покинути люди.

Гасіння лужних та лужноземельних металів. Для запобігання контакту із повітрям, лужні та лужноземельні метали зберігають під захистом інертних газів або під шаром розчинника. У якості розчинника використовують мінеральне мастило, парафін, керосин т. ін. При виборі способу пожежогасіння слід розрізняти горіння власне самих металів, горіння водню, що виділяється у процесі взаємодії металу із водою і горіння органічного розчинника у присутності горючого металу. Найбільш небезпечним є горіння самого лужного металу. Гасіння натрію, калію й сплаву натрій-калій. Найкращі результати при гасінні цих металів дає використання вогнегасних порошоків ПС-1 і ПС-2. Шар порошку повинен повністю покрити поверхню металу, що горить. Горіння припиняється також при засипанні металів дрібним сухим кварцовим піском, кальцинованою содою, дрібним хлоридом натрію. Хлорид натрію кращий за пісок, оскільки при високій температурі натрій і калій можуть реагувати з діоксидом силіцію. Порошкоподібний графіт придатний для гасіння натрію, але не калію. При горінні калію й сплаву калій-натрій утворюється надпероксид калію, що реагує із графітом з вибухом. Непридатні для припинення горіння натрію й калію порошкові суміші на основі бікарбонату натрію й сполукою СИ-2, що містять тетрафтордиброметан. Натрій і калій можна гасити аргоном і азотом. Аргон ефективніше, оскільки суттєво важчий за повітря. Діоксид вуглецю непридатний для гасіння натрію й калію, однак вуглекислотним вогнегасником можна успішно загасити палаючий розчинник у присутності натрію. Звичайно натрій не загорається, поки не вигорить увесь розчинник, тому що пара

розчинника захищає метал від контакту з киснем повітря. Іноді цей ефект вдається використовувати при гасінні металу, що горить. Якщо у ємність, де горить натрій вилити невелику кількість гасу то вогнище, що утворюється в результаті, можна загасити за допомогою вуглекислотного вогнегасника. Ліквідація горіння лужних металів вважається повною тільки після їх охолодження. Залишки металу необхідно ретельно збирають у товстостінну порцелянову склянку й знищують звичайним способом. Гасіння літію. Значну небезпеку становить горіння металевого літію. Використання звичайних речовин пожежогасіння (вода, піна, діоксид вуглецю, галогенопохідні вуглеводнів) або підсилює горіння, або веде до вибуху. При температурі вище 950 °С літій швидко руйнує скло, кварц, бетон, вогнетриви, реагує з піском. Літій продовжує горіти в атмосфері азоту й діоксиду вуглецю. Непридатні для гасіння хлорид і карбонат натрію, оскільки при контакті із цими солями палаючий літій витісняє натрій. Не можна застосовувати також вогнегасники споряджені порошками на основі карбонату натрію, хоча в багатьох інструкціях їх помилково рекомендують для гасіння всіх лужних металів. Для гасіння літію використовують спеціальні порошкові суміші на основі різних флюсів і графіту із гідрофобізаторами. Не слід використовувати також порошкоподібний графіт, хлорид літію, хлорид калію. При роботі з літієм крім звичайних речовин пожежогасіння необхідно мати наготові достатню кількість одного з перерахованих порошоків. Літій можна згасити також, витиснувши повітря з осередку горіння аргонем. Подавати аргон слід так, щоб струмінь газу не розприскував рідкий метал. Після припинення горіння залишки металу слід охолодити в струмені аргону.

3.3. Визначення інтенсивності подачі ВР

Вибір вогнегасної речовини, в залежності від властивостей речовин та матеріалів, що горять, місця виникнення пожежі та умов її розвитку, мають першорядне значення у припиненні горіння. Однак горіння може

бути ліквідоване лише в тому випадку, коли для його припинення подається певна кількість вогнегасної речовини.

У практичних розрахунках необхідної кількості вогнегасної речовини для припинення горіння користуються інтенсивністю її подавання.

Під інтенсивністю подавання вогнегасних речовин ($I_{в.р}$) розуміється кількість вогнегасної речовини, що подається в одиницю часу на одиницю розрахункового параметра пожежі (площі, периметра, фронту або об'єму). Наприклад, на метр (м) периметру площі гасіння або її частини (фронту, флангів тощо), на квадратний метр (m^2) площі гасіння, на кубічний метр (m^3) об'єму приміщення, установки, будівлі, дебіту газонафтового фонтану і т.д. Тому на практиці і розрізняють потрібну та фактичну лінійну – $I_L, \frac{\text{л}}{\text{м} \cdot \text{с}}, \frac{\text{кг}}{\text{м} \cdot \text{с}}$; поверхневу – $I_S, \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$; та об'ємну – $I_V, \frac{\text{л}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3 \cdot \text{с}}$ інтенсивність подавання вогнегасних засобів. Вони визначаються дослідним шляхом або розрахунком при аналізі пожеж, що сталися.

При визначенні інтенсивності подавання вогнегасної речовини за результатами дослідження або гасіння реальної пожежі користуються співвідношенням:

$$I_{в.р} = \frac{V_{в.р}}{\Pi_{гас} \cdot \tau_{гас}}, \quad (3.2)$$

де $V_{в.р}$ – загальна кількість вогнегасної речовини за час проведення дослідження або гасіння пожежі, л; кг; m^3 ; $\Pi_{гас}$ – розрахунковий параметр гасіння пожежі, м; m^2 ; m^3 ; $\tau_{гас}$ – час проведення дослідження або гасіння пожежі, с.

Найбільш часто в розрахунках використовується поверхнева інтенсивність подачі (за площею пожежі).

Фактична витрата $Q_{ф}$ вогнегасної речовини показує, скільки її було витрачено при подаванні стволів (генераторів) на гасіння пожежі. Загальну

фактичну витрату визначають з урахуванням стволів, що подаються одночасно на гасіння та на захист за формулою:

$$Q_{\phi}^{\text{заг}} = Q_{\phi}^{\text{гас}} + Q_{\phi}^{\text{зах}} = \sum N_{\text{пр}} \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (3.3)$$

де $N_{\text{пр}}$ – кількість приладів (стволів, генераторів) на гасіння та захист; $Q_{\text{пр}}$ – витрата вогнегасної речовини з приладу, л/с; м³/с; кг/с.

Тому процес гасіння характеризується саме за фактичною витратою вогнегасної речовини, яка у деякій мірі, у порівнянні з подібними за виглядом та класом пожежами, дозволяє оцінити роботу КГП та підрозділів при гасінні пожежі. Зниження потрібної витрати служить одним із показників успішності гасіння пожежі.

Причинами втрат вогнегасних речовин можуть бути відсутність видимості зони горіння через задимлення, вплив високої температури як на вогнегасну речовину, призводячи до її руйнування, так і на ствольника, який не може наблизитися до зони горіння на необхідну для ефективної роботи відстань; відхилення струменів вогнегасних речовин газовими потоками або вітром, наявність у зоні горіння прихованих поверхонь горючого матеріалу від впливу вогнегасної речовини і т.п. Крім того, втрати вогнегасних речовин залежать від досвіду роботи ствольника, виду і технічного рівня засобів подачі, оснащеності пожежно-рятувальних підрозділів та ін.

Аналіз гасіння пожеж показує, що фактичні витрати води при гасінні пожеж у будинках цивільного і промислового призначення можуть перевищувати нормативні показники.

Гасіння пожежі відбувається грамотно, в оптимальний період часу, з мінімальними витратами вогнегасних речовин, якщо виконуються умови:

$$Q_{\phi}^{\text{заг}} \geq Q_{\text{потр}}^{\text{заг}}, \quad (3.4)$$

$$I_{\phi} \geq I_{\text{потр}}. \quad (3.5)$$

На основі цих формул визначають інтенсивність подачі вогнегасної

речовини, яка широко використовується при проведенні розрахунків сил та засобів під час складання оперативної документації, дослідження пожеж та в інших необхідних випадках:

$$I_{в.р} = \frac{Q_{в.р}}{\tau_{гас}}. \quad (3.6)$$

Інтенсивність подачі вогнегасних речовин перебуває у функціональній залежності від часу гасіння пожежі. Чим менше інтенсивність подачі вогнегасних речовин, тим більше потрібний час для гасіння пожежі. При подаванні вогнегасної речовини з максимально можливою інтенсивністю час гасіння наближається до нуля. Типова залежність між інтенсивністю подавання вогнегасної речовини та часом гасіння пожежі має вигляд гіперболи (рис. 2.3) із двома асимптотами, що відповідають мінімальній інтенсивності та мінімальному часу подавання вогнегасної речовини.

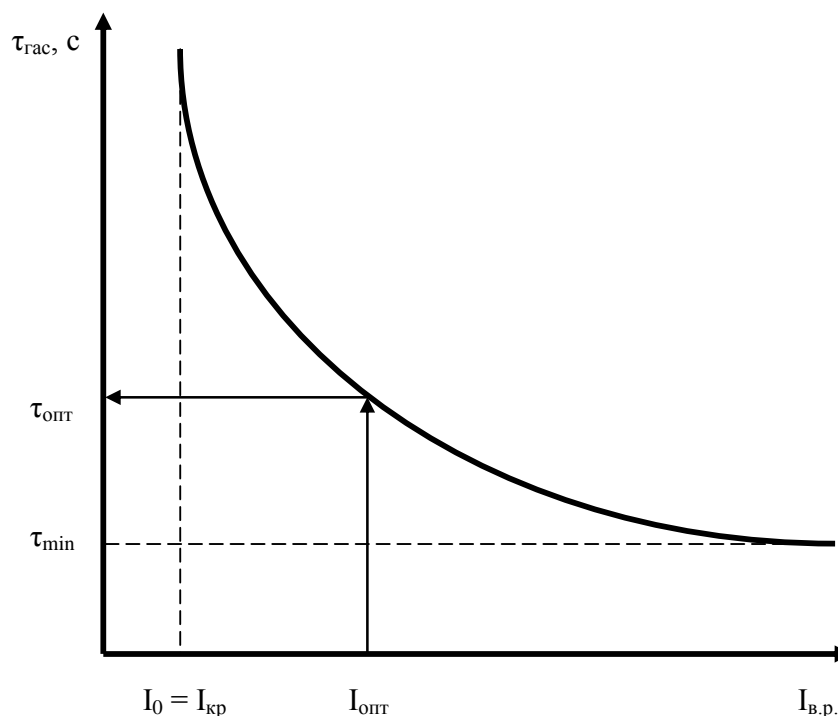


Рисунок 3.3 – Залежність часу гасіння деревини від інтенсивності подавання води

Для різних видів вогнегасних засобів характер зміни зберігає подібну залежність. Область інтенсивності подачі від нижньої до верхньої межі називається областю гасіння. Всі інтенсивності, що лежать в цій області, можуть застосовуватися для гасіння. Це дає можливість КГП широко маневрувати наявними у нього в розпорядженні силами і засобами пожежогасіння. У довідковій літературі необхідна інтенсивність подачі вогнегасних речовин відповідає її оптимальним значенням для тих чи інших горючих речовин та матеріалів і називається нормативною або розрахунковою.

Необхідна інтенсивність подачі вогнегасної речовини навіть для одного й того ж виду пожежного навантаження змінюється в широких межах і залежить від коефіцієнта поверхні горіння, щільності самого пожежного навантаження та ін.

КГП повинен враховувати і той факт, що на інтенсивність подачі вогнегасних речовин впливає розташування пожежного навантаження по площі приміщення і по його висоті.

У практиці пожежогасіння доцільно використовувати такі інтенсивності подачі вогнегасних речовин, які можуть бути реалізовані існуючими технічними засобами подачі і забезпечують ефективність гасіння з мінімальними витратами вогнегасних речовин і за оптимальний час.

3.4. Розрахунок витрат вогнегасних речовин.

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 подачі води та розчинів-змочувачів на площу горіння з ручних і лафетних стволів, що подаються за фронтом або периметром пожежі (рис. 2.4). Практикою встановлено, що під час гасіння пожеж водою та розчинами піноутворювача, що подаються з пожежних стволів, робоча частина струменя, тобто глибина гасіння (h_r)

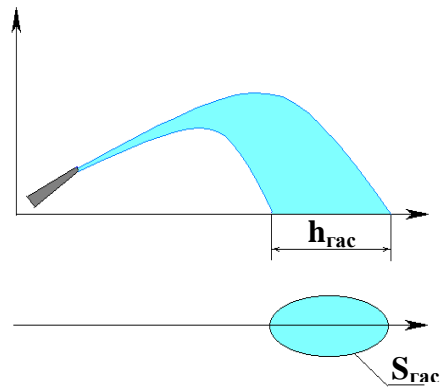


Рисунок 2.4 – Графічна ілюстрація впливу глибини гасіння стволів

становить: для ручних стволів «Б» (РС-50) $h_r=5$ м; для ручних стволів «А» (РС-70) $h_r=7$ м; для лафетних стволів $h_r=10$ м.

Порівнюючи глибину гасіння стволів (h_r), що подають на гасіння, та радіус (довжину) поширення вогню (R_n), що визначається за формулами, за різноманітних форм розвитку пожежі, легко встановити, що якщо сили та засоби вводять за фронтом пожежі (Φ_n – це вся або частина периметра пожежі, на якій найбільш інтенсивно поширюється вогонь), то радіус (довжина) поширення вогню під час кутової (кругової) форми розвинення пожежі є меншим або дорівнює глибині гасіння ($R_n \leq h_r$), а під час прямокутного розвитку $R_n \leq n \cdot h_r$, де n – число сторін поширення вогню, площа гасіння буде дорівнювати площі пожежі ($S_r = S_n$) і визначатиметься за формулами.

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. 3.1, а схеми подачі стволів вказані на рис. 3.5, 3.6.

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. 3.7).

Загальна площа гасіння ($S_{гac}^{zar}$) у цих випадках буде складатися із суми

окремих площ $S_{\text{гас}}^1, S_{\text{гас}}^2, S_{\text{гас}}^3, \dots, S_{\text{гас}}^n$.

Таблиця 3.1 – Формули визначення площі гасіння при $R_{\text{п}} > h_{\text{г}}$

Форми розвитку пожежі	Принцип введення сил та засобів			
	за фронтом пожежі		за периметром пожежі	
	Площа гасіння ($S_{\text{г}}, \text{м}^2$)		Площа гасіння ($S_{\text{г}}, \text{м}^2$)	
для кутової форми розвитку пожежі від 1° - 360° (рисунок 2.5)				
кут 1° - 179°	$S_{\text{г}} = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$		$S_{\text{г}} = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2) + h \cdot (2 \cdot R_{\text{п}} - 3 \cdot h_{\text{г}})$, де $r = R - h_{\text{г}}$	
кут 90°	$S_{\text{г}} = 0,25 \cdot \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$		$S_{\text{г}} = 0,25 \cdot \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2) + h_{\text{г}} \cdot (2 \cdot R_{\text{п}} - 3 \cdot h_{\text{г}})$, де $r = R - h_{\text{г}}$	
кут 180°	$S_{\text{г}} = 0,5 \cdot \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$		$S_{\text{г}} = 0,5 \cdot \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2) + h_{\text{г}} \cdot (2 \cdot R_{\text{п}} - 3 \cdot h_{\text{г}})$, де $r = R - h_{\text{г}}$	
кут 181° - 269°	$S_{\text{г}} = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$		$S_{\text{г}} = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2) + 2 \cdot h_{\text{г}} \cdot (R_{\text{п}} - h_{\text{г}})$, де $r = R - h_{\text{г}}$	
кут 270°	$S_{\text{г}} = 0,75 \cdot \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$		$S_{\text{г}} = 0,75 \cdot \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2) + 2 \cdot h \cdot (R_{\text{п}} - h)$, де $r = R - h_{\text{г}}$	
кут 271° - 360° (кругова)*	$S_{\text{г}} = \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$		$S_{\text{г}} = \pi \cdot (R_{\text{п}}^2 - r^2)$, де $r = R - h_{\text{г}}$	
для прямокутної форми розвитку пожежі (рисунок 2.6)				
прямокутна	$b > n \cdot h_{\text{г}}$	$S_{\text{г}} = n \cdot a \cdot h_{\text{г}}$	$a > n \cdot h_{\text{г}}$	$S_{\text{г}} = a \cdot b - a_1 \cdot b_1 = 2 \cdot h_{\text{г}} \cdot (a + b - 2 \cdot h_{\text{г}})$ де $a_1 = a - 2 \cdot h_{\text{г}}$, $b_1 = b - 2 \cdot h_{\text{г}}$

Примітка: α – кут, з яким поширюється пожежа у рад ($1 \text{ рад} = 57^\circ$); n – кількість напрямків введення приладів гасіння.

*Якщо кут розвитку пожежі в межах 271 – 360° – розрахунок ведеться як для кругової форми за усім периметром.

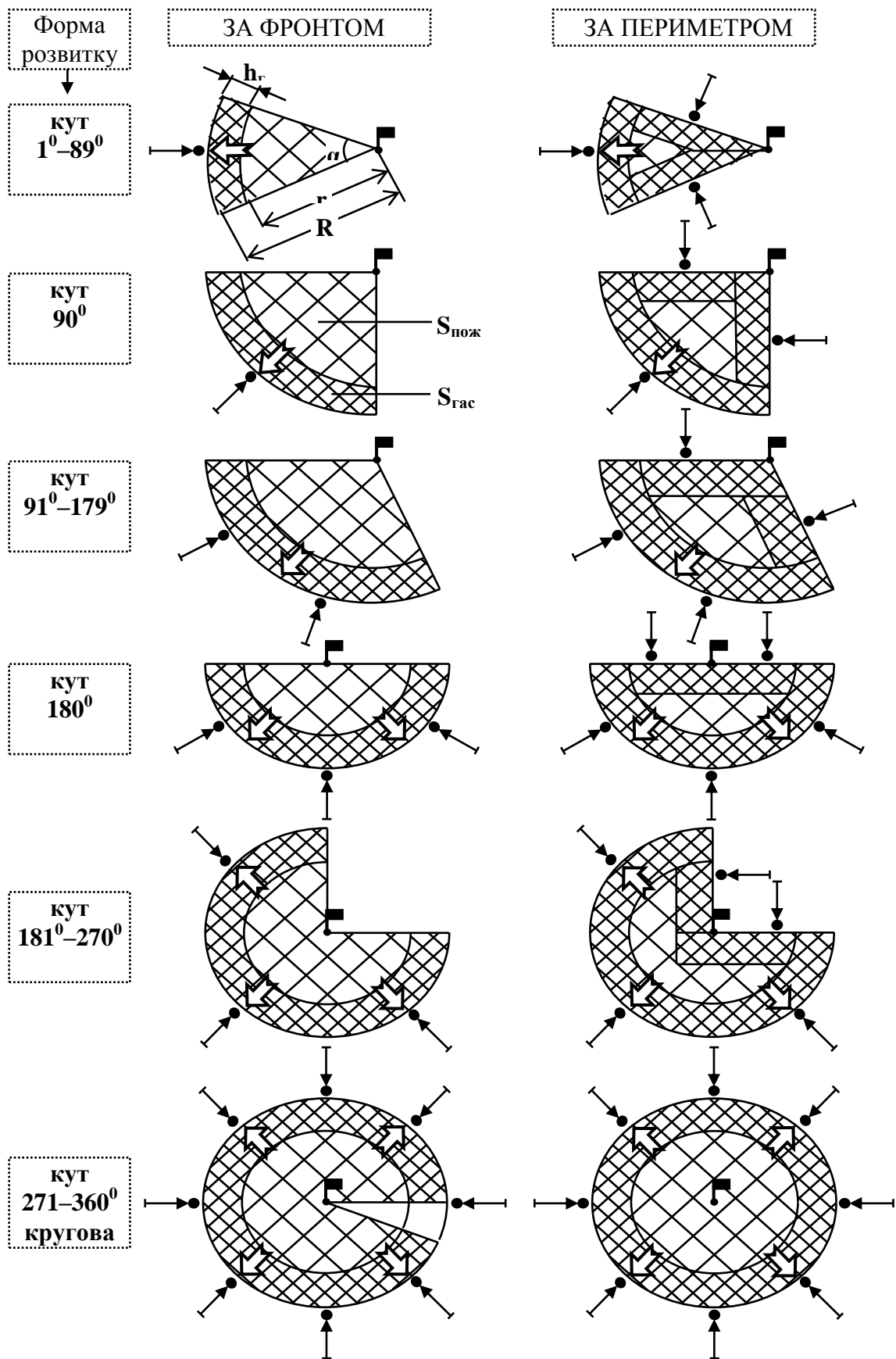


Рисунок 3.5 – Розрахункові схеми площі гасіння для кутової форми залежно від принципів введення сил та засобів (за фронтом, за периметром)

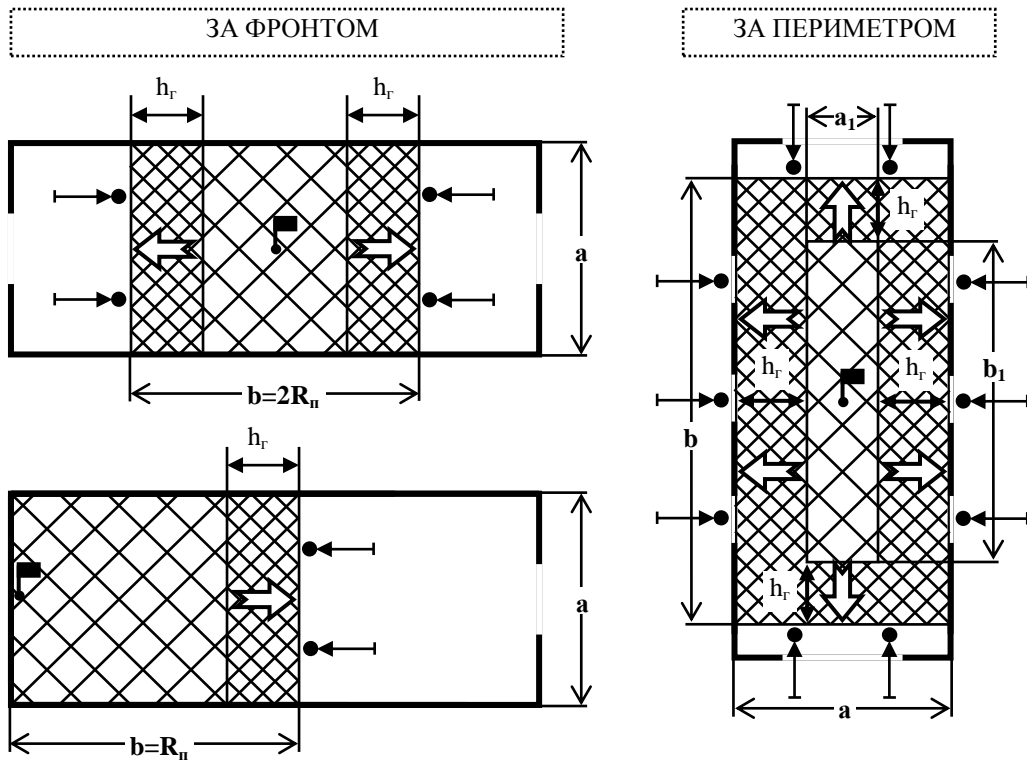


Рисунок 2.6 – Розрахункові схеми площі гасіння для прямокутної форми залежно від принципів введення сил та засобів (за периметром, за фронтом):

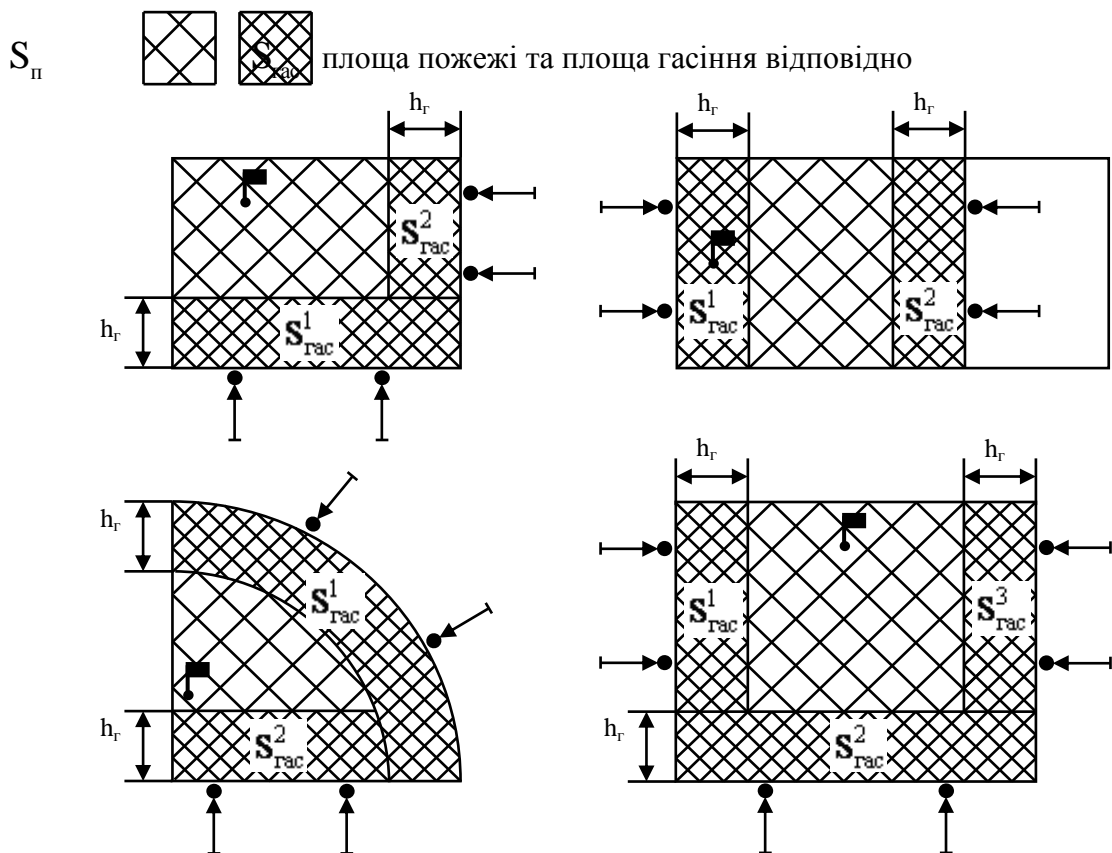


Рисунок 3.7 – Можливі розрахункові схеми площі гасіння залежно від характеристики будівлі або обставин на пожежі

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 пожежогасіння.

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

Визначаємо 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 ВР для гасіння (локалізації) пожежі визначають за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} = \Pi_{\text{гас}} \cdot I_{\text{потр}}^{\text{гас}}, \quad (3.8)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{гас}}$ – потрібна витрата ВР на гасіння пожежі, л/с, кг/с, м³/хв;
 $\Pi_{\text{гас}}$ – розрахунковий параметр гасіння пожежі (площа пожежі – $S_{\text{п}}$, м²; площа гасіння – $S_{\text{гас}}$, м²; об'єм гасіння – $V_{\text{гас}}$, м³; периметр або фронт гасіння – $P_{\text{гас}}$, $\Phi_{\text{гас}}$, м); $I_{\text{потр}}^{\text{гас}}$ – потрібна інтенсивність подачі ВР для гасіння пожежі приймається за довідниковими даними (для площі гасіння, поверхова – $I_{\text{S}}^{\text{гас}}$, л/м²·с, кг/м²·с; для об'єму, де відбувається горіння, об'ємна – $I_{\text{V}}^{\text{гас}}$, кг/м³·с, м³/м³·хв та для периметра (фронт) гасіння, лінійна – $I_{\text{P(Ф)}}^{\text{гас}}$, л/м·с).

Потрібну витрату ВР для захисту визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{зах}} = \Pi_{\text{зах}} \cdot I_{\text{потр}}^{\text{зах}}, \quad (3.9)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}$ – потрібна витрата ВР 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 довідниковими даними (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, за відсутності відповідних даних, інтенсивність на захист приймається як $I_{\text{потр}}^{\text{зах}} = (0,25-0,30) \cdot I_{\text{потр}}^{\text{гас}}$.

Іноді необхідна витрата води на захист визначається за кількістю пристроїв гасіння (стволів), прийнятою виходячи з тактичних міркувань та вимог керівних документів.

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

$$Q_{\text{потр}}^{\text{заг}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} + Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}. \quad (3.10)$$

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:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}} = V_{\text{гас}} \cdot K_{\text{зап}} / \tau_p, \quad (3.11)$$

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

Визначаємо кількість пристроїв подачі вогнегасних речовин (водяних,

пінних, порошкових стволів, піногенераторів та ін.) для гасіння та захисту за формулами:

$$N_{\text{пр}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{пр}} ; \quad (3.12)$$

$$N_{\text{пр}}^{\text{зах}} = Q_{\text{потр}}^{\text{зах}} / Q_{\text{пр}} , \quad (3.13)$$

де $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – потрібна кількість пристроїв подачі ВР для гасіння та захисту, шт.; $Q_{\text{пр}}$ – витрата з одного пристрою (води, розчину піноутворювача, піни, порошку та ін.), л/с, кг/с, м³/хв., визначається за довідниковими даними, залежно від ТТХ пристрою подачі ВР.

Необхідно пам'ятати, що трапляються випадки, коли визначену за формулами необхідну кількість стволів на гасіння пожежі в будівлях, за 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 подачі їх була однакова кількість.

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

Наприклад, якщо пожежа виникла на одному або декількох поверхах будинків I–II ступеня вогнестійкості й відсутні умови поширення вогню по системах вентиляції та інших комунікаціях, то стволи для захисту необхідно подавати в суміжні приміщення із тими, що горять, на поверх, який розташований вище поверху, на якому відбувається горіння, та нижче розташований поверх, виходячи з кількості місць захисту та обстановки на пожежі.

Якщо пожежі виникають у будівлях III–V ступеня вогнестійкості або є умови для поширення вогню по пустотах конструкцій, вентиляційних та інших системах, технологічних просіках та отворах, шахтах та різних комунікаціях, то стволи для захисту необхідно подавати у приміщення, суміжні з тими, що горять, на усі верхні поверхи та горище, а також на усі поверхи, розташовані під поверхами, що горять, та підвал, в місця, де необхідно здійснювати захист від небезпечних чинників пожежі. Тобто кількість стволів у суміжних приміщеннях поверху, що горить, в нижче і вище розташованих поверхах від того, що горить, повинна відповідати кількості місць захисту за тактичними умовами, а на інших поверхах і горищі їх повинно бути не менше одного.

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.

Враховуючи наведені принципи, можна визначати необхідну кількість пристроїв для захисту при пожежі на будь-якому об'єкті.

Загальну кількість пристроїв подачі ВР для гасіння та захисту визначають:

$$N_{\text{пр}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} + N_{\text{пр}}^{\text{зах}}, \quad (3.14)$$

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

Значення загальної кількості пристроїв 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 подачі піни (ГПС) визначають за формулою:

$$N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}} / Q_{\text{ГПС}}; \quad (3.15)$$

де $N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}}$ – кількість генераторів подачі піни (ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000, ПУРГА), шт; $Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}}$ – потрібна витрата піни, м³/хв., визначається за формулою (6.21); $Q_{\text{ГПС}}$ – витрата піни з одного ГПС, м³/хв.

В цілому формула має наступний вигляд:

$$N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}} = V_{\text{гас}} \cdot K_{\text{зап}} / Q_{\text{ГПС}} \cdot \tau_p, \text{ шт}, \quad (3.16)$$

де $V_{\text{гас}}$ – об'єм приміщення в якому відбувається горіння, м³; $K_{\text{зап}}$ – коефіцієнт, що враховує руйнування піни ($K = 2,5-3,5$); $Q_{\text{ГПС}}$ – витрата піни з одного ГПС, м³/хв., визначається за довідниковими даними, залежно від ТТХ приладу подачі ПМП; τ_p – розрахунковий час гасіння піною (приймається 10–15 хв.), хв.

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

Визначаємо фактичну витрату вогнегасних речовин, яка залежить від ТТХ пристроїв подачі ВР та характеризує оперативні дії підрозділів з гасіння пожежі.

Фактичну витрату ВР для гасіння та захисту визначають за формулами:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} \cdot Q_{\text{пр}}; \quad (3.17)$$

$$Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} = N_{\text{пр}}^{\text{зах}} \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (3.18)$$

де $Q_{\text{фак}}^{\text{гас}}$, $Q_{\text{фак}}^{\text{зах}}$ – фактична витрата ВР для гасіння та захисту відповідно, л/с; $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – кількість пристроїв, що подаються для гасіння та захисту, шт; $Q_{\text{пр}}$ – витрата ВР з пристрою, яку визначають за довідниковими таблицями.

Загальну фактичну витрату ВР визначають:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} = Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} + Q_{\text{фак}}^{\text{зах}}. \quad (3.19)$$

Отримане значення загальної фактичної витрати ВР порівнюємо із загальною потрібною витратою ВР, при цьому: $Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} \geq Q_{\text{потр}}^{\text{заг}}$ – головна умова локалізації пожежі.

Питання для самоконтролю

- 3.1. Назвіть ознаки, за якими класифікуються пожежі.
- 3.2. На які зони поділяється простір, в якому відбувається пожежа.
- 3.3. На які види класифікуються вогнегасні речовини.
- 3.4. Дайте визначення інтенсивності подачі вогнегасних речовин.
- 3.5. Назвіть головну умова локалізації пожежі.

Лекція 4. Сили та засоби пожежно-рятувальних підрозділів.

План лекції

4.1. Сили та засоби ДСНС.

4.2. Класифікація пожежно-рятувальних автомобілів та поняття про тактичні можливості караулу.

4.3. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів.

4.1. Сили та засоби ДСНС.

Вирішення питання стосовно виконання основного оперативного завдання підрозділами пожежно-рятувальної служби залежить від того, хто його виконує і чим він озброєний. Це і є відповіддю на питання про поняття сили та засоби, які залучаються для вирішення усіх питань при гасінні пожежі. До сил, що виконують це завдання, відносяться (рис. 4.1):

– особовий склад управління та пожежно-рятувальних підрозділів ОРС цивільного захисту, у тому числі курсанти, слухачі та професорсько-викладацький склад навчальних закладів та науково-дослідних установ державної служби НС;

– особовий склад (працівники і члени) місцевої та добровільної пожежної охорони, інших протипожежних формувань;

– особовий склад відомчої пожежної охорони.

Для гасіння пожеж може залучатися у встановленому порядку особовий склад органів внутрішніх справ, аварійно-рятувальної служби міністерств інших центральних органів виконавчої влади, військовослужбовці, а також населення.

Особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів ОРСЦЗ є головною силою у виконанні оперативного завдання.



Рисунок 4.1 – Сили цивільного захисту

Сили, які виконують основне оперативне завдання, озброюються необхідними **технічними засобами** (рис. 4.2). До них відносяться:



Рисунок 4.2 – Засоби цивільного захисту

- пожежно-рятувальні машини, аварійно-рятувальна техніка і обладнання, у тому числі й техніка відомчої пожежної охорони та техніка, що пристосована для цілей пожежогасіння, та інші транспортні засоби;
- пожежно-технічні засоби та обладнання;
- засоби зв'язку та освітлення;
- засоби індивідуального захисту органів дихання, зору та шкіри;
- вогнегасні речовини (вода, піна, порошки, гази тощо);
- системи та обладнання протипожежного захисту.

4.2. Класифікація пожежно-рятувальних автомобілів та поняття про тактичні можливості караулу.

До **пожежно-рятувальних машин** відносяться: пожежно-рятувальні автомобілі, пожежні поїзди, пожежні судна, літаки, вертольоти, мотопомпи та ін. Найбільшу кількість серед пожежних машин становлять пожежно-рятувальні автомобілі. Вони застосовуються для доставляння до місця пожежі особового складу, вогнегасних речовин, пожежно-технічного озброєння, приладів, механізмів та іншого обладнання з гасіння пожежі, здійснення рятувальних робіт та забезпечення оперативних дій підрозділів.

Пожежно-рятувальні автомобілі – це матеріальна основа забезпечення тактичних дій пожежно-рятувальних підрозділів з гасіння пожеж на об'єктах промисловості, сільського господарства, у житлових, громадських будівлях та спорудах. Від їх оснащення сучасними приладами, механізмами та технічним озброєнням у великій мірі залежить якість оперативних дій по рятуванню людей, з гасіння пожеж та захисту матеріальних цінностей.

Пожежно-рятувальні автомобілі, залежно від призначення, поділяються на **основні, спеціальні та допоміжні**.

Основні пожежно-рятувальні автомобілі призначені для доставки до місця пожежі особового складу, пожежно-технічного обладнання і **подачі вогнегасних речовин** (води, піни, вогнегасних порошоків, інертних газів,

газоводяної суміші та ін.) у зону горіння.

До групи **основних пожежно-рятувальних машин** включено: пожежно-рятувальні автоцистерни, насосно-рукавні автомобілі, пожежні аеродромні автомобілі, автомобілі повітряно-пінного гасіння, порошкового, вуглекислотного та газоводяного гасіння, пожежні поїзди, кораблі та катери, пожежні літаки, вертольоти, пожежні мотопомпи та ін.

У свою чергу основні пожежно-рятувальні автомобілі поділяються на: автомобілі **загального** призначення (використовуються на усіх пожежах) та автомобілі **цільового** призначення (використовують на окремих пожежах).

До **спеціальних** відносяться пожежно-рятувальні автомобілі, що застосовуються для виконання спеціальних робіт на пожежах: забезпечення усіх видів зв'язку і освітлення на пожежі; виконання робіт у задимленій та отруйній атмосфері; підйом особового складу та вогнегасних речовин для гасіння пожеж на висотах; розкривання та розбирання конструкцій будинків і споруд; боротьби з димом; захисту матеріальних цінностей від води і високої температури тощо. До групи **спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів** включено: автомобілі зв'язку та освітлення, пожежно-технічні та газодимозахисні автомобілі, автомобілі димовидалення, колінчасті підйомники, автодрабини та ін.

До групи **допоміжних** машин відносяться пересувні авторемонтні майстерні, вантажні автомобілі, трактори, автобуси, легкові автомобілі та інші, які є на озброєнні пожежно-рятувальних підрозділів для виконання допоміжних робіт на пожежах. По застосуванню засобів гасіння основні пожежно-рятувальні автомобілі поділяють на автомобілі водяного, пінного, порошкового, вуглекислотного, газоводяного та комбінованого (водопінного, водопорошкового, пінопорошкового, водопінопорошкового та іншого) гасіння.

На кожний пожежно-рятувальний автомобіль, що включений до оперативного розрахунку, призначається особовий склад, який складається

з командира відділення, водія та пожежних. Кількість розрахунку на кожен пожежно-рятувальний автомобіль призначається залежно від марки автомобіля, його типу, місцевих умов району або об'єкта, який охороняє частина. У сільських районах та на об'єктах оперативні розрахунки на пожежно-рятувальні автомобілі доповнюються членами добровільних пожежних формувань. Оперативні розрахунки на основних та спеціальних пожежно-рятувальних автомобілях називають відділеннями. Для кожного відділення розробляють *табелі оперативного розрахунку*, в якому докладно вказують обов'язки командирів, водіїв та пожежних-рятувальників під час заступання на чергування, несення служби, а також під час оперативної роботи на пожежах.

Відділення на основному пожежно-рятувальному автомобілі (караул у складі одного відділення) є **первинним** тактичним пожежно-рятувальним підрозділом, здатним самостійно виконувати **окремі** оперативні завдання з рятування людей та гасіння пожеж, а **основним** тактичним пожежно-рятувальним підрозділом ОРСЦЗ, здатним самостійно вирішувати **оперативне завдання** відповідно до своїх тактичних можливостей, – є **караул** у складі **двох і більше відділень** на основних та спеціальних пожежно-рятувальних автомобілях (рис. 4.3).

В залежності від оперативно-тактичної характеристики району виїзду частини караул може додатково підсилюватися одним чи більше відділеннями на спеціальних автомобілях. Наприклад, якщо у районі виїзду частини розташовані будинки підвищеної поверховості, то караул зміцнюють автодрабиною або колінчастим підіймачем. Караул частини, що охороняє об'єкти хімічної та нафтохімічної промисловості, зміцнюють відділеннями на автомобілях повітрянопінного, порошкового, вуглекислотного, комбінованого гасіння, а також спеціальними автомобілями зв'язку та освітлення, газодимозахисної служби, пінопідіймачами та іншими.

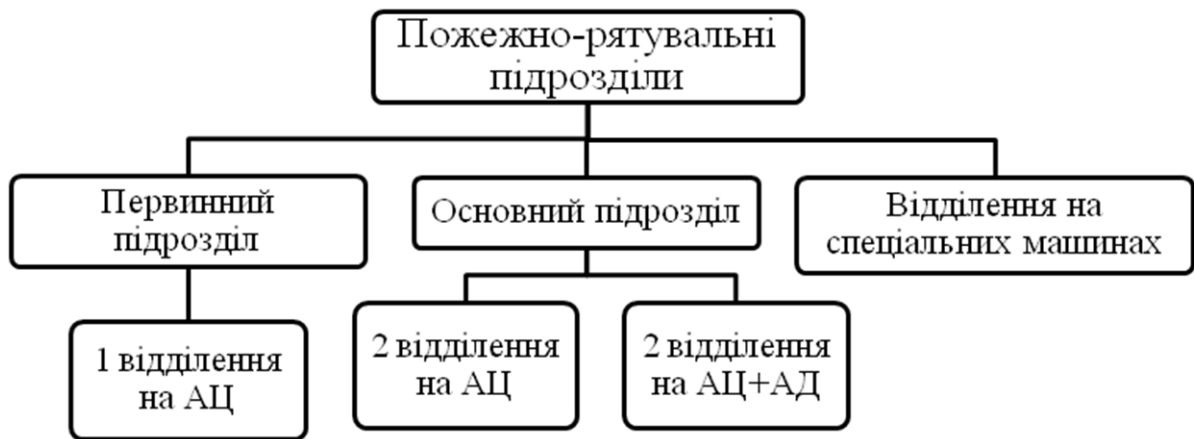


Рисунок 4.3 – Пожежно-рятувальні підрозділи

Два та більше відділень на основних пожежних автомобілях складають караул пожежно-рятувальної частини. Таким чином, тактичні можливості караулу складаються з тактичних можливостей відділень, що входять до його складу. Отже, виходить, коли формують караули, треба до їх складу включати відділення на таких основних пожежних автомобілях, які б доповнювали одне одного і забезпечували успіх гасіння пожеж з урахуванням місцевих умов і обставин району, що охороняється частиною, або об'єкта.

Наприклад, коли формують караули пожежно-рятувальних частин, які охороняють райони з недостатньо розвиненим водопостачанням, доцільно до їх складу включати автоцистерни середнього і важкого типу з великими запасами на них вогнегасних речовин. В інших випадках караули можуть формуватися з відділень на автоцистернах і насосно-рукавних автомобілях, що мають великий запас рукавів для магістральних ліній і можуть подавати воду на значні відстані.

Однак у сучасному житті у великих містах склалася ситуація, коли пожежно-рятувальні підрозділи прибувають до місця виклику із запізненням, пов'язаним з дуже значним збільшенням кількості транспорту на дорогах. Це викликало необхідність введення до складу караулів

техніки з меншою масою і більш маневреної. Наприклад, автомобіль пожежний первинної допомоги АППД-2(3310)-274, який має менші розміри, меншу масу на більш ніж 2,5 тонн, збільшену швидкість до 95 км/год., може подавати в осередок пожежі воду ($V_{\text{води}}=1000$ л) та повітряно-механічну піну ($V_{\text{пв}}=50$ л), вивозить обладнання для гасіння пожежі та проведення аварійно-рятувальних робіт (дискорез, гідравлічне та пневматичне обладнання, рятувальні мотузки, пожежні драбини, засоби освітлення та сповіщення, електрогенератор, засоби надання першої медичної допомоги та ін.).

Тактичні можливості караулу посилюють шляхом включення до його складу відділень на основних пожежно-рятувальних автомобілях цільового призначення та підрозділів на спеціальних пожежно-рятувальних автомобілях. У цих випадках тактичні можливості караулу збільшуються. При такому складі караул може подавати на гасіння пожеж не тільки воду, розчини змочувачів і повітряно-механічну піну, але й вогнегасні порошки, піно-порошкові суміші, вуглекислоту та інші вогнегасні речовини.

Тактичні можливості караулу не тільки складаються з тактичних можливостей відділень, що входять до його складу, а й збільшуються (поширюються) у результаті умілої взаємодії його особового складу. Караул, до складу якого входять два і більше відділень на автоцистерні й насосно-рукавному автомобілі, у результаті взаємодії може забезпечити, крім попередньо перелічених робіт, ще й:

- перекачування води з вододжерел, що знаходяться на значній відстані від місця пожежі;
- безперебійну подачу водяних стволів для гасіння пожеж шляхом підвезення води автоцистернами (якщо до складу варті входить два і більше відділень на автоцистернах);
- забір води з допомогою гідроелеваторів із вододжерел, що не мають під'їздів для пожежно-рятувальних автомобілів, і подати її в інші

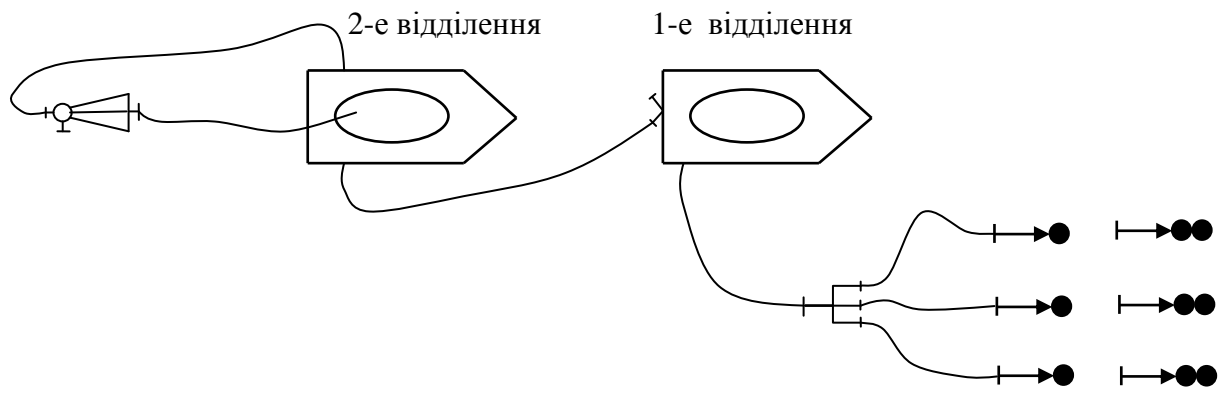
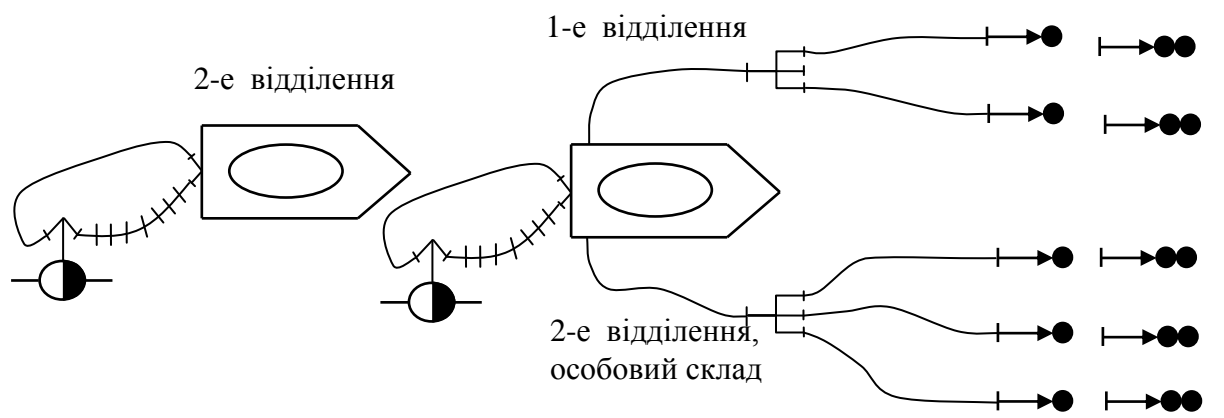
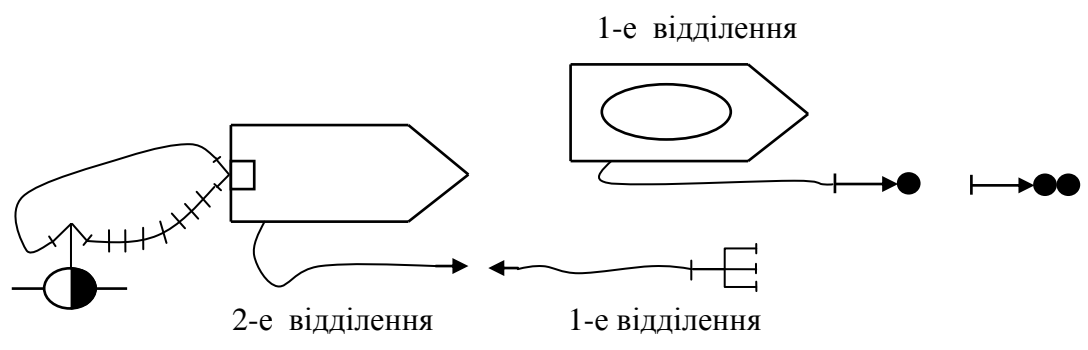
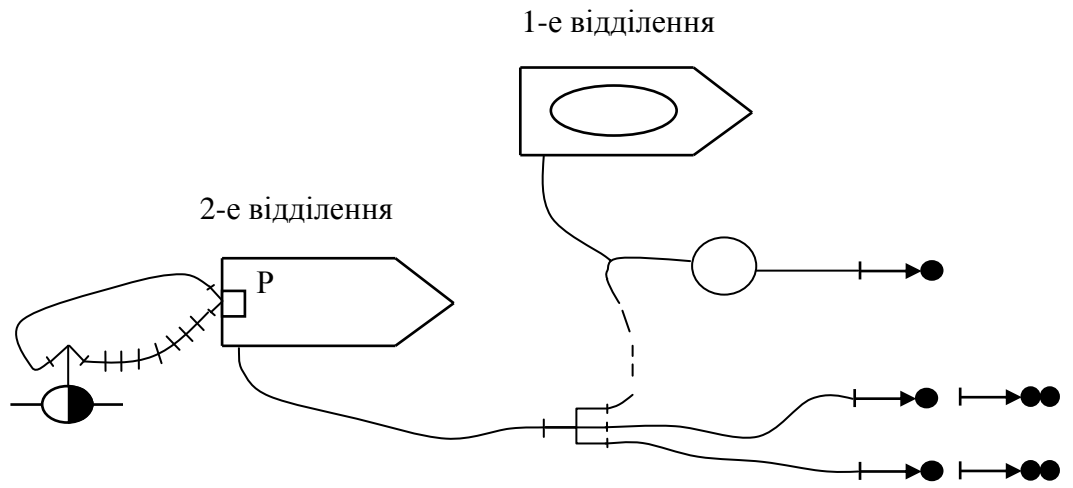
автомобілі, що забезпечують роботу стволів на пожежі та ін.

Таким чином, начальницький склад, який очолює караул під час гасіння пожеж, повинен чітко знати тактичні можливості підрозділів і уміло використовувати їх у різноманітних обставинах і умовах на пожежах, а також вживати необхідних заходів з підготовки особового складу для швидкого виконання оперативних дій і взаємодії під час гасіння пожеж. Своєчасна і вміла організація взаємодії особового складу підрозділів, які беруть участь в оперативній роботі, є одним з вирішальних факторів успішного гасіння пожежі.

Взаємодія особового складу відділень у складі караулу здійснюється під час організації і проведення розвідки, встановлення пожежних драбин та подачі стволів для гасіння, рятування людей і евакуації майна, розкриття і розбирання конструкцій будинків та споруд, роботи ланки газодимозахисної служби, а також під час виконання інших робіт на пожежах. Усе різноманіття взаємодій особового складу караулу обґрунтовується обставинами на пожежі.

Організація взаємодії підрозділів включає в себе узгодження їх оперативних дій за метою, місцем та часом в інтересах успішного гасіння пожежі. Взаємодію підрозділів організовує відповідний начальник: у відділенні – командир відділення, у караулі – начальник караулу або особа, яка очолює караул, а також відповідний керівник оперативних дій на пожежі – КГП, НШ, НОД, НОС.

Успіх взаємодії досягається точним розумінням кожним командиром і начальником підрозділу своїх завдань та задач інших підрозділів, що взаємодіють з ними. Вірні та своєчасні взаємодії відділень у караулі забезпечують швидку й успішну організацію рятувальних робіт та евакуацію майна, а також своєчасний вихід на позиції та подачу вогнегасних речовин для гасіння пожежі. Взаємодії особового складу відділень у караулі здійснюються у різних напрямках виконання оперативної роботи.



Схеми взаємодії відділень у складі караулу

Якщо, прибувши на пожежу, потрібно негайно ввести перший ствол для проведення розвідки на пожежі, забезпечення рятувальних робіт або гасіння, то автоцистерну першого відділення встановлюють якомога ближче до місця подачі ствола або генератора, а пожежно-рятувальний автомобіль другого відділення – на найближче вододжерело і проводять оперативне розгортання до місця пожежі. Після витрати води з автоцистерни ствол приєднують до розгалуження другого відділення.

Якщо вододжерело знаходиться на значній відстані від місця пожежі, то перше відділення від автоцистерни, встановленої якомога ближче до будівлі, вводить на вирішальному напрямку перший ствол, а вільний від оперативних дій особовий склад цього відділення встановлює розгалуження і прокладає магістральну рукавну лінію назустріч другому відділенню, пожежно-рятувальний автомобіль якого встановлений на вододжерело.

Такі спільні дії двох відділень дозволяють скоротити термін подавання води з вододжерела до місця пожежі.

Якщо вододжерело розташоване ближче 50 м від місця пожежі, то перше відділення зразу встановлює автоцистерну на вододжерело і використовує її на повну тактичну можливість разом із другим відділенням. При цьому треба, щоб водовіддача водопровідної мережі була достатньою для використання автоцистерни на повну тактичну можливість.

Під час умілої взаємодії особового складу караулу його тактичні можливості збільшуються, скорочується час для виконання робіт на пожежах.

4.3. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів.

Тактичні можливості пожежно-рятувального підрозділу – це спроможність особового складу, озброєного технічними засобами

(пожежно-рятувальними автомобілями, рукавами, пожежно-технічним обладнанням та ін.) і вогнегасними речовинами, ефективно виконувати оперативні завдання за певний час (рис. 3.4). Тактичні можливості підрозділу залежать від тактико-технічної характеристики пожежно-рятувального автомобіля, його комплектування пожежно-технічним обладнанням, чисельності та тактичної підготовки оперативних розрахунків, наявності на їх озброєнні ізолюючих протигазів та оперативно-тактичних особливостей району виїзду або об'єкта та інших факторів.

Тактичні можливості відділення на **основних** пожежно-рятувальних автомобілях за своїм характером є різноманітними і використовуються для рятування людей та гасіння різних класів пожеж. Відділення на автоцистернах (**основні** автомобілі загального призначення) найбільш широко застосовуються під час гасіння пожеж у населених пунктах і на об'єктах промисловості та сільського господарства. Вони володіють тими тактичними можливостями, які необхідні для підрозділів, що першими прибувають на пожежу.

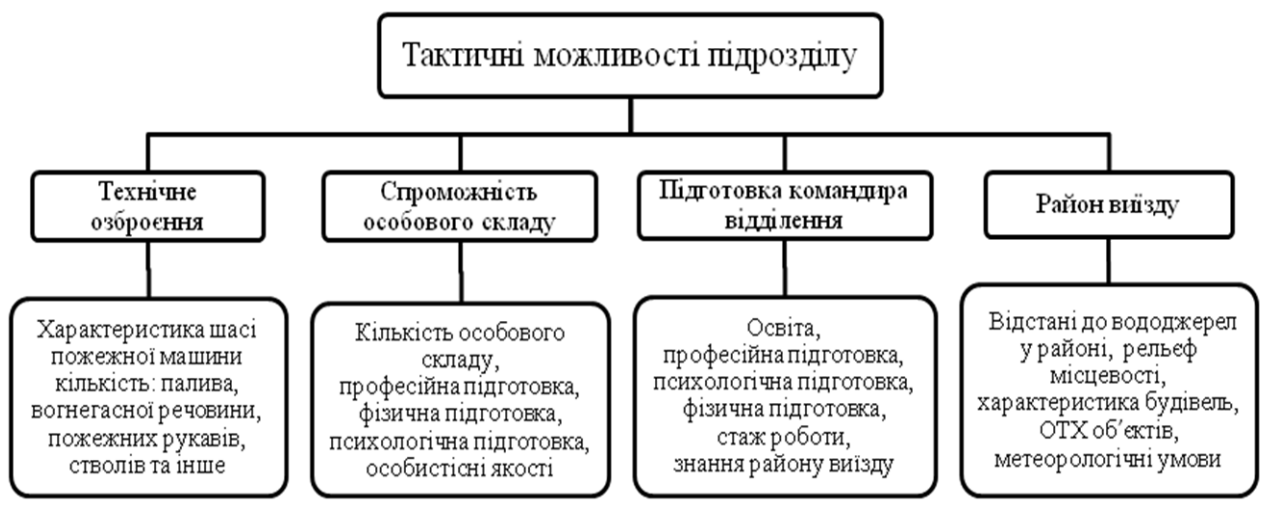


Рисунок 4.4 – Тактичні можливості підрозділу

Відділення на **основних** пожежно-рятувальних автомобілях **цільового** призначення використовують для гасіння пожеж на

промислових підприємствах та складних, із точки зору оперативно-тактичної характеристики, об'єктах (пожежі на повітряному, морському, залізничному транспорті, на нафтохімічних підприємствах, газонафтових промислах та інших), а також коли горять специфічні горючі речовини.

Відділення, що озброєні автоцистернами зі значним запасом води та наявним піноутворювачем, якщо не встановлюються на вододжерела, зможуть під'їхати близько до місця пожежі й подати водяні або пінні стволи та генератори для гасіння пожежі, а також провести рятувальні роботи, запобігти вибухам, руйнуванню технологічного обладнання та конструкцій будинків і споруд або стримувати поширення вогню на вирішальному напрямку до моменту введення сил та засобів інших відділень, що прибудуть на пожежу.

Тактичні можливості відділення на автоцистернах без встановлення їх на вододжерело до подачі води та піни в осередок пожежі обмежуються запасами води та піноутворювача, які розміщуються в ємностях цистерни. Коли встановлюють автоцистерни на вододжерело, тактичні можливості відділення щодо подачі води та піни збільшуються й обмежуються фізичними можливостями оперативного розрахунку відділення та ємністю з піноутворювачем. Крім цього, можливості підрозділу збільшуються за наявності на озброєнні ізолюючих протигазів для роботи в задимленому та отруєному середовищі, а також теплозахисних костюмів.

Пожежно-рятувальні підрозділи (відділення) на **основних** пожежних автомобілях **цільового** призначення, як правило, працюють на пожежах, аваріях, під час стихійного лиха разом та у взаємодії з підрозділами на основних пожежних автомобілях загального призначення.

Підрозділи на автомобілях **порошкового гасіння АП-5(53213)-196** призначені для гасіння пожеж на підприємствах хімічної, нафтової й нафтопереробної промисловості, електричних станціях та аеропортах. За наявності 6300 кг порошку може його подавати лафетним стволом із

витратою $Q=36-52 \text{ кг/с}$ (рис 4.5).

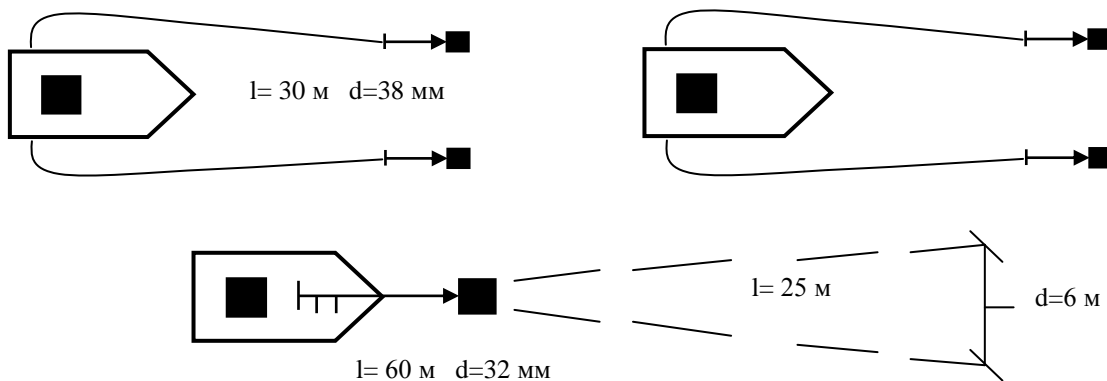


Рисунок 4.5 – Схеми використання автомобіля порошкового гасіння

Підрозділи на автомобілях **комбінованого гасіння АКТ-2/5(63221)-262.02** призначені для гасіння пожеж на об'єктах машинобудівної, авіаційної, хімічної, нафтохімічної промисловості та інших пожежонебезпечних виробництв. Вони забезпечують гасіння електроустановок під напругою до 1000 В шляхом подавання в осередок пожежі вогнегасного порошку через лафетний ствол ($Q_{\text{п.лаф.}} = 40 \text{ кг/с}$), роботу стаціонарного здвоєного лафетного ствола, встановленого за кабіною водія, або двох ручних здвоєних стволів під час подачі порошку або порошку і піни разом. Ці підрозділи на пожежах працюють як самостійно, так і у взаємодії з підрозділами на основних пожежних автомобілях.

Підрозділи на **насосно-рукавних станціях НРС-110(43114)-329** призначені для прокладання магістральної рукавної лінії від місця пожежі до водоймища ($N_{\text{рук.}}$ діаметром 77 мм – 1000 м, а діаметром 150 мм – 640 м) та подачі води по магістральним лініям з метою безпосереднього забезпечення АЦ, АНР та пересувних водяних ($Q_{\text{лаф.}} < 60 \text{ л/с}$) і пінних стволів у місцях, де відсутня водопровідна мережа, а джерела води знаходяться на великих відстанях. Одна насосно-рукавна станція одночасно може забезпечити водою до чотирьох пожежних машин з

насосами продуктивністю 30–40 л/с.

Підрозділи, озброєні **автонасосною станцією ПНС-110(5313)-131А.02** на шасі АМУР 5313(6×6), призначені для подачі води або повітряно-механічної піни на значні відстані й тільки у взаємодії з підрозділом на рукавному автомобілі.

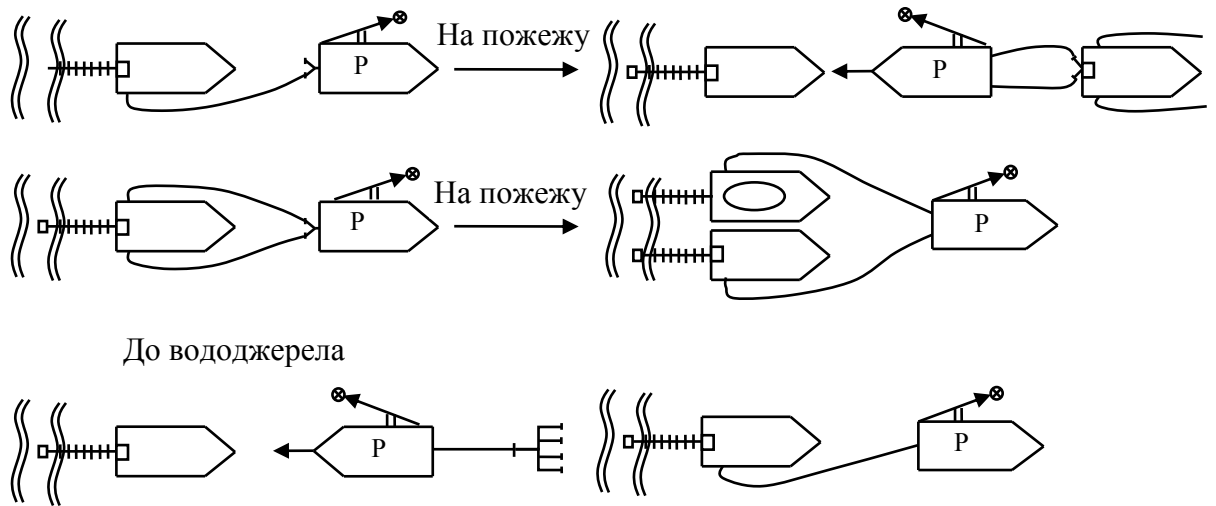


Рисунок 4.6 – Схеми використання насосно-рукавних автомобілів

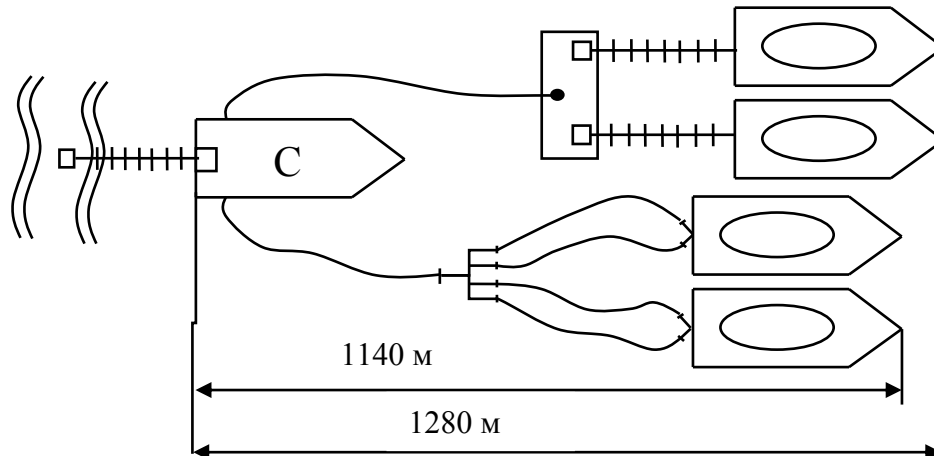


Рисунок 4.7(а) – Схеми використання пожежної автонасосної станції

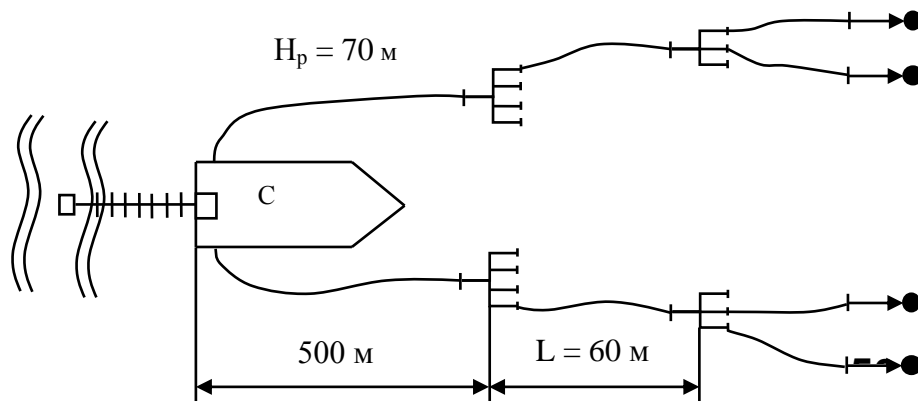


Рисунок 4.7(б) – Схеми використання пожежної автонасосної станції

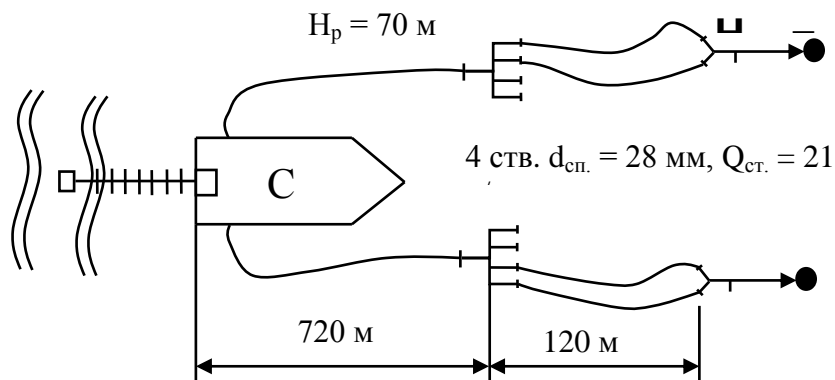


Рисунок 4.7(в) – Схеми використання пожежної автонасосної станції

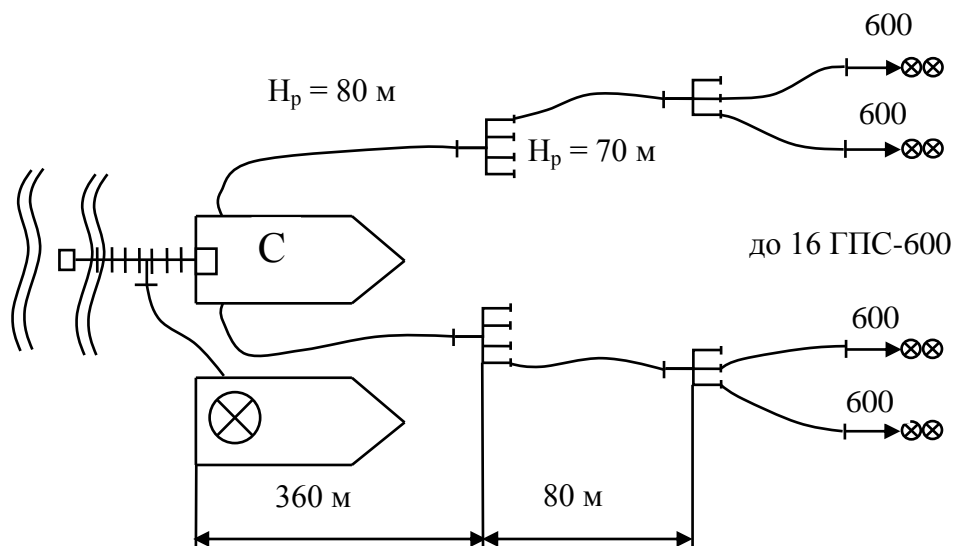


Рисунок 4.7(г) – Схеми використання пожежної автонасосної станції

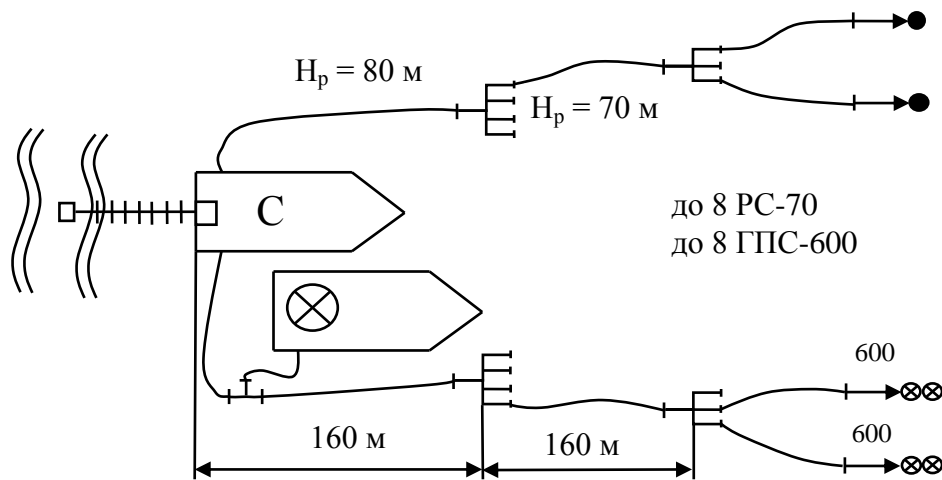


Рисунок 4.7(д) – Схеми використання пожежної автономної станції

Підрозділи на машинах **газоводяного гасіння ПС УГВТ-200(ГПС)-200** призначені для гасіння пожеж усіх видів фонтанів: газових, нафтових, газо-нафтових, для гасіння яких використання звичайних засобів пожежогасіння не є ефективним. Для гасіння пожеж використовують газоводяні струмені, що складаються з відпрацьованих газів турбореактивних двигунів ($Q_{\text{газів}} = 80 \text{ кг/с}$) та розпиленої води, що подається через лафетні стволи ($Q_{\text{лаф}} = 120 \text{ л/с}$) у струмінь відпрацьованих газів. Вони працюють на пожежах лише у взаємодії з підрозділами, що озброєні пожежними автоцистернами або насосними станціями, що подають воду в лафетні стволи, закріплені на турбореактивних двигунах.

Підрозділи на **автомобілях аеродромної служби – АА-60(7310)-160.01** призначені для виконання пожежно-рятувальних робіт на злітно-посадковій смугі аеродромів; гасіння пожеж водою ($V_{\text{ц}} = 12000 \text{ л.}$) та повітряно-механічною піною ($V_{\text{пу}} = 900 \text{ л.}$) повітряних апаратів цивільної авіації і ВПС, що супроводжуються горінням авіаційного палива і оздоблювальних матеріалів літака, рятування пасажирів та екіпажів з літаків, що потерпіли аварію, а також для гасіння пожеж на інших об'єктах аеродромів та аеропортів. Крім цього, вони можуть подавати вогнегасні порошки,

використовуючи установки ОП-100, а також створювати шар піни середньої кратності під час аварійних посадок літаків.

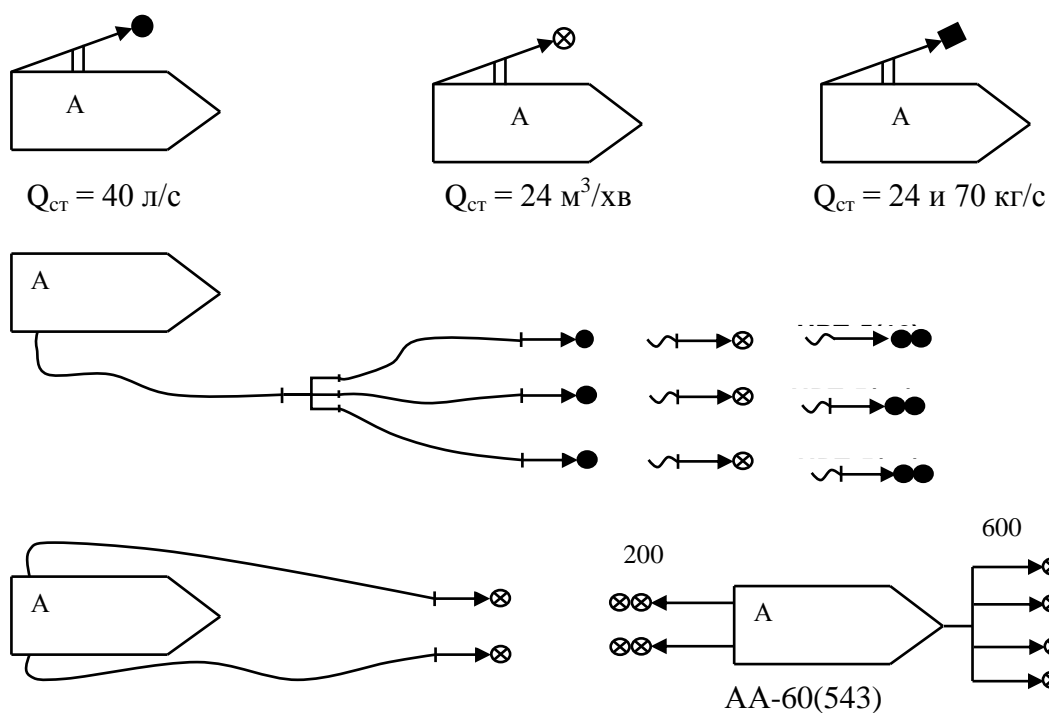


Рисунок 4.8 – Схеми використання аеродромних пожежних автомобілів

Після використання запасів вогнегасних речовин пожежний аеродромний автомобіль можна застосовувати як основну машину з установкою її на вододжерело.

Питання для самоконтролю

- 4.1. Назвіть сили пожежно-рятувальних підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.
- 4.2. Назвіть засоби пожежно-рятувальних підрозділів ОРС ЦЗ.
- 4.3. Як поділяються залежно від призначення пожежно-рятувальні автомобілі.
- 4.4. Що є первинним тактичним пожежно-рятувальним підрозділом.
- 4.5. Що є основним тактичним пожежно-рятувальним підрозділом.

Лекція 5. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів без установки машин на вододжерело.

План лекції

5.1. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів без встановлення автомобілів на вододжерело.

5.2. Розрахунок з визначення тактичних показників пожежно-рятувальних підрозділів на автоцистернах без установки їх на вододжерело .

5.1. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів без встановлення автомобілів на вододжерело.

Без установки автоцистерн на вододжерела відділення на пожежі виконують оперативне завдання за таких обставин:

- коли запас вогнегасної речовини в ємностях машини є достатнім для ліквідації пожежі;

- якщо треба негайно подати вогнегасні речовини для забезпечення рятувальних робіт на пожежі;

- коли потрібно негайно подати вогнегасні речовини для запобігання вибухам, аваріям, обваленням конструкцій та апаратів від впливу високих температур;

- задля стримування поширення вогню на вирішальному напрямку шляхом введення вогнегасних речовин у період розгортання та введення сил і засобів інших підрозділів, що прибули на пожежу;

- у випадках, коли потрібно негайно подати ствол під тиском води складу розвідки підрозділу, що першим прибув на пожежу, та в інших випадках.

Таким чином, відділення на автоцистернах є мобільними підрозділами пожежно-рятувальної служби, які в екстремальних умовах на пожежах можуть негайно ввести вогнегасні засоби для виконання робіт з

рятування людей та забезпечення виконання основного оперативного завдання на пожежі.

Тактичні показники підрозділів на автоцистернах без установки їх на вододжерела можна визначати розрахунковим шляхом.

Знаючи запас води, що вивозить пожежно-рятувальна автоцистерна на пожежі, можна заздалегідь розрахувати та обґрунтувати доцільну кількість водяних стволів, їх тип, діаметр і тривалість роботи від ємності кожної пожежно-рятувальної автоцистерни. Знаючи також кількість піноутворювача у баку з піноутворювачем автоцистерни та порівнявши його з кількістю води в ємності, можна розрахувати й обґрунтувати кількість, тип та тривалість роботи пінних стволів і генераторів.

Користуючись цими даними, можна вирахувати можливу площу гасіння легкозаймистих та горючих рідин повітряно-механічною піною низької й середньої кратності, інших горючих речовин і матеріалів, а також обчислити об'єм піни, який можна отримати, використовуючи піноутворювач і воду з ємності пожежно-рятувальної автоцистерни та можливий об'єм гасіння пожежі у будинках та спорудах.

5.2. Розрахунок з визначення тактичних показників пожежно-рятувальних підрозділів на автоцистернах без установки їх на вододжерело

Час роботи водяних стволів від ємності пожежно-рятувальної автоцистерни залежить від запасу води у цистерні, кількості стволів та їх витрат і обчислюється за формулами

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{цис.}}}{Q_{\text{лаф.}} \cdot 60}, (\text{хв.}), \quad (5.1)$$

де $V_{\text{цис}}$ – об'єм води в ємності автоцистерни (м^3 , л); $Q_{\text{лаф.}}$ – витрата води одним лафетним стволом (л/с); 60 – кількість секунд у хвилині.

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{цис.}} - (N_{\text{р.А}} \cdot V_{\text{р.А}} + N_{\text{р.Б}} \cdot V_{\text{р.Б}})}{(N_{\text{ств.А}} \cdot Q_{\text{ств.А}} + N_{\text{ств.Б}} \cdot Q_{\text{ств.Б}}) \cdot 60}, (\text{хв.}), \quad (5.2)$$

де $N_{\text{р.А}}$ – кількість рукавів А в рукавній лінії (шт.); $V_{\text{р.А}}$ – об'єм одного рукава А довжиною 20 м (л); $N_{\text{р.Б}}$ – кількість рукавів Б в рукавній лінії (шт.); $V_{\text{р.Б}}$ – об'єм одного рукава Б довжиною 20 м (л); $N_{\text{ств.А}}$ – кількість стволів А, що працюють від пожежного автомобіля (шт.); $Q_{\text{ств.А}}$ – витрати ствола А (л/с); $N_{\text{ств.Б}}$ – кількість стволів Б, що працюють від пожежного автомобіля (шт.); $Q_{\text{ств.Б}}$ – витрати ствола Б (л/с).

Таблиця 5.1 – Об'єм одного пожежного рукава довжиною 20 м

51 мм	66 мм	77 мм	89 мм	110 мм	150 мм
40 л	70 л	90 л	120 л	190 л	350 л

Автоцистерну, без установки на вододжерело, необхідно встановлювати якомога ближче до позицій ствольщиків. Це дозволяє не тільки скоротити час на прокладання рукавних ліній, але й зумовлює час роботи водяних стволів, тому що менше залишається води у рукавних лініях і більше її буде використано для гасіння пожежі. Кількість стволів та їх тип підраховують у залежності від обставин на пожежі, а також враховують час оперативного розгортання підрозділів, що прибули на пожежу.

Час роботи пінних стволів та генераторів повітряно-механічної піни розраховується за формулами:

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{розч.}}}{Q_{\text{лаф.}} \cdot 60}, (\text{хв.}), \quad (5.3)$$

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{розч.}} - (N_{\text{рук.}} \cdot V_{\text{рук.}})}{N_{\text{СПП, ГПС}} \cdot Q_{\text{СПП, ГПС}} \cdot 60} (\text{хв.}) \quad (5.4)$$

де $N_{СПП,ГПС}$ – кількість стволів повітряно-пінних або генераторів піни середньої кратності, шт.; $Q_{СПП,ГПС}$ – витрати розчину піноутворювача зі ствола (л/с); $V_{розч.}$ – об'єм 4% або 6%-го розчину, який можна отримати з води та піноутворювача автоцистерни:

$$V_{розч.} = V_{води} + V_{ПУ}, (л), \quad (5.5)$$

де $V_{води}$ – це кількість води у розчині: для 4%-го розчину – води 96%; для 6%-го розчину – води 94%.

Виходячи зі цього співвідношення, визначаємо потрібний коефіцієнт води (скільки води потрібно для використання 1 літру піноутворювача)

$$\text{Для 4\%-го розчину} - K_{води}^{потр.} = \frac{96}{4} = 24 \quad (5.6)$$

$$\text{Для 6\%-го розчину} - K_{води}^{потр.} = \frac{94}{6} = 15,666 - \text{приймається } 15,7. \quad (5.7)$$

$$K_{води}^{факт.} = \frac{V_{цист.}}{V_{бака ПУ}} \quad (5.8)$$

Отриманий фактичний коефіцієнт води порівнюють із потрібним, і якщо фактично води більше, ніж потрібно, тоді розрахунок кількості розчину виконують виходячи з кількості піноутворювача, а якщо навпаки – то розраховують за кількістю води:

$$\text{при } K_{води}^{факт.} > K_{води}^{потр.}; \quad V_{розч.} = V_{ПУ} \cdot K_{води}^{потр.} + V_{ПУ}, (л), \quad (5.9)$$

$$\text{при } K_{води}^{факт.} < K_{води}^{потр.}; \quad V_{розч.} = \frac{V_{цист.}}{K_{води}^{потр.}} + V_{цист.}, (л). \quad (5.10)$$

Таким чином, обчисливши кількість розчину піноутворювача за формулами (4.9) та (4.10) і підставивши це значення у формулу (4.4), визначаємо час роботи пінних стволів або генераторів піни середньої кратності.

Великий ефект у гасінні пожеж твердих горючих речовин і, особливо волокнистих матеріалів та виробів з них, дають розчини змочувачів або поверхнево-активні речовини (ПАР). Як змочувачі можуть

використовуватися 4% та 2%-ві розчини піноутворювачів у залежності від їх марки. Застосовуючи викладену методику, можна визначити, що на 1 л піноутворювача в 4%-му розчині буде 24 л води ($K_{\text{води}} = 24$), а в 2%-му – 49 л ($K_{\text{води}} = 49$).

Слід пам'ятати, що відсоткова кількість змочувачів (ПАР) у воді може бути дуже малою – від 0,2...0,3% (змочувач ДБ – 0,2%; сульфанол – НП-1 та НП-3 – 0,3%; сульфатат – 0,4...0,5%; нікель НБ – 0,7–0,8% та ін.). Через це об'єм розчину змочувачів, який можна одержати з пожежно-рятувальних машин, у незначній мірі відрізняється від об'єму води у цистерні й не матиме впливу на час роботи стволів, який буде таким, як і під час подачі води.

Площа пожежі, яку можуть погасити підрозділи, озброєні основними пожежними машинами без установки їх на вододжерела, залежить від речовини, яка горить, і запасу вогнегасних речовин, які застосовуються для гасіння.

Можливу площу гасіння пожеж ($S_{\text{гас.}}$) твердих речовин та матеріалів різними вогнегасними засобами розраховують за формулою:

$$S_{\text{гас.}} = \frac{V_{\text{вогн. реч.}}}{Q_{\text{пит. витр.}}}, (M^2), \quad (5.11)$$

де $V_{\text{вогн. реч.}}$ – об'єм (маса) вогнегасної речовини, який вивозить пожежно-рятувальний автомобіль, (л, m^3 , кг); $Q_{\text{пит. витр.}}$ – питома витрата (витрата вогнегасної речовини на одиницю параметра пожежі за весь час гасіння) вогнегасної речовини, (л/ m^2 ; кг/ m^2 ; кг/ m^3 , л/ m^3).

Можливу площу гасіння легкозаймистих та горючих рідин можна визначити за формулою:

$$S_{\text{гас.}}^{\text{вогн.реч.}} = \frac{V_{\text{вогн. реч.}}}{I_s \cdot \tau_{\text{розрах.}} \cdot 60}, (M^2), \quad (5.12)$$

де $V_{\text{вогн. реч.}}$ – кількість вогнегасної речовини (л); I_s – інтенсивність

подачі вогнегасної речовини ($\text{л}/\text{м}^2\text{с}$); $\tau_{\text{розрах.}}$ – розрахунковий (нормативний) час подачі вогнегасної речовини (хв.).

Таким чином, кожний підрозділ на основних пожежно-рятувальних автомобілях, без установки їх на вододжерела, зможе ліквідувати горіння на певній площі, яка залежить від виду речовин та матеріалів, що горять, вогнегасних засобів, що застосовуються, і часу їх роботи.

Можливий об'єм гасіння (локалізації) повітряно-механічною піною розраховують за формулою:

$$V_{\text{гас.}} = \frac{V_{\text{піни}}}{K_{\text{руйнув.}}}, (\text{м}^3), \quad (5.13)$$

де $V_{\text{гас.}}$ – можливий об'єм гасіння піною середньої кратності, (м^3); $V_{\text{піни}}$ – кількість використаної піни, (м^3).

$$V_{\text{піни}} = V_{\text{розч.}} \cdot K_{\text{піни}}, (\text{м}^3), \quad (5.14)$$

де $K_{\text{піни}}$ – кратність піни; $K_{\text{руйнув.}}$ – коефіцієнт руйнування піни за рахунок дії на неї високої температури та механічного руйнування при падінні з висоти; $K_{\text{руйнув.}} = 2,5 - 3,5$; в середньому приймаємо 3.

Об'єм повітряно-механічної піни різної кратності вираховують за формулою:

$$V_{\text{руйнув.}} = \frac{V_{\text{розч.}} \cdot K_{\text{піни}}}{1000} (\text{м}^3) \quad (5.15)$$

де $V_{\text{піни}}$ – об'єм піни, (м^3); $V_{\text{розч.}}$ – об'єм розчину, (л); $K_{\text{піни}}$ – кратність піни.

Для об'ємного гасіння (локалізації) пожеж найчастіше використовують піну середньої кратності, яку отримують з 6%-го розчину піноутворювача у воді з допомогою генераторів піни середньої кратності ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000 та ін. Ці генератори виробляють піну за тиску розчину 40–60 м вод.ст., кратність якої буває від 80 до 120. У розрахунках беруть середню кратність $K_{\text{піни}} = 100$.

Питання для самоконтролю

- 5.1. Як визначається час роботи водяних стволів .
- 5.2. Як визначається час роботи пінних стволів та генераторів .

Лекція 6. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів з установкою машин на вододжерело.

План лекції

6.1. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів з встановленням автомобілів на вододжерело.

6.2. Розрахунок з визначення тактичних показників пожежно-рятувальних підрозділів на автоцистернах з установкою їх на вододжерело.

6.1. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів з встановленням автомобілів на вододжерело.

Оперативні дії на пожежах з установкою пожежно-рятувальних автомобілів на вододжерела проводять ті підрозділи, пожежно-рятувальні автомобілі яких мають насосні установки для подачі води і піни. До них відносяться підрозділи на автоцистернах і насосно-рукавних автомобілях, на пожежних насосних станціях і мотопомпах, на автомобілях аеродромної служби, комбінованого гасіння та ін. Підрозділи на пожежних насосно-рукавних автомобілях, насосних станціях та мотопомпах працюють на пожежах тільки з установкою їх на вододжерела.

Підрозділи на пожежно-рятувальних автоцистернах, автомобілях аеродромної служби і комбінованого гасіння, коли прибувають на пожежі, встановлюють свої автомобілі на вододжерело у наступних випадках:

- коли запасу вогнегасних засобів на пожежному автомобілі явно недостатньо для гасіння пожежі або для стримування вогню на вирішальному напрямку;
- якщо вододжерело розташоване на відстані більш як 50 м від місця пожежі;
- після витрати вогнегасних речовин з ємностей пожежно-рятувального автомобіля на гасіння пожежі;

– за наказом керівника гасіння пожежі, по прибуттю підрозділів до місця пожежі.

Якщо автоцистерна встановлюється на вододжерело, тактичні можливості відділення значно збільшуються, і в багатьох випадках, при подачі водяних і пінних стволів та генераторів, вони обмежуються чисельністю оперативного розрахунку відділення або конкретними обставинами на пожежі.

Тактичні можливості відділення на насосно-рукавних автомобілях значно більші, ніж на автоцистернах. Це зумовлюється тим, що чисельність оперативного розрахунку становить 8–9 чоловік, а також тим, що ці машини вивозять більший запас пожежних рукавів для магістральних рукавних ліній, більше піноутворювача та пожежно-технічного обладнання.

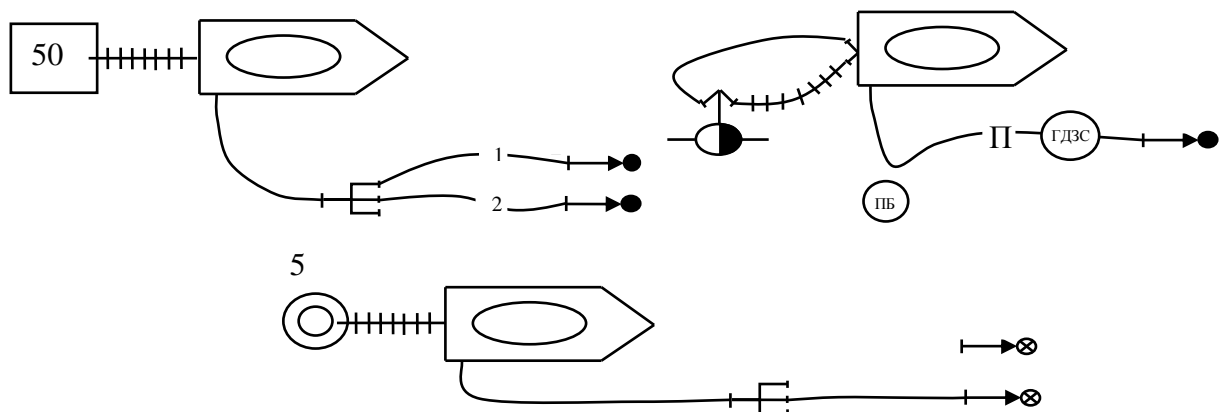


Рисунок 6.1 – Схеми подачі води та піни з установкою автоцистерна на вододжерело

Основними показниками тактичних можливостей підрозділів при встановленні пожежно-рятувальних автомобілів на вододжерела є:

- гранична відстань подачі вогнегасних речовин на пожежі;
- необхідний робочий тиск на насосах пожежно-рятувальних автомобілів для забезпечення подачі вогнегасних речовин;
- час роботи водяних, пінних стволів і генераторів під час

встановлення пожежно-рятувальних автомобілів на вододжерела з обмеженим запасом води;

- можливі площі гасіння різних горючих речовин і матеріалів;
- можливі об'єми гасіння (локалізації) пожеж повітряно-механічною піною середньої кратності.

6.2. Розрахунок з визначення тактичних показників пожежно-рятувальних підрозділів на автоцистернах з установкою їх на вододжерело.

Тактичні можливості (показники), які одержують розрахунком, у ряді випадків зумовлюються не тільки тактико-технічними характеристиками пожежно-рятувальних автомобілів, а й водовіддачею водопроводів, особливо на ділянках тупикових мереж із малими діаметрами труб або з обмеженим запасом води у пожежних та інших водоймищах.

Граничною відстанню подачі вогнегасних речовин на пожежі є максимальна довжина магістральної рукавної лінії від пожежно-рятувального автомобіля, встановленого на вододжерело, до розгалуження на пожежі або до позицій ствольщиків на пожежі, якщо розгалуження не встановлюється.

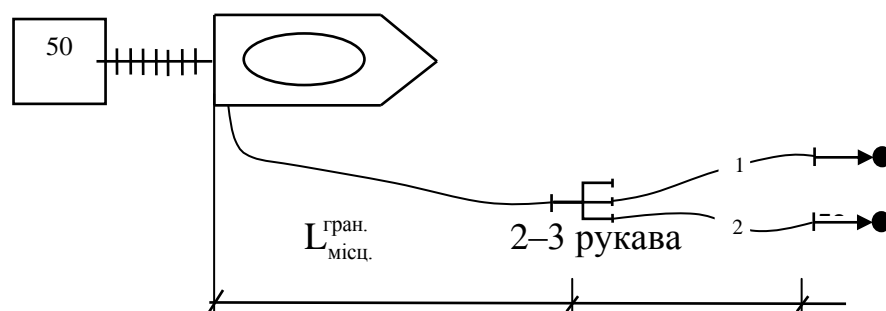


Рисунок 6.2 – Гранична відстань подачі вогнегасних речовин

Граничну відстань для більш розповсюджених схем подачі води і

піни від пожежно-рятувальних автомобілів визначають за формулою:

$$N_{рук.}^{гран.} = \frac{H_{нас.} - (H_{розг.} \pm Z_{місц.} \pm Z_{прил.})}{S_{рук.} \cdot Q_{прил.}^2}, (шт.); \quad (6.1)$$

$$L_{місц.}^{гран.} = \frac{N_{рук.}^{гран.} \cdot 20}{1,2}, (м); \quad (6.2)$$

де $N_{рук.}^{гран.}$ – гранична кількість рукавів магістральної лінії (шт.); $H_{нас.}$ – максимальний робочий тиск на насосі (м вод. ст.); $H_{розг.}$ – тиск біля розгалуження, який приймають на 10 м більше, ніж біля стволів і генераторів, тому що втрати тиску в робочих рукавних лініях (рукавні лінії від розгалужень до водяних або пінних стволів), які складаються з 2–3 рукавів, не перевищують 10 м ($H_{розг.} = H_{прил.} + 10$); $H_{прил.}$ – тиск перед приладом гасіння (м вод.ст.); $Z_{місц.}$ – найбільша висота підйому (+) або спуску (-) місцевості на відстані прокладки магістральної рукавної лінії, м; $Z_{прил.}$ – найбільша висота підйому або спуску приладів гасіння від місця розташування пожежно-рятувального автомобіля, м; $S_{рук.}$ – гідравлічний опір одного пожежного рукава довжиною 20 м в магістральній лінії (приймають за довідковими таблицями); $S_{рук.} \cdot Q_{ств.}^2$ – втрата тиску в одному рукаві найбільш завантаженої магістральної рукавної лінії, (м вод.ст.); чисельник $H_{нас.} - (H_{розг.} \pm Z_{місц.} \pm Z_{прил.})$ – втрата тиску у всій магістральній рукавній лінії (м вод.ст.).

Таблиця 6.1 – Опір одного напірного рукава довжиною 20 м

Рукава	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	0,03	-	-	-

Граничну відстань подачі вогнегасних речовин, одержану розрахунковим шляхом, необхідно порівняти із запасом рукавів для магістральних рукавних ліній, що знаходяться на пожежному автомобілі. Насосні установки пожежних автоцистерн у багатьох випадках можуть подати воду, розчини піноутворювачів і змочувачів на більшу відстань, ніж є на них запас пожежних рукавів для магістральних рукавних ліній. Тому гранична відстань подачі вогнегасних речовин підрозділами на автоцистернах, встановлених на вододжерела, буде обмежуватися сумарною довжиною рукавів для магістральних ліній, що має автоцистерна, що і буде показником тактичної можливості цього відділення.

Якщо рукавів для магістральних ліній на одному пожежному автомобілі замало, то треба організувати взаємодію між підрозділами, що прибули на місце пожежі, прокладати магістральні лінії спільними зусиллями декількох відділень та викликати на пожежу підрозділи на рукавних автомобілях.

Для швидкого визначення граничної відстані подачі вогнегасних речовин, в умовах пожежі, на основні схеми оперативного розгортання розроблені довідкові таблиці, графіки та експонетри, які й використовуються начальницьким складом. Вони дозволяють досить точно і швидко визначити граничну відстань подання вогнегасних засобів у різних умовах на пожежі.

У багатьох випадках на пожежах вододжерела розташовані ближче від місця пожежі, ніж гранична відстань, на яку пожежний автомобіль може забезпечити роботу стволів і генераторів. У цих умовах важливим є визначення робочого тиску на насосі пожежного автомобіля.

Робочий тиск на насосі використовується на подолання підйому місцевості, опору в магістральній рукавній лінії, підйому стволів та генераторів на місці пожежі, а також на створення робочого тиску біля приладів гасіння. Робочий тиск біля стволів та генераторів визначають у залежності від потрібної витрати вогнегасної речовини за відповідними

таблицями, а підйом місцевості та приладів гасіння підраховують окремо в кожному випадку на пожежі з урахуванням місцевих умов.

Витрати тиску на подолання опору в магістральній рукавній лінії залежать від типу рукавів, їх діаметра, витрати води по одній лінії й визначаються за формулою:

$$H_{\text{рук.м.л.}} = N_{\text{рук.м.л.}} \cdot S_{\text{рук.}} \cdot Q^2, \quad (\text{м в.ст.}) \quad (6.3)$$

де $H_{\text{рук.м.л.}}$ – втрати тиску в рукавній магістральній лінії, м;
 $N_{\text{рук.м.л.}}$ – кількість рукавів у магістральній лінії, шт.; $S_{\text{рук.}}$ – гідравлічний опір одного пожежного рукава довжиною 20 м в магістральній лінії; Q – витрата води (розчину), що проходить однією магістральною лінією, л/с (сумарна витрата води зі стволів або генераторів, приєднаних до однієї найбільш навантаженої рукавної магістральної лінії).

Під час подачі води до лафетних стволів і генераторів великої продуктивності, що приєднані до двох магістральних ліній, витрати її для обчислення тиску беруть половину від витрат лафетного ствола або генератора.

$$H_{\text{нас.}} = H_{\text{прил.}} \pm Z_{\text{місц.}} \pm Z_{\text{прил.}} + N_{\text{рук.м.л.}} \cdot (S_{\text{рук.}} \cdot Q^2), \quad (\text{м вод.ст.}); \quad (6.4)$$

$$N_{\text{рук.м.л.}} = \frac{1,2 \cdot L_{\text{місц.}}}{20}, \quad (\text{шт.}); \quad (6.5)$$

де $N_{\text{рук.м.л.}}$ – кількість рукавів у магістральній лінії, шт.; 20 – довжина одного стандартного пожежного рукава; 1,2 – коефіцієнт, який враховує нерівність місцевості та нерівності прокладки рукавної лінії.

Для швидкого визначення робочого тиску на насосі в умовах пожежі, у залежності від схеми оперативного розгортання, використовують довідкові таблиці, графіки та експонетри.

Час роботи приладів гасіння визначається у залежності від запасу води у водоймищах та піноутворювача в ємностях пожежно-рятувальних автомобілів. Усі вододжерела, що використовуються для гасіння пожеж,

умовно розподіляють на такі групи:

– вододжерела з необмеженим запасом води та витратами води для гасіння (річки, ставки, озера, канали, кільцеві водопровідні мережі великих діаметрів та ін.);

– вододжерела з необмеженим запасом води, але обмеженими витратами (кільцеві та тупикові водопровідні мережі, артезіанські свердловини та ін.);

– вододжерела з обмеженим запасом води (пожежні водоймища, градирні, водоймища для виробничих потреб, бризкальні басейни та ін.), а інколи і з обмеженими витратами (водонапірні башти).

Тривалість роботи пристроїв гасіння визначається за формулою:

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{0,9 \cdot V_{\text{вод.}} \cdot 1000}{(N_{\text{ств.А}} \cdot Q_{\text{ств.А}} + N_{\text{ств.Б}} \cdot Q_{\text{ств.Б}}) \cdot 60}, \quad (\text{хв.}), \quad (6.7)$$

де 0,9 – коефіцієнт використання води з водоймища; $V_{\text{вод.}}$ – об'єм води у водоймищі, м³; $N_{\text{ств.А,Б}}$ – кількість стволів А або Б, які подають від усіх пожежно-рятувальних автомобілів, поставлених на пожежне водоймище, шт.; $Q_{\text{ств.А,Б}}$ – витрати води з одного пристрою гасіння, л/с.

Тривалість роботи ручних та лафетних водяних стволів для найбільш поширених схем їх подачі від пожежно-рятувальних автомобілів, встановлених на водоймище з обмеженим запасом води, визначають також за довідковими таблицями.

Час роботи пінних стволів та генераторів залежить не тільки від запасу води у вододжерелі, а й від запасу піноутворювача в ємностях пожежно-рятувальних автомобілів або доставленого додатково на місце пожежі в ємностях та автомобілях повітряно-пінного гасіння. Тривалість їх роботи, з урахуванням повного використання піноутворювача, визначають за формулою:

$$\tau_{\text{роб.}} = \frac{V_{\text{розч.}}}{(N_{\text{ств. СПП, ГПС}} \cdot Q_{\text{ств. СПП, ГПС}}) \cdot 60}, \quad (\text{хв.}), \quad (6.8)$$

де $V_{\text{розч.}}$ – об'єм розчину піноутворювача під час повної витрати запасу піноутворювача з ємності пожежно-рятувального автомобіля, л;
 $N_{\text{ств. СПП, ГПС}}$ – кількість пінних стволів або генераторів, поданих від пожежно-рятувальної машини, шт.; $Q_{\text{ств. СПП, ГПС}}$ – витрати піноутворювача одним пінним стволом або генератором (визначають за довідковими таблицями), л/с.

Можлива площа гасіння легкозаймистих та горючих рідин, якщо пожежно-рятувальний автомобіль поставлений на вододжерело, визначається за формулою (5.12).

Можливий об'єм гасіння (локалізації) – за формулою (5.13)

Для швидкого визначення об'єму повітряно-механічної піни низької і середньої кратності, яку можна одержати під час повної витрати піноутворювача з ємності автомобіля, використовують такі формули:

- для піни низької кратності ($K_{\text{піни}} = 10$) при 4% та 6%-му розчині піноутворювача:

$$V_{\text{піни}} = \frac{V_{\text{ПУ}}}{4}, \quad (\text{м}^3), \quad (6.9)$$

$$V_{\text{піни}} = \frac{V_{\text{ПУ}}}{6}, \quad (\text{м}^3), \quad (6.10)$$

де $V_{\text{піни}}$ – об'єм піни, (м^3); $V_{\text{ПУ}}$ – об'єм піноутворювача, (л).

Для піни середньої кратності ($K_{\text{піни}}=100$) при 6%-му розчині піноутворювача у воді об'єм піни визначають наступним чином:

$$V_{\text{піни}} = \frac{V_{\text{ПУ}}}{6} \cdot 10, \quad (\text{м}^3). \quad (6.11)$$

Питання для самоконтролю

- 6.1. Як визначається час роботи водяних стволів .
- 6.2. Як визначається час роботи пінних стволів та генераторів .
- 6.3. Що таке гранична відстань подачі вогнегасних речовин .

Лекція 7. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів при подачі води в перекачку..

План лекції

- 7.1. Випадки організації перекачки води на гасіння пожежі
- 7.2. Способи перекачки води на пожежу
 - 7.2.1. Перекачування води з насоса в насос.
 - 7.2.2. Перекачування води з насоса в цистерну пожежної машини.
 - 7.2.3. Перекачування води з насоса через проміжну ємність.
 - 7.2.4. Перекачування води комбінованими способами.
- 7.3. Розрахунок кількості пожежних машин для подачі води в перекачку

7.1. Випадки організації перекачки води на гасіння пожежі

Безводними районами або ділянками прийнято вважати такі, де джерела водопостачання віддалені від будівель та споруд на відстані більш ніж 500 м, а з недостатнім протипожежним водозабезпеченням – території міст, населених пунктів і об'єктів, де водопровідна мережа здатна забезпечити витрату води тільки до 10–15 л/с або джерела водопостачання, віддалені на відстані 300–500 м.

В умовах відсутності або нестачі води на місці пожежі організовують подачу її з віддалених джерел водопостачання шляхом перекачування пожежно-рятувальними автомобілями або підвозу автоцистернами. Ці питання вирішує, як правило, НТ. Як показує практика та проведені експерименти, перекачування води можна здійснювати на будь-якій відстані на пересіченій місцевості. Разом з тим, не кожна відстань може бути доцільною для організації подачі води перекачуванням під час гасіння пожеж на різних об'єктах.

Доцільні відстані для подачі води перекачуванням на гасіння розвинених, великих та складних пожеж залежать від тактичних

можливостей гарнізонів ОРС ЦЗ, які зумовлюються кількістю пожежно-рятувальних підрозділів, а також наявністю на озброєнні в оперативних розрахунках основних пожежно-рятувальних машин (автомобілів) загального призначення – автоцистерн (АЦ), насосно-рукавних (АНР), спеціальних – рукавних автомобілів (АР), цільового призначення – насосних станцій (ПНС) та іншої техніки і засобів зв'язку.

Звідси виходить, що ці відстані для неоднакових гарнізонів є різними. Так, для великих гарнізонів ОРС ЦЗ доцільна відстань для перекачування води може складати максимально 4–5 км, для середніх гарнізонів, в оперативних розрахунках яких знаходяться два рукавних автомобілі, воно може бути до 3 км, а в гарнізонах, де знаходиться в оперативному розрахунку один рукавний автомобіль, – 1,5 км.

У невеликих гарнізонах ОРС ЦЗ, де немає в оперативному розрахунку рукавних автомобілів, але є АЦ та АНР, перекачування води доцільно здійснювати на відстані не більше 800–1000 м.

Доцільність перекачування води на пожежу невід'ємно пов'язана з виконанням основного оперативного завдання, а саме – ліквідування пожежі в тих розмірах, які вона набула на момент прибуття пожежно-рятувальних підрозділів. Тобто головний чинник, що визначає доцільність перекачування – це час подачі вогнегасних речовин. Час оперативного розгортання за схемою перекачування води до місця пожежі повинен бути мінімальним (оптимальним), що визначається умовами та обстановкою на пожежі, а також трудомісткістю і значними витратами часу на організацію процесу перекачування. Наприклад, час прокладки рукавної магістральної лінії за допомогою рукавного автомобіля (АР-2) на відстань 2 км становить приблизно 12–15 хв., а час заповнення рукавної магістральної лінії з рукавів $d=77$ мм становить 8–10 хв.

У ряді випадків перекачування води організують не із віддалених джерел водопостачання, а тих, що знаходяться поблизу місця пожежі. Це зумовлюється умовами гасіння. Так, під час гасіння пожеж на верхніх

поверхах будівель підвищеної поверховості, у будівлях елеваторів, на технологічних установках значної висоти необхідно організувати подачу вогнегасних засобів та забезпечити нормальну і стійку роботу на значній висоті приладів гасіння. Для цього необхідно на насосі пожежно-рятувального автомобіля, що забезпечує їх роботу, підтримувати підвищений напір води. У таких випадках перший автомобіль встановлюють безпосередньо біля об'єкта, що горить, а другий – на найближче джерело водопостачання і подають воду перекачуванням безпосередньо до насоса першого автомобіля під напором 10–30 м вод. ст., а останній, розвиваючи напір на насосі 100–120 м вод. ст., забезпечує роботу пристроїв гасіння.

Перекачування води може здійснюватися різноманітними способами, які залежать від технічної оснащеності пожежно-рятувальної техніки, характеру місцевості і території. Однак у кожному конкретному випадку обирається той, найбільш доцільний, який у конкретних умовах є найбільш вигідним.

7.2. Способи перекачки води на пожежу

У практиці пожежогасіння використовують наступні *способи подачі води перекачуванням*, а саме:

- з насоса в насос;
- з насоса до цистерни;
- з насоса через проміжну ємність.

Також всі ці способи можна використовувати не тільки у чистому вигляді, але й їх комбінацію. Тобто використовують перекачування води *комбінованим способом*.

7.2.1. Перекачування води з насоса в насос.

Перекачування води з насоса в насос полягає в тому, що пожежно-рятувальний автомобіль, встановлений на джерело водопостачання,

забирає воду, створює максимальний робочий напір на насосі й рукавними магістральними лініями (однієї або двох) подає її під напором до всмоктувальної порожнини насоса наступного пожежно-рятувального автомобіля, а він, у свою чергу, створює напір води своїм насосом та подає її до всмоктувальної порожнини насоса наступного пожежно-рятувального автомобіля (рис. 7.1).

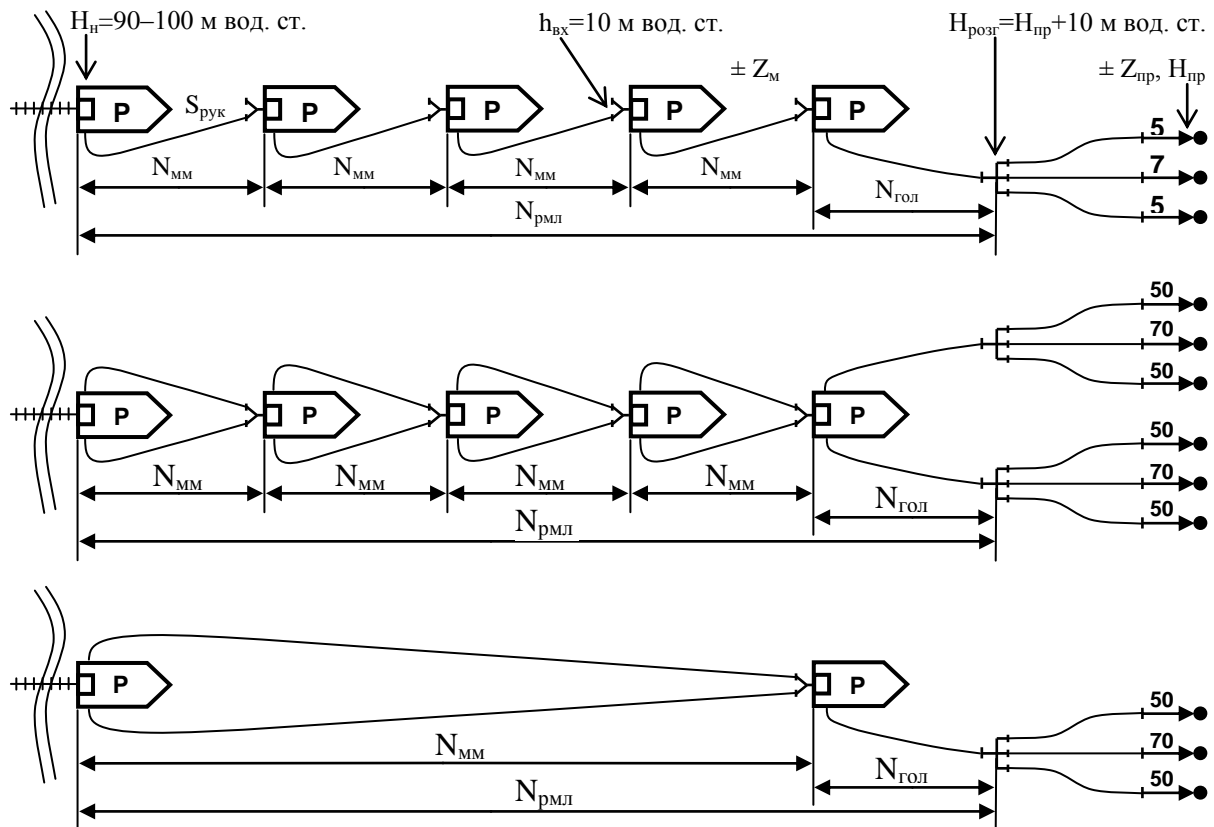


Рисунок 7.1 – Схеми перекачування води за способом «з насоса в насос» пожежно-рятувального автомобіля

Для забезпечення стійкої роботи системи перекачування води цим способом необхідно дотримуватись таких умов:

- під час організації перекачування на джерело водопостачання встановлюють найбільш потужний пожежно-рятувальний автомобіль;
- на кінці магістральної рукавної лінії при вході її до всмоктувальної порожнини наступного насоса підтримують напір води не менше 10 м вод.

ст. для запобігання стисненню рукавів магістральної лінії;

- підтримують чітку синхронність роботи всіх насосів пожежно-рятувальних автомобілів системи перекачування та взаємодію усіх водіїв;

- забезпечують стійкий зв'язок між автомобілями і постами контролю за станом і роботою рукавних систем перекачки води (на кожні 100 м рукавної магістральної лінії виставляють одного пожежного із запасом рукавів, 1 рукав – на 100 м);

- підтримують напори води на насосах у межах 90 м вод. ст., що забезпечує найбільш тривалий і стійкий режим роботи насосів пожежно-рятувальних автомобілів.

5.2.2. Перекачування води з насоса в цистерну пожежної машини.

Перекачування води з насоса до цистерни пожежно-рятувального автомобіля полягає в наступному: насос пожежно-рятувального автомобіля, встановленого на джерело водопостачання, розвиває напір і рукавними магістральними лініями (однією або двома) подає воду на вилив до горловини цистерни іншого пожежно-рятувального автомобіля (як правило, пожежної АЦ). Далі вода з цистерни поступає до насоса, який розвиває необхідний напір води і подає її магістральними рукавними лініями у наступну АЦ і т.д. (рис. 7.2).

Умови перекачування за цим способом мають свої відмінності від попереднього способу і полягають у тому, що:

- найбільш потужний пожежно-рятувальний автомобіль із насосною установкою ставлять на джерело водопостачання;

- вода до цистерни іншого пожежно-рятувального автомобіля подається на вилив, отже, на кінці магістральної рукавної лінії не потрібно підтримувати напір 10 м вод. ст., а при розрахунках перекачування необхідно враховувати втрати напору для підйому води до цистерни, тобто враховувати лише висоту машини (на метр вище фактичної висоти машини, для виливу) до горловини цистерни (3–4 м вод.ст.);

– не слід чітко підтримувати синхронність роботи насосів, а їх роботу визначають за рівнем води в цистерні;

– для контролю за надходженням води до цистерни та її рівнем необхідно призначити пожежних на кожну АЦ.

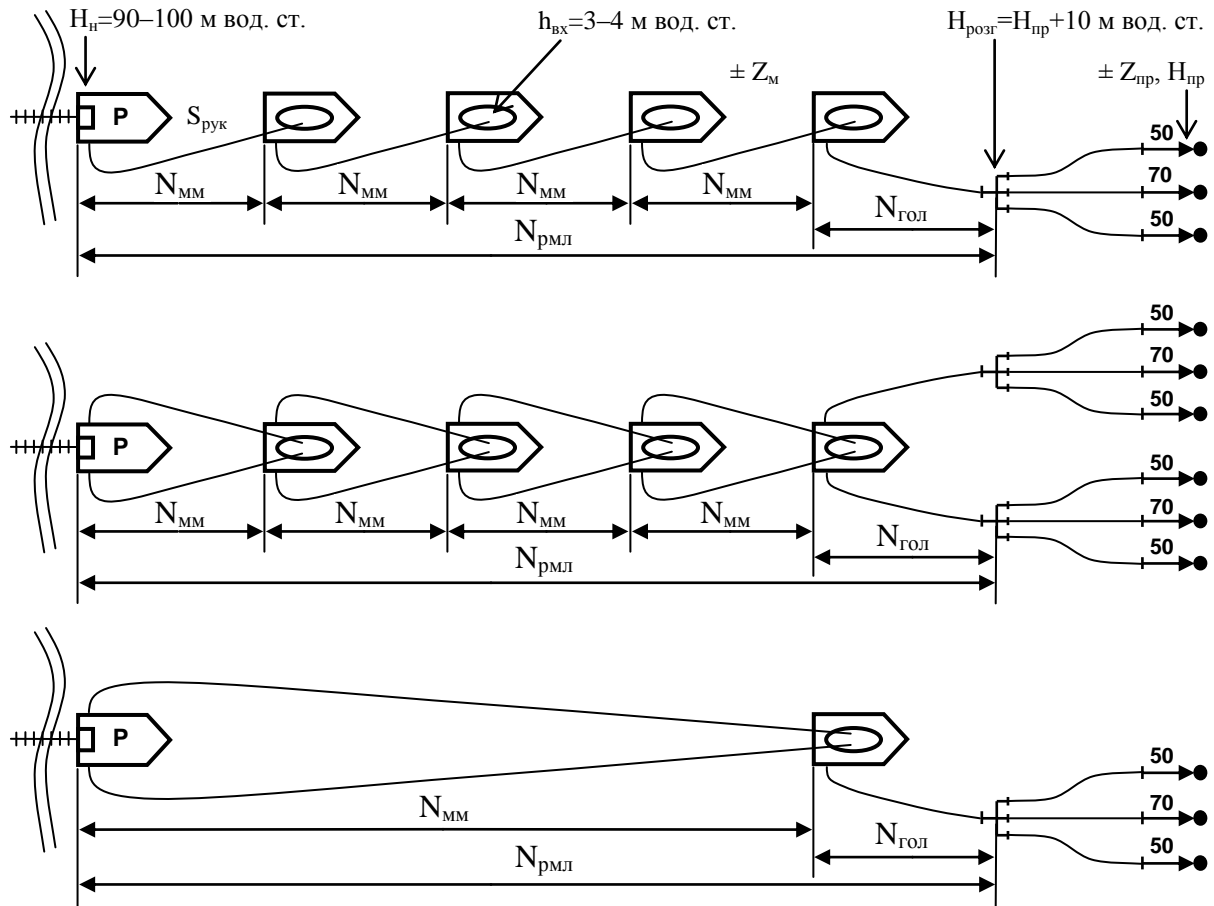


Рисунок 7.2 – Схеми перекачування води за способом «з насоса до цистерни» пожежно-рятувального автомобіля

Цей спосіб перекачування більш стійкий та надійний в роботі, ніж попередній. Адже при виході з ладу рукавів на різній ступені перекачування не припиняється подача води деякий час за рахунок запасу її в цистерні. Разом з тим, він потребує застосування тільки пожежних АЦ, за винятком пожежно-рятувального автомобіля, що встановлюється на ПВ, і додаткової кількості о/с для контролю надходження води до цистерни.

7.2.3. Перекачування води з насоса через проміжну ємність.

Перекачування води з насоса через проміжну ємність полягає в тому, що пожежно-рятувальний автомобіль насосом забирає воду з джерела водопостачання і подає її в будь-яку ємність (резервуар) місткістю не менше 2–2,5 м³, розташовану на шляху перекачування. Другий пожежно-рятувальний автомобіль встановлюють на проміжну ємність, який своїм насосом забирає з неї воду і подає у другу проміжну ємність і т.д. Як проміжні ємності можуть використовуватись пожежні водоймища, виробничі ємкості або резервуари для води, водопровідні колодязі, а також можуть виготовлятись брезентові та пластикові ємності (резервуари), що встановлюються на шляху перекачування під час організації гасіння пожежі (рис. 7.3).

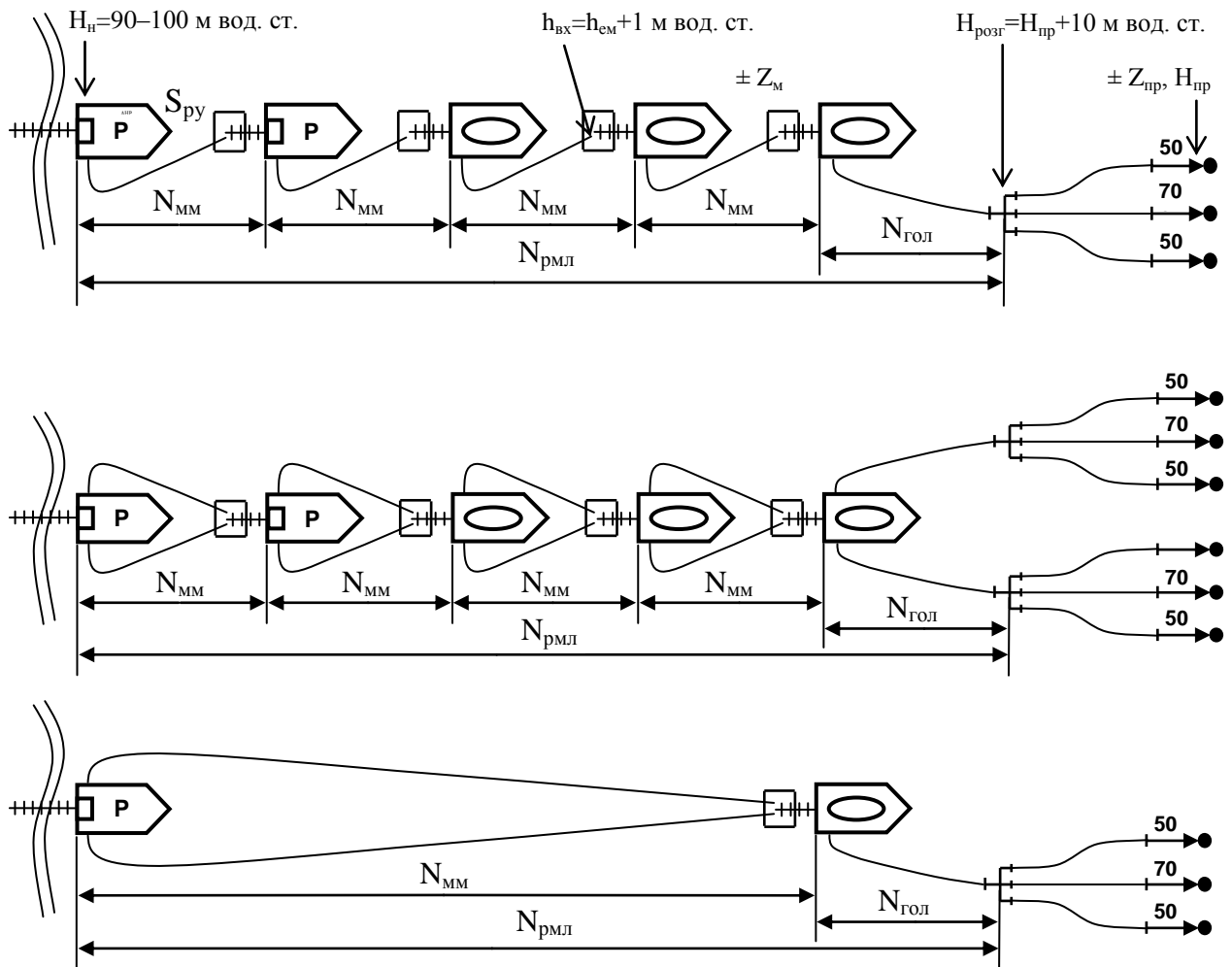


Рисунок 7.3 – Схеми перекачування води за способом «з насоса через проміжну ємність»

Цей спосіб перекачування є різновидом попереднього, й умови перекачування лишаються такими ж, як і при перекачуванні з насоса до цистерни пожежно-рятувального автомобіля. Разом з тим, у вказаному способі при визначенні відстані між автомобілями, що перекачують воду, не треба враховувати напір на кінці магістральної рукавної лінії, тому що вода подається на вилив. Тільки у тих випадках, коли для перекачування використовують наземні виробничі ємності, що мають певну висоту, її необхідно враховувати при розрахунку перекачування, тобто на метр більше висоти ємності. Описаний спосіб перекачування – найбільш простий і стійкий, проте застосовується рідко, тому що не завжди на шляху перекачування існують які-небудь проміжні ємності.

7.2.4. Перекачування води комбінованими способами.

Перекачування води комбінованими способами може здійснюватись у тих випадках, коли до місця пожежі прибула різна пожежно-рятувальна техніка (АЦ, АНР, мотопомпи), а також на шляху перекачування або біля місця пожежі знаходиться проміжна ємність, частіше – пожежні водоймища невеликої місткості, 25–50м³ (рис. 7.4).

Кожен зі способів перекачування води на пожежу може здійснюватись однією рукавною магістральною лінією або двома паралельними рукавними лініями. Це залежить від наявності на місці пожежі пожежно-рятувальних автомобілів основного призначення, рукавних автомобілів, насосних станцій. При цьому слід пам'ятати, що якщо прокласти другу рукавну магістральну лінію перекачування, не змінюючи відстані перекачування, можна подати додатково у два рази більше приладів гасіння. Якщо двома рукавними магістральними лініями забезпечувати ту кількість приладів гасіння, що подавалась від однієї рукавної магістральної лінії, то відстані між пожежно-рятувальними автомобілями, що працюють із перекачування, можна збільшити у чотири рази.

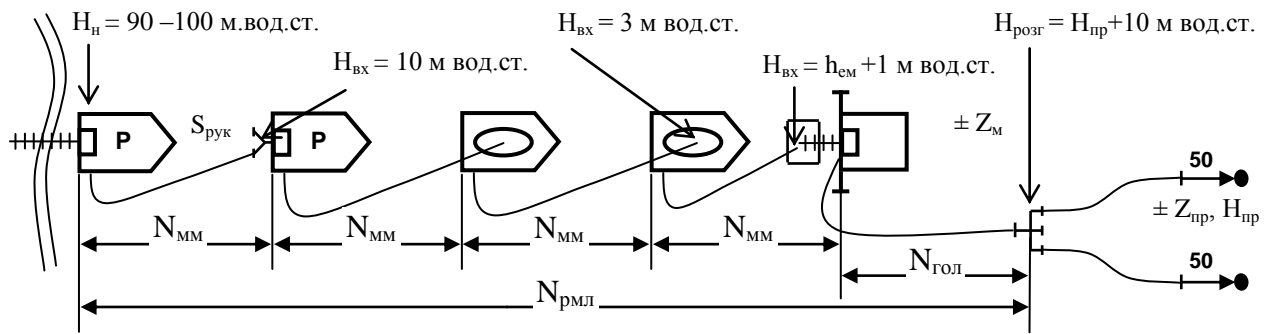


Рисунок 7.4 – Схема перекачування води комбінованим способом

7.3. Розрахунок кількості пожежних машин для подачі води вперекачку

Кількість пожежно-рятувальних машин (автомобілів) для подачі води перекачуванням визначають аналітичним розрахунком, а також за таблицями, графіками та за допомогою пожежних експонетрів.

Під час організації перекачування води на пожежу необхідно обрати найбільш раціональний спосіб. Для цього необхідно врахувати:

- кількість пристроїв гасіння (пожежних стволів, генераторів та ін.), їх характеристики та місця розташування;
- кількість та тактико-технічну характеристику пожежно-рятувальних автомобілів, призначених для перекачування;
- наявність пожежних та інших водоймищ і ємностей для використання їх як проміжних на шляху перекачування;
- число, тип та діаметр рукавів для магістральних рукавних ліній і можливість їх механізованого прокладання;
- рельєф місцевості та інші умови на шляху перекачування води.

Перш ніж приступити до розрахунку кількості пожежно-рятувальних автомобілів для перекачування, визначають довжину магістральної рукавної лінії від джерела водопостачання до місця пожежі, з урахуванням коефіцієнта 1,2 на нерівність місцевості та нерівність прокладки рукавних ліній. Для зручності розрахунку системи перекачування в умовах пожежі, особливо під час механізованого прокладання магістральної рукавної лінії з

допомогою АНР та АР, усі відстані (загальну довжину магістральної рукавної лінії, граничну відстань головного автомобіля від місця пожежі, відстані між автомобілями у системі перекачування) доцільно визначати в кількості рукавів (довжиною 20 м).

У цих випадках відстань від джерела водопостачання до місця пожежі визначають за формулою:

$$N_{\text{рмл}} = L \cdot 1,2 / 20, \text{ шт}, \quad (7.1)$$

де $N_{\text{рмл}}$ – кількість рукавів для всієї магістральної рукавної лінії, шт; 1,2 – коефіцієнт, що враховує нерівність місцевості та прокладки рукавних ліній; L – відстань від джерела водопостачання до місця пожежі, м; 20 – довжина одного пожежного рукава, м.

Аналітичний метод розрахунку кількості пожежно-рятувальних машин для перекачування води має наступну послідовність застосування:

1) Визначають граничну відстань від головного пожежно-рятувального автомобіля, який безпосередньо забезпечує роботу стволів та генераторів на оперативних позиціях, за формулою:

$$N_{\text{гол}} = H_{\text{н}} - (H_{\text{пр}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{пр}}) / S_{\text{рук}} \cdot Q^2, \text{ шт}, \quad (7.2)$$

де $H_{\text{н}}$ – максимальний робочий тиск на насосі пожежно-рятувального автомобіля, м вод. ст.; $H_{\text{пр}}$ – тиск біля приладу гасіння (біля ручних, лафетних стволів та генераторів, що працюють не від розгалужень, приймають тиск безпосередньо у них), м вод. ст.; $H_{\text{пр}}$ – тиск біля розгалужень, приймають рівним на 10 м вод. ст. більше, ніж у стволів та генераторів, тому що втрата напору у робочих лініях, що складаються з 2–3 рукавів, з'єднаних з розгалуженнями, не перевищує 10 м вод. ст.; $Z_{\text{м}}$ – найбільша висота підйому (+) або спуску (–) місцевості на ділянці граничної відстані, м; $Z_{\text{пр}}$ – найбільша висота підйому або спуску пристрою гасіння (стволів, піногенераторів) від місця установки розгалуження або прилеглої місцевості на об'єкті гасіння пожежі, м; $S_{\text{рук}}$ – гідравлічний опір одного пожежного рукава магістральної лінії довжиною

20 м (беруть за довідниковими даними); Q – сумарна витрата води найбільш навантаженої магістральної рукавної лінії, л/с.

2) Визначають *відстань між пожежно-рятувальними машинами (довжина ступеня перекачування)* при перекачуванні води за формулою:

$$N_{\text{мм}} = H_{\text{н}} - (h_{\text{вх}} \pm Z_{\text{м}}) / S_{\text{рук}} \cdot Q^2, \text{ шт}, \quad (7.3)$$

де $H_{\text{н}}$ – максимальний робочий тиск на насосі пожежно-рятувального автомобіля, м вод. ст.; $h_{\text{вх}}$ – тиск на кінці магістральної лінії ступеня перекачування (беруть в залежності від способу та умов перекачування), м вод. ст.; $Z_{\text{м}}$ – підйом або спуск місцевості на шляху даного ступеня перекачування, м; $S_{\text{рук}}$ – гідравлічний опір одного рукава магістральної лінії, Q – витрата води однією магістральною рукавною лінією під час перекачування, л/с.

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 головного автомобіля до місця пожежі. За наявності підйому або спуску місцевості на окремих ступенях або на всьому шляху перекачування їх враховують повністю або частково при визначенні довжини ступенів перекачування.

3) Визначають *кількість ступенів перекачування* за формулою:

$$N_{\text{ступ}} = (N_{\text{рмл}} - N_{\text{гол}}) / N_{\text{мм}}, \text{ шт}, \quad (7.4)$$

де $N_{\text{рмл}}$ – відстань від джерела водопостачання до місця пожежі, шт.; $N_{\text{гол}}$ – відстань від головного пожежно-рятувального автомобіля до місця пожежі, шт.; $N_{\text{мм}}$ – відстань між пожежно-рятувальними машинами (автомобілями), що працюють перекачуванням (довжина ступеня), шт.

Загальна кількість пожежно-рятувальних автомобілів для подачі води перекачуванням складається з кількості ступенів перекачування і головного пожежно-рятувального автомобіля.

4) Визначають *загальну кількість пожежно-рятувальних*

автомобілів за наступною формулою:

$$N_m = N_{\text{ступ}} + 1, \text{ шт}, \quad (7.5)$$

де $N_{\text{ступ}}$ – кількість ступенів перекачування, шт; +1 – головний пожежно-рятувальний автомобіль, який безпосередньо забезпечує роботу стволів та генераторів на оперативних позиціях

За достатньої кількості пожежно-рятувальних машин головний автомобіль, як правило, АЦ встановлюють біля місця пожежі (20–30 м), щоб було зручно керувати подачею вогнегасних засобів на оперативні позиції, й відстань головного автомобіля до місця пожежі не визначають. При цьому загальну відстань від джерела водопостачання до місця пожежі поділяють на відстань одного ступеня перекачування і визначають кількість пожежно-рятувальних машин для подачі води перекачуванням.

5) Разом з тим, в усіх випадках доцільно головний пожежно-рятувальний автомобіль встановлювати якомога ближче до позицій на пожежі, а пожежно-рятувальні машини, що працюють на кожному ступені перекачування, використовувати на повну розрахункову відстань. З цією метою необхідно визначити *фактичну відстань від головного пожежно-рятувального автомобіля до місця пожежі* за формулою:

$$N_{\text{гол. ф}} = N_{\text{рмл}} - N_{\text{ступ}} \cdot N_{\text{мм}}, \text{ шт}, \quad (7.6)$$

де $N_{\text{рмл}}$ – загальна відстань від джерела водопостачання до місця пожежі, шт; $N_{\text{ступ}}$ – кількість ступенів перекачування, шт; $N_{\text{мм}}$ – довжина одного ступеня перекачування, шт.

При складному рельєфі місцевості на шляху перекачування води розрахунок проводять для кожного ступеня окремо, а потім число рукавів підсумовують за всіма ступенями і, знаючи загальну кількість рукавів для всього шляху перекачування, визначають кількість пожежно-рятувальних машин для перекачування води на пожежу.

Якщо при визначенні $N_{\text{гол. ф}}$ результат буде отримано нульовим або негативним числом, то це означає, що автомобілі, які працюють на

ступенях перекачування, повністю перекривають відстань від джерела водопостачання до місця пожежі і головний автомобіль можна встановлювати безпосередньо біля місця пожежі.

б) У такому випадку важливим є визначення фактичного робочого тиску на насосі головного пожежно-рятувального автомобіля за формулою:

$$H_{\text{гол. ф}} = H_{\text{розг}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{пр}} + N_{\text{гол. ф}} \cdot S_{\text{рук}} Q^2, \text{ м вод. ст.}, \quad (7.7)$$

де $H_{\text{розг}}$ – тиск біля розгалуження, м вод. ст.; $Z_{\text{м}}$, $Z_{\text{пр}}$ – найбільша висота підйому (+) або спуску (-) місцевості на ділянці граничної відстані, відповідно пристроїв гасіння від місця установки розгалуження, м; $N_{\text{гол. ф}}$ – фактична відстань від головного пожежно-рятувального автомобіля до місця пожежі, шт, $S_{\text{рук}} Q^2$ – втрата тиску в одному пожежному рукаві найбільш завантаженої магістральної рукавної лінії, м вод. ст.

Питання для самоконтролю

- 7.1. Назвіть умови перекачування води для гасіння пожежі.
- 7.2. Які є способи перекачки води на пожежу.
- 7.3. Який спосіб із перекачування води є найбільш доцільним.
- 7.4. Методика проведення розрахунку кількості пожежних машин для подачі води вперекачку.
- 7.5. Як визначається фактичний робочий тиск на насосі головного пожежно-рятувального автомобіля.

Лекція 8. Організація подачі води на пожежу підвезенням та гідроелеваторними системами

План лекції

- 8.1. Випадки й умови підвозу води на пожежу автоцистернами.
- 8.2. Розрахунок кількості автоцистерн для підвозу води на пожежу.
- 8.3. Організація, схеми й умови, особливості роботи пунктів заправки автоцистерн водою.
- 8.4. Організація подачі води з незадовільних джерел водопостачання
- 8.5. Організація подачі води на пожежі з використанням гідроелеваторних систем

8.1. Випадки й умови підвозу води на пожежу автоцистернами.

Підвіз води на пожежу автоцистернами здійснюють у наступних випадках:

– якщо подача води по магістральних рукавних лініях неможлива через відсутність або недостатню кількість рукавів та пожежно-рятувальних автомобілів;

– коли джерела водопостачання значно віддалені від місця пожежі більше ніж 4–5 км або недоцільно здійснювати перекачування через незадовільний рельєф місцевості;

– якщо подавати воду перекачуванням з віддалених джерел водопостачання не доцільно, оскільки на оперативне розгортання необхідно витратити значний час;

– коли відсутні джерела водопостачання, з яких можна забирати воду пожежними насосами, але наявні інші пристрої, за допомогою яких можна виконувати заправку ємностей пожежно-рятувальних та господарських машин.

Для підвозу води, у першу чергу, використовують пожежні АЦ, а за їх недостатньої кількості залучають поливальні машини,

паливозаправники, авторідинорозкидачі, молоковози та інші господарські машини, що мають ємності для води.

8.2. Розрахунок кількості автоцистерн для підвозу води на пожежу.

Основною умовою організації підвозу води на пожежу є забезпечення безперебійної роботи потрібної кількості приладів для гасіння пожежі та захисту водою, що підвозять автоцистерни. Отже, під час гасіння пожеж в умовах відсутності або недостатньої кількості води на місці пожежі та організації підвезення її автоцистернами необхідно:

- застосовувати таку кількість пожежних стволів, яка забезпечує безперервну їх роботу з урахуванням запасу підвезеної води;

- організувати подавання пожежних стволів тільки на вирішальному напрямку, забезпечуючи локалізацію пожежі на інших ділянках шляхом розбирання конструкцій та створення необхідних розривів;

- подавати для гасіння пожежні стволи з насадками малих діаметрів, використовувати стволи, що перекриваються, стволи-розпилювачі, застосовувати змочувачі, а також витратити воду економно, для чого, по змозі, перекривати її подавання на окремих позиціях.

Із практики гасіння пожеж: караул у складі двох відділень на пожежних АЦ при здійсненні підвозу води на пожежу може забезпечити, з урахуванням її економної витрати, безперебійну роботу (не враховуючи переключення рукавної лінії) одного – двох пожежних стволів РС-50 (РС-Б, РСК-50), якщо джерело водопостачання знаходиться на відстані 800–900 м, а дороги дозволяють рухатися автоцистернам із середньою швидкістю 30–40 км/год.

Під час організації підвозу води автоцистернами НТ вирішує наступні питання:

- визначає найбільш доцільну схему оперативного розгортання (подачі води на гасіння пожежі) та організовує роботу пункту витрати води

на місці пожежі;

– розраховує необхідну кількість пожежних АЦ (за нестачі інших господарських машин) для підвозу води і доповідає КГП або НШ про необхідну їх кількість;

– обирає найбільш ефективну схему та організовує роботу пункту заправки водою ємностей машин біля джерела водопостачання.

Кількість автоцистерн (АЦ) для підвозу води на пожежу. Кількість АЦ з однаковими ємностями для підвозу води визначають за формулою:

$$N_{\text{АЦ}} = [(2\tau_{\text{прям}} + \tau_{\text{запр}}) / \tau_{\text{витр}}] + A, \text{ шт}, \quad (8.1)$$

де $\tau_{\text{прям}}$ – час прямування АЦ від місця пожежі до джерела водопостачання і назад, хв.; $\tau_{\text{запр}}$ – час заправки АЦ водою біля джерела водопостачання, хв.; $\tau_{\text{витр}}$ – час витрати води із заправної ємності АЦ на місці пожежі, хв.; $+A$ – кількість АЦ, що встановлені на місці пожежі для забезпечення безперебійної роботи приладів гасіння та на місці забору води для поповнення автоцистерн, залежно від схем роботи пунктів витрати та заправки води (рис. 8.1, 8.2).

Час прямування АЦ до джерела водопостачання або назад визначають за формулою:

$$\tau_{\text{прям}} = L \cdot 60 / V_{\text{руху}}, \text{ хв.}, \quad (8.2)$$

де L – відстань від місця пожежі до джерела водопостачання, км;
 $V_{\text{руху}}$ – середня швидкість руху АЦ, км/год.

Час заправки АЦ водою біля джерела водопостачання залежить від місткості її заправної ємності (цистерни), продуктивності насоса пожежно-рятувальної машини, що заправляє АЦ, або пропускної здатності пожежної колонки, встановленої на гідрант, і визначається за формулою:

$$\tau_{\text{запр}} = V_{\text{ц}} / Q_{\text{н}} \cdot 60, \text{ хв.}, \quad (8.3)$$

де $V_{\text{ц}}$ – місткість (об'єм) заправної ємності АЦ, л; $Q_{\text{н}}$ – середня подача (витрата) води до цистерни під час заправки, л/с (залежить від прийнятої схеми заправки АЦ водою біля джерела водопостачання). Якщо

АЦ заправляються насосами пожежно-рятувальних машин з водоймища – це продуктивність насоса (Q_H); якщо АЦ заправляють із водопровідної мережі – водовіддача мережі за малих її діаметрів (Q_M), або пропускна здатність пожежної колонки, установленої на пожежний гідрант водопроводу великого діаметра ($Q_{ПК}$) та ін.

Час витрати води на місці пожежі із заправної ємності пожежної АЦ залежить від кількості пристроїв гасіння, що подаються, їх характеристик і визначається за формулою:

$$\tau_{\text{витр}} = V_{\text{ц}} / (N_{\text{пр}} \cdot Q_{\text{пр}}) \cdot 60, \text{ хв.}, \quad (8.4)$$

де $V_{\text{ц}}$ – місткість (об'єм) заправної ємності АЦ, л; $N_{\text{пр}}$ – кількість водяних стволів (піногенераторів), що подають на гасіння, шт; $Q_{\text{пр}}$ – витрата води з одного пристрою гасіння, л/с.

Підставивши отримані значення (8.2, 8.3, 8.4) до формули (8.1), визначають кількість АЦ для підвозу води на пожежу.

Для швидкого розрахунку необхідної кількості АЦ підвозу води на пожежу використовують довідникові дані, що зведені до таблиць.

8.3. Організація, схеми й умови, особливості роботи пунктів заправки автоцистерн водою.

Організація пункту витрати води на місці пожежі. В цілому організація та схема роботи пункту витрати води на місці пожежі, під час підвозу її автоцистернами, залежать від конкретної обстановки на пожежі та достатньої кількості АЦ (рис. 8.1).

За недостатньої їх кількості пункт витрати води на пожежі організують таким чином:

- прокладають магістральну рукавну лінію;
- встановлюють розгалуження та від нього найкоротшими шляхами прокладають робочі лінії до стволів, що розташовані на оперативних позиціях;

– магістральну рукавну лінію приєднують до пожежної АЦ, наповненої водою, яка подає її до стволів, а після повної витрати води рукавну лінію роз'єднують, АЦ відправляють на заправку, а на її місце встановлюють АЦ, заповнену водою, з'єднують із магістральною лінією і подають воду на гасіння (рис. 8.1, а).

Вказана схема роботи пункту витрати води має суттєві недоліки. По-перше, необхідно на певний час припинити подачу води до стволів, щоб знизити напір у магістральній рукавній лінії та роз'єднати її з АЦ, що витратила воду, а потім з'єднати з АЦ, заповненою водою. Увесь цей час прилади на позиціях не працюють. По-друге, частина води з магістральної рукавної лінії розливається марно.

За достатньої кількості пожежних АЦ, що прибули на пожежу, одну з них встановлюють на місці пожежі на весь період гасіння. Автоцистерни з водою, що прибули на пожежу, зливають воду в ємність цієї АЦ та повертаються на пункт заправки водою (рис. 8.1, б). Ця схема роботи пункту витрати води на пожежі найбільш розповсюджена у практиці пожежогасіння. В цьому випадку рекомендується виконувати вимогу, щоб ємність АЦ, яка встановлена на місці пожежі та здійснює подачу пристроїв гасіння, була якомога більше ємності АЦ, яка зливає воду до її цистерни, тобто $V_{\text{АЦ (витр)}} \gg V_{\text{АЦ (запр)}}$.

У деяких випадках на об'єктах, де сталася пожежа, влаштовані пожежні водоймища або ємності виробничої води невеликої місткості, які не забезпечують повністю необхідної її витрати для гасіння пожежі. У цих умовах роботу пункту витрати води на пожежі організують таким чином:

- пожежно-рятувальну машину (АЦ, АНР, мотопомпу та ін.) встановлюють на водоймище та подають від неї прилади гасіння;
- автоцистерни, що заправлені водою, прибувають до місця пожежі і зливають воду у водоймище (рис. 8.1, в).

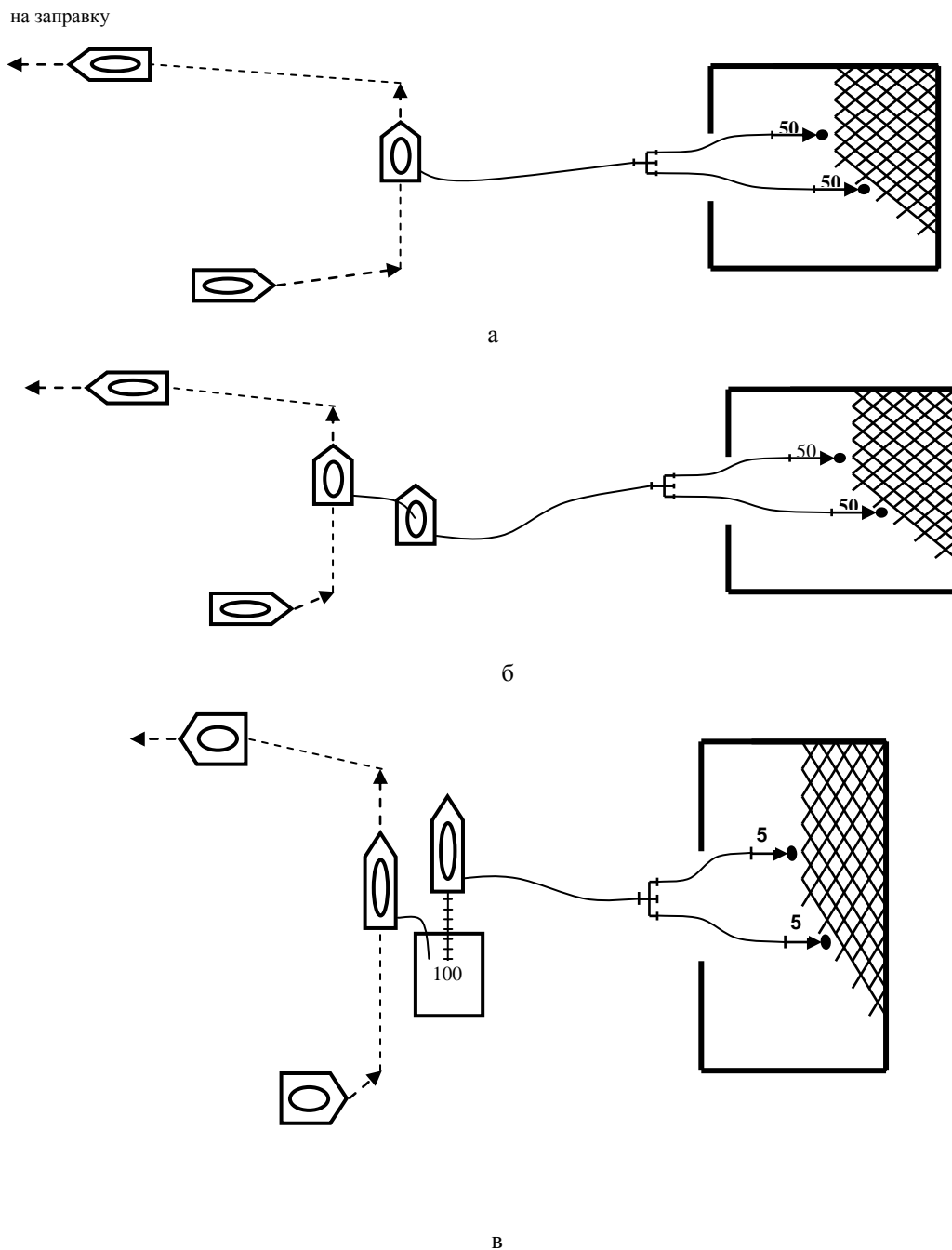


Рисунок 8.1 – Схеми роботи пункту витрати води на місці пожежі під час підвозу її автоцистернами (АЦ): а) з пожежною АЦ, яка міняється на пункті витрати води; б) з постійно установленною пожежною АЦ на пункті витрати води; в) з використанням ємностей для води на місці пожежі

Ця схема роботи пункту витрати води на пожежі найбільш раціональна, тому що на водоймище можна встановити АНР або мотопомпу, особливо за нестачі автоцистерн для підвозу води. Крім цього,

автоцистерни, що прибувають з пункту заправки, швидко зливають воду у водоймище і прямують назад. До того ж, зливати воду у водоймище можуть одночасно декілька автоцистерн.

Для організації роботи пункту заправки автоцистерн водою біля джерел водопостачання НТ призначає особу, відповідальну за його безперервну та безперебійну роботу, а за необхідності, виділяє помічників. Також визначає спосіб заправки та виділяє потрібні технічні засоби.

Організація пункту заправки автоцистерн водою. Схеми роботи пунктів заправки можуть бути різними і великою мірою залежать від виду джерела водопостачання, умов забору води та наявності технічних засобів для заправки автоцистерн водою (рис. 8.2).

За наявності відкритих природних і штучних джерел водопостачання із задовільними до них під'їздами та місцями забору води, а також за відсутності технічних засобів для заправки автоцистерн вони можуть самостійно своєю насосною установкою забирати воду із джерела водопостачання та наповнювати свою ємність (рис. 8.2, а).

Для цього біля джерел водопостачання збирають усмоктувальну лінію, приєднують її до насоса пожежної АЦ, забирають та подають воду до цистерни, після заправки роз'єднують її з насосом і в зібраному вигляді залишають на пункті заправки, потім до насоса пожежної АЦ, що прибула на заправку, приєднують готову всмоктувальну лінію і здійснюють її заправку. Ця схема заправки є не дуже вдалою і застосовується у виключних випадках.

Кращою та більш надійною схемою заправки автоцистерн біля відкритих джерел водопостачання є заправка їх водою за допомогою переносних та причіпних пожежних мотопомп (рис. 8.2, б). У даному випадку час заправки автоцистерн буде залежати від продуктивності насоса пожежної мотопомпи. У деяких випадках у населених пунктах, де розташовані невеликі гарнізони ОРС ЦЗ та слабо розвинене протипожежне водопостачання, а також у сільських населених пунктах пожежні

автоцистерни комплектують переносними пожежними мотопомпами різного типу. Це дозволяє швидко організовувати в умовах пожежі пункт заправки автоцистерн водою, а також забирати воду із джерела водопостачання з незадовільними під'їздами та місцями водозабору для пожежно-рятувальних автомобілів.

У тих гарнізонах ОРС ЦЗ, де на озброєнні знаходяться не тільки пожежні АЦ, а й АНР, заправку автоцистерн доцільно здійснювати за їх допомогою. При цьому АНР встановлюють на джерело водопостачання і заправляють одну або дві автоцистерни одночасно (рис. 8.2, в).

Під час гасіння великих та складних пожеж, на яких організовують декілька систем підвозу води (тобто на місці пожежі встановлено декілька пожежних АЦ, до яких підвозять воду) для їх заправки, на джерело водопостачання доцільно встановлювати два або декілька АНР, а за наявності у гарнізоні пожежних насосних станцій ПНС-110 необхідно розгортати їх роботу на пункті заправки водою. При цьому ПНС-110 встановлюють на джерело водопостачання, прокладають один-два рукава магістральної рукавної лінії $d=150$ мм, встановлюють чотириходові розгалуження, від яких воду подають для заправки декількох автоцистерн одночасно.

Не є рідкими випадки, коли для гасіння пожеж необхідно використовувати джерела водопостачання з незадовільними під'їздами і місцями водозабору. У цих випадках для заправки автоцистерн водою використовують переносні мотопомпи та гідроелеваторні системи (рис. 8.2, г). Під час використання мотопомп їх переносять та встановлюють на джерела водопостачання, закріплюють і рукавними лініями подають воду в цистерну. Щоб визначити можливість подачі води мотопомпою в автоцистерну, необхідно визначити граничну відстань подачі води мотопомпою (з урахуванням підйому місцевості, та порівняти його з фактичною відстанню до автоцистерни).

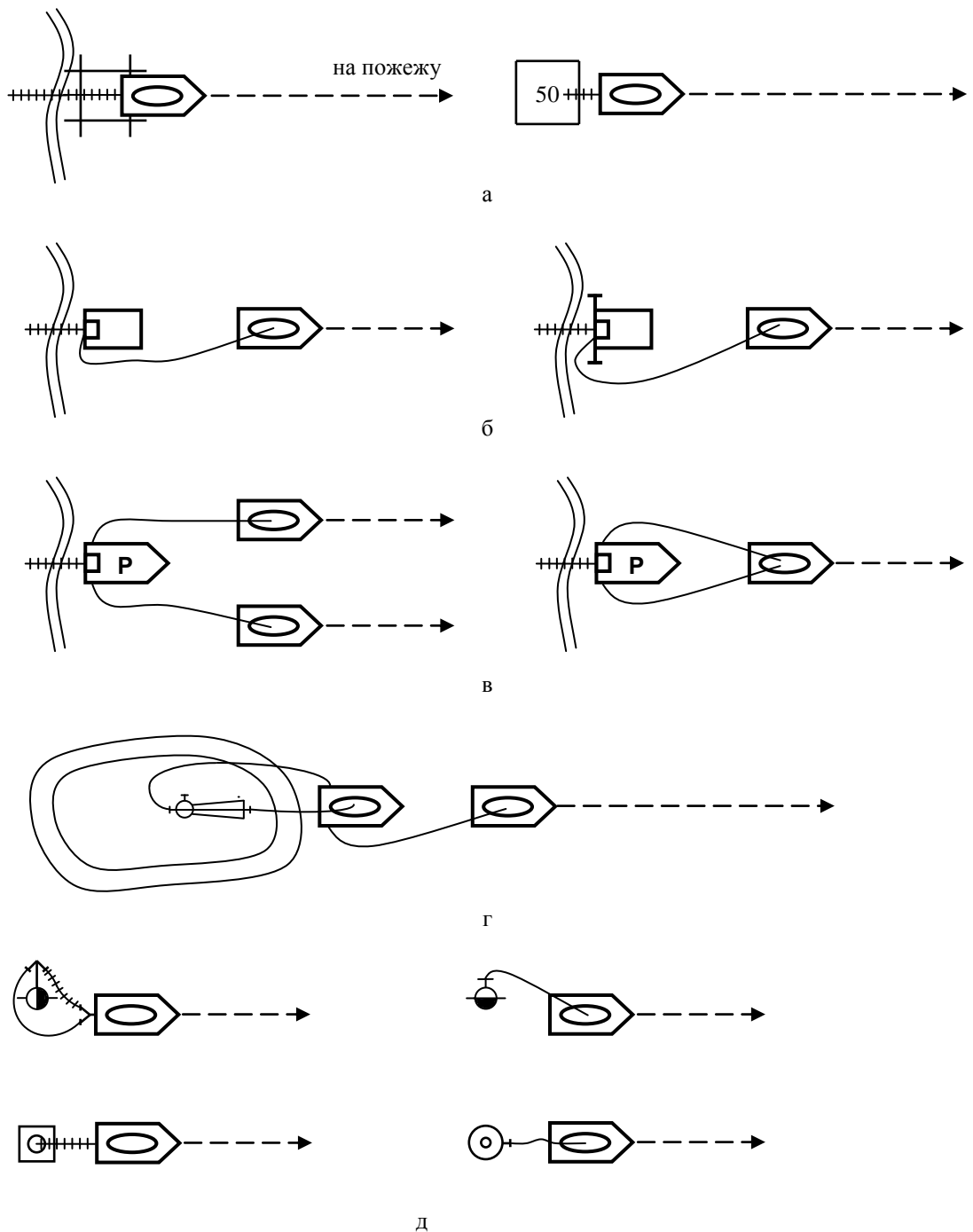


Рисунок 8.2 – Схеми роботи пункту заправки автоцистерн (АЦ) водою: а) заправка АЦ самостійно, своїм насосом; б) заправка АЦ мотопомпами пожежними (МП); в) заправка АЦ насосами пожежних АЦ та АНР; г) заправка АЦ за допомогою гідроелеваторів (Г-600); д) заправка АЦ від пожежних гідрантів (ПГ), пожежних кранів (ПК), колодязів, водонапірних веж

Під час забору води гідроелеваторними системами та подачі її для заправки автоцистерн необхідно пам'ятати, що на пункті заправки необхідно встановлювати пожежну АЦ, наповнену водою для запуску роботи гідроелеватора. Отже необхідно враховувати її при визначенні загальної їх кількості для підвозу води. Витрату води для заправки АЦ під час роботи одного гідроелеватора Г-600 приймають 600 л/хв.

Для заправки автоцистерн під час підвозу води на пожежу використовують водопровідні мережі міст, населених пунктів та об'єктів промисловості (рис. 8.2, д). Для цього на пожежні гідранти встановлюють пожежні колонки, від яких прокладають одну-дві рукавні лінії довжиною, як правило, в один рукав (20 м), якими подають воду до автоцистерн. В цих умовах, у першу чергу, використовують кільцеві ділянки водопровідних мереж із великими діаметрами магістралей (150 мм та більше). Коли заправку автоцистерн доводиться здійснювати з тупикових водопровідних мереж або кільцевих малих діаметрів, доцільно інформувати водопровідну службу про підвищення напору води на цих ділянках.

Автоцистерни заправляють водою, в окремих випадках, із внутрішніх протипожежних водопроводів об'єктів, будівель або споруд (рис. 8.2 д). При цьому доцільно використовувати один-два пожежних крани, встановлені на основній магістралі і, за необхідності, для збільшення напору води включати насоси-підвищувачі.

Заправляти автоцистерни водою під час підвозу її на пожежу можна і з інших джерел водопостачання. Наприклад, у сільській місцевості використовують водонапірні вежі та свердловини, а також колодязі та водоймища невеликої місткості, ручаї та ін. Під час організації заправки автоцистерн водою в цих умовах необхідно оцінити витрату води для заправки в кожному конкретному випадку, щоб правильно розрахувати їх кількість для безперебійного підвозу води для гасіння пожежі.

8.4. Організація подачі води з незадовільних джерел водопостачання

Незадовільними слід вважати джерела водопостачання, що мають незадовільні під'їзди до них та місця водозабору.

Гасіння пожеж під час подачі води з таких джерел має свої особливості і складнощі, оскільки неможливо використовувати пожежно-рятувальну техніку на повну тактичну можливість, з'являються ускладнені умови її роботи, особового складу підрозділів і, як наслідок, обмежується кількість вогнегасних речовин, що подаються. Все це потребує від НТ та усього особового складу підрозділів значної оперативної підготовки.

До незадовільних джерел водопостачання відносять:

- природні та штучні водоймища із крутими схилами до них або обривистими берегами та з великою висотою (більше 7 м) у місцях забору води;
- річки та озера із заболоченими прибережними зонами;
- природні та штучні водоймища за відсутності під'їздів до них через снігові замети, завали або перериті під'їзди траншеями та з інших причин;
- водоймища великої площі з незначним шаром води (мілким дном) та мілководні струмки та ін.

На водосховищах (природних) із крутими берегами, якщо рівень води не відповідає висоті всмоктування, з мілким дном у берегів та незадовільними під'їздами, будують пірси або берегові колодязі, чим забезпечують зручний забір води пожежно-рятувальними машинами.

Якщо на пожежах відстань від місця встановлення пожежно-рятувального автомобіля до місця забору води з відкритих джерел водопостачання по горизонталі порівняно невелика, воду з них можна забрати з допомогою видовженої всмоктувальної рукавної лінії. При цьому слід пам'ятати, що всмоктувальна рукавна лінія повинна складатися не більше, ніж із трьох-чотирьох всмоктувальних рукавів довжиною по 4 м кожний, а висота всмоктування води з відкритих джерел водопостачання в

цих випадках не повинна перевищувати 3–3,5 м.

Коли до джерела водопостачання відстань є невеликою та інших джерел немає, існуючі перешкоди для проїзду пожежно-рятувальних машин (снігові замети, захаращення будівельними матеріалами, канави та вибоїни тощо) доцільно, по змозі, усунути, використовуючи трактори, бульдозери, крани, і зразу ж буксирувати до них необхідну пожежно-рятувальну техніку.

Якщо неможливо під'їхати пожежно-рятувальним машинам безпосередньо до гідрантів, що установлені на водопровідних мережах, воду можна забрати з мережі через пожежну колонку і рукавними лініями подати в ємність автоцистерни на вилив. У цих умовах доцільно вирішувати питання про підвищення напору в мережі до максимально можливого через водопровідну службу міста або об'єкта.

Для забору води із джерел водопостачання з незначним шаром на дні вбудовують заглиблення для всмоктувальної сітки, яку опускають так, щоб вона не торкалася дна. Для того, щоб уникнути захаращення насоса пожежно-рятувального автомобіля, в заглиблення опускають цеглу, каміння, дерев'яні рогатини. За наявності на дні водоростей, трави та іншого бруду всмоктувальну сітку поміщають корзини або ящики, для того щоб вона не захарашувалася брудом.

Для того щоб мати запас води та здійснювати забір води з мілководних річок, струмків, канав, робляться тимчасові запруди.

У тих випадках, коли до джерела водопостачання неможливо під'їхати пожежно-рятувальним автомобілям через відсутність доріг (коли м'якість ґрунту не дозволяє проїхати, круті схили або урвища та ін.), воду можна забирати за допомогою пожежних мотопомп або гідроелеваторів.

8.5. Організація подачі води на пожежі з використанням гідроелеваторних систем

Гідроелеваторними системами можна забирати воду з глибини до 20

м або по горизонталі до 100 м. Забір води з джерела водопостачання можна здійснювати одним або двома гідроелеваторами одночасно. Заправку пожежної АЦ водою від гідроелеватора можна здійснювати через всмоктувальну порожнину насоса або зливом води у горловину автоцистерни. Схеми та можливості забирання води гідроелеваторними системами представлені на рис. 8.3.

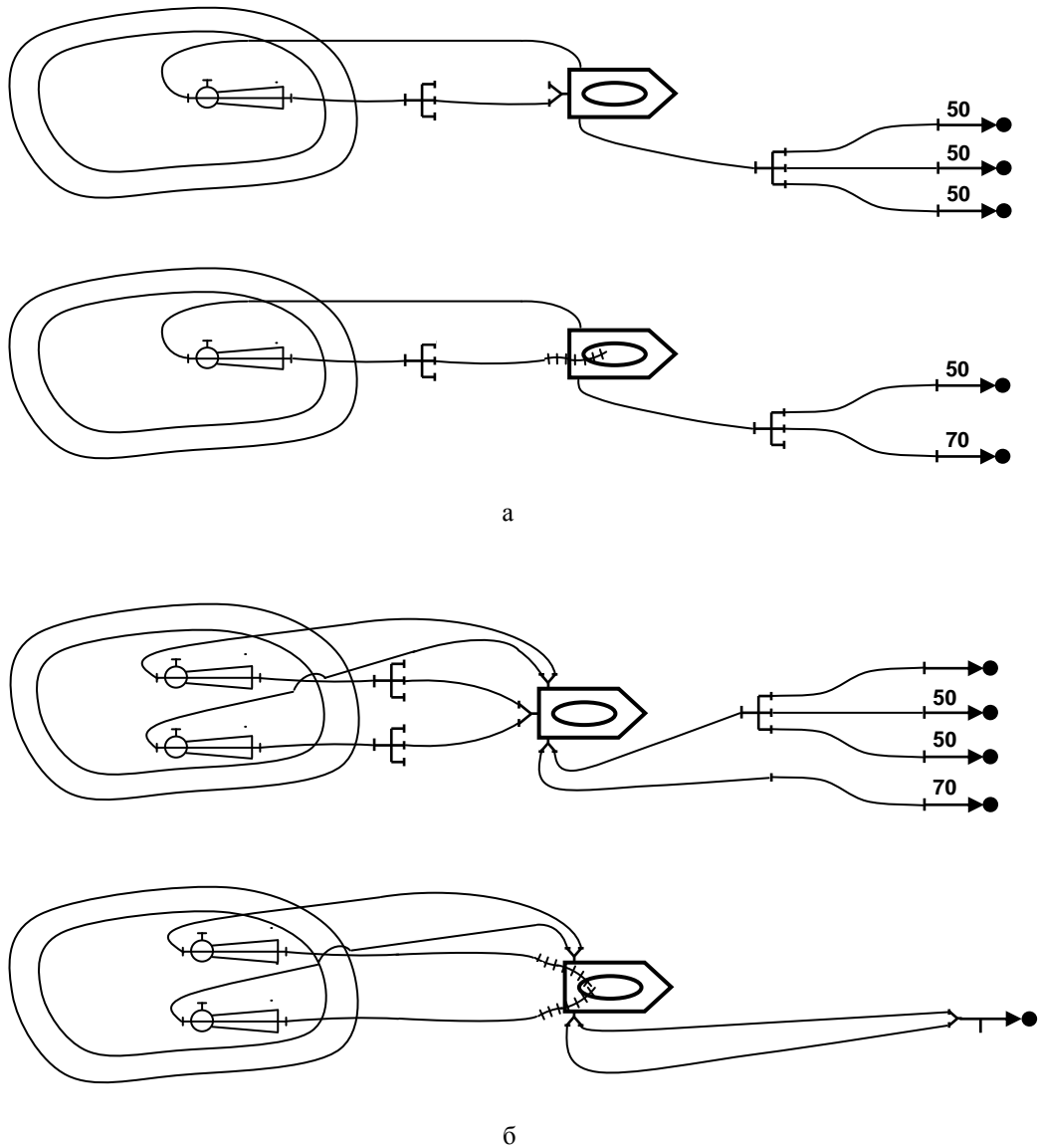


Рисунок 8.3 – Схеми та можливості забирання води гідроелеваторами Г-600: а) гідроелеваторними системами з одним Г-600; б) гідроелеваторними системами з двома Г-600

Для запуску гідроелеваторних систем у роботу необхідно визначити:

– об'єм води в системі (об'єм води в напірних пожежних рукавах від напірного патрубку до гідроелеватора та від гідроелеватора до цистерни або насоса пожежної АЦ);

– об'єм води в пожежній АЦ, необхідний для запуску в роботу системи, та порівняти об'єм води в автоцистерні (повинен бути більше або рівним) з об'ємом води для запуску;

– проаналізувати можливість спільної роботи гідроелеваторної системи та насоса пожежної АЦ;

– встановити напір на насосі пожежної АЦ для стійкої роботи гідроелеваторної системи.

Об'єм води в гідроелеваторній системі залежить від сумарної кількості напірних пожежних рукавів у системі та визначається за формулою:

$$V_{\text{сист}} = N_p \cdot V_p, \text{ л}, \quad (8.5)$$

де $V_{\text{сист}}$ – об'єм води в гідроелеваторній системі, л; N_p – кількість напірних пожежних рукавів у гідроелеваторній системі, шт; V_p – об'єм води в одному напірному пожежному рукаві довжиною 20 м.

Об'єм води в пожежній АЦ для запуску системи визначають за формулою:

$$V_{\text{зап}} = V_{\text{сист}} \cdot K_{\text{зап}}, \text{ л}, \quad (8.6)$$

де $V_{\text{зап}}$ – об'єм води, необхідний для запуску гідроелеваторної системи, л; $K_{\text{зап}}$ – коефіцієнт запасу, що враховує кількість гідроелеваторів у системі (якщо у системі підключений один гідроелеватор $K_{\text{зап}} = 2$; під час включення двох гідрогенераторів у систему $K_{\text{зап}} = 1,5$).

Для швидкого визначення запасу води для запуску гідроелеваторних систем в умовах пожежі використовують таблиці. При цьому отриману кількість води для запуску гідроелеваторної системи ($V_{\text{зап}}$) розрахунковим шляхом або за таблицею необхідно порівняти із запасом води в пожежній

АЦ ($V_{a/ц}$) і визначити можливість запуску та роботи гідроелеваторної системи від цієї автоцистерни, що є основною умовою забезпечення роботи системи: $V_{a/ц} \geq V_{зап}$.

Після цього визначають можливість (роблять оцінку) спільної роботи насоса пожежної АЦ з обраною системою. Для цієї оцінки вводиться поняття *коефіцієнта використання насоса «И»*. Він являє собою відношення витрати води гідроелеваторної системи ($Q_{сист}$) до продуктивності насоса (Q_H) автоцистерни при робочому режимі:

$$И = Q_{сист} / Q_H. \quad (8.7)$$

Витрату води гідроелеваторної системи визначають за формулою:

$$Q_{сист} = N_{Г-600} \cdot (Q_1 + Q_2), \text{ л/с}, \quad (8.8)$$

де $N_{Г-600}$ – 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).

Визначивши $Q_{сист}$, розраховують коефіцієнт використання насоса «И». В усіх випадках коефіцієнт «И» повинен бути меншим за одиницю, тому що у протилежному випадку гідроелеваторна система працювати не буде. Найбільш стійка спільна робота насоса пожежної автоцистерни та гідроелеваторної системи – при «И» = 0,65–0,7, тобто повинна виконуватися умова: $И < 1$.

Під час забору води гідроелеваторними системами з великої глибини (18–20 м та більше) на насосах пожежних АЦ необхідно створювати і великі напори в межах 100–120 м. У цих випадках робочий напір води в гідроелеваторних системах буде підвищуватись, а робоча витрата води насоса – зменшуватись порівняно з номінальною її витратою. При цьому можуть настати такі умови, що сумарна робоча витрата гідроелеваторів перевищуватиме витрату насоса. У цих випадках гідроелеваторна система працювати не буде, оскільки насос автоцистерни не забезпечить робочих

витрат води гідроелеваторів.

Успіх гасіння пожеж під час перекачування та підвозу води до місця пожежі та здійснення оперативних дій під час використання незадовільних джерел водопостачання у великій мірі залежить від підготовленості пожежно-рятувальних підрозділів та гарнізонів в цілому, яка здійснюється заздалегідь і в першу чергу передбачає налагоджене матеріально-технічне забезпечення пожежно-рятувальною технікою та обладнанням.

Питання для самоконтролю

- 8.1. Назвіть умови підвозу води для гасіння пожежі.
- 8.2. Методика проведення розрахунку кількості пожежних машин для підвозу води на пожежу.
- 8.3. Робота тилу під час підвозу води на пожежу.
- 8.4. Організація пункту витрати води на місці пожежі.
- 8.5. Організація пункту заправки автоцистерн водою.
- 8.6. Умови та переваги використання гідроелеваторних систем.

Лекція 9. Розрахунок сил та засобів, види, сутність.

План лекції

- 9.1. Необхідність, методи та способи розрахунку сил та засобів.
- 9.2. Вихідні дані для проведення розрахунку сил та засобів.
- 9.3. Послідовність та методика аналітичного розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж.
- 9.4. Методика спрощеного розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж.

9.1. Необхідність, методи та способи розрахунку сил та засобів.

Аналізуючи статистичні дані та досвід гасіння пожеж, можна зробити висновок, що в житті не буває двох однакових пожеж. Усі вони різні й відрізняються фізико-хімічними властивостями речовин, що горять, особливостями планування та забудови об'єкта, кліматичними умовами та експлуатаційними особливостями (на електростанціях, металургійних підприємствах іноді неможливо відключити об'єкт від електромережі, на об'єкті із масовим перебуванням людей спочатку організовують евакуацію, а вже потім гасять пожежу тощо). Усі ці фактори й умови визначають конкретну обстановку на пожежі й обумовлюють різну кількість сил та засобів для її гасіння.

Ліквідувати пожежу із мінімальним залученням сил та засобів може тільки КГП, який має високий рівень тактичної підготовки, досвід у гасінні пожеж та який може швидко і чітко виконувати розрахунок сил та засобів для її гасіння.

КГП зобов'язаний визначити вирішальний напрямок оперативних дій та необхідну кількість сил та засобів для проведення цих дій. Це забезпечить безпеку людям, якісне гасіння пожежі та зменшення збитків.

Але, як показує практика гасіння пожеж, деякі КГП припускаються помилок при гасінні пожеж і основним недоліком є невірний вибір

вирішального напрямку. Внаслідок цього – невірне рішення щодо організації гасіння пожежі, невірне визначення потрібної кількості сил та засобів, а в цілому – невиконання основного оперативного завдання.

У практиці інколи великий досвід гасіння пожеж дозволяє КГП чи НШ дати кінцеві результати потрібної кількості сил та засобів із накопиченого досвіду раніше ліквідованих пожеж. Особи, які починають оперативну діяльність із гасіння пожеж, такого досвіду не мають, тому для більш швидкого входження на посаду (виконання обов'язків у ролі КГП) необхідно разом зі здійсненням інших функцій вміти виконувати розрахунок сил та засобів.

Розрахунок сил та засобів може проводитись: завчасно, на об'єктах можливих пожеж; у процесі гасіння пожежі; після ліквідації пожежі.

Його виконують: під час визначення потрібної кількості сил та засобів для гасіння після прибуття на пожежу; 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 із гасіння речовин та матеріалів різними вогнегасними засобами та встановленні ефективності їх гасіння; 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 та гасіння реальних пожеж.

Розрахунок сил та засобів у процесі гасіння пожежі (в умовах обстановки реальних пожеж), що постійно змінюється, являє собою значну складність та у великій мірі зумовлюється доброю підготовкою і достатнім практичним досвідом начальницького складу, який організовує 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.

Згідно із прийнятою класифікацією пожеж методика розрахунку сил та засобів для різних класів пожеж буде різною. Її можна класифікувати, наприклад, за видами пожеж (що поширюються і не поширюються), за способом подачі вогнегасних речовин (гасіння за площею, об'ємне гасіння) тощо.

При визначенні потрібної кількості сил та засобів для гасіння пожеж начальницький склад, що очолює пожежно-рятувальні підрозділи, повинен якісно вивчити та різнобічно оцінити обстановку пожежі й на цій основі визначити: можливі параметри пожежі до моменту прибуття і введення на гасіння додаткових сил та засобів; потрібну кількість особового складу для подачі вогнегасних засобів, виконання обсягу робіт з рятування людей, розкривання і розбирання конструкцій та виконання інших оперативних дій на пожежі; необхідність залучення підрозділів на спеціальних пожежно-рятувальних машинах, служб міста або об'єкта; необхідну кількість пожежно-рятувальних машин для подачі вогнегасних засобів.

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 й 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 трудомістким не завжди можна скористатися у вкрай обмежений час під час гасіння пожежі. В цих умовах використовують для розрахунку завчасно розроблені *таблиці, графіки та експонетри*. Вони дозволяють визначити ряд 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 зі способів розрахунку сил та засобів не враховує різноманітностей 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, вимог керівних документів із пожежогасіння і відповідно корегують розрахунок сил та засобів з урахуванням цих вимог.

9.2. Вихідні дані для проведення розрахунку сил та засобів.

Основними групами вихідних даних для розрахунку сил та засобів є: оперативно-тактична характеристика об'єкта; умови розвитку пожежі та її параметри; параметри й умови гасіння пожеж та напрями (принципи) введення сил та засобів гасіння.

Оперативно-тактична характеристика об'єкта (ОТХ) зумовлюється особливостями, до яких відносяться: характеристика території, об'ємно-планувальні рішення будівлі, характеристика конструктивних елементів і технологічного процесу, протипожежне водопостачання, характер пожежного навантаження, наявність небезпеки людям, наявність сил та засобів для гасіння пожежі тощо.

При завчасному розрахунку ці особливості ОТХ дозволяють визначити можливе місце виникнення умовної пожежі, виходячи з наявності умов та причин виникнення горіння. За видом та станом горючого навантаження визначають, за довідниковими даними, лінійну швидкість поширення вогню і можливу тривалість пожежі, найбільш ефективні вогнегасні речовини, інтенсивність та способи їх подачі.

Знаючи відстань від пожежно-рятувальної частини до об'єкта і його ОТХ, визначають час вільного розвитку пожежі, який зумовлює форму пожежі, параметри її розвитку та обстановку на пожежі. Знаючи протипожежне водопостачання об'єкта, визначають способи подачі води на пожежу та забезпеченість об'єкта водою для гасіння.

При розрахунку сил та засобів на реальній пожежі ОТХ зумовлює параметри пожежі (тобто її площу, периметр, фронт, об'єм). Виходячи з планування об'єкта, його конструктивних особливостей, поверховості, швидкості поширення вогню, встановлюють основні напрямки введення сил та засобів, обирають вогнегасні речовини, інтенсивність їх подачі та ін. Отже, ОТХ об'єкта є базою вихідних даних для розрахунку сил та засобів.

Параметри розвитку пожежі (довжина поширення вогню – $R_{п}$, площа, периметр, фронт – $S_{п}$, $P_{п}$, $\Phi_{п}$, швидкість розвитку – $V_{л}$, V_{s} , V_{p}), зумовлюються формою її розвитку, яка залежить від планування об'єкта або конфігурації відкритого масиву, що горить, його горючого завантаження, швидкості поширення вогню ($V_{л}$) та тривалості, тобто часу вільного розвитку ($\tau_{віль}$).

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

Вибір вогнегасних речовин (ВР), 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 можливого швидкого їх зосередження.

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

Введення сил та засобів на пожежах, що розповсюджуються, можуть здійснюватись за наступними *принципами*: усім фронтом поширення горіння (*за периметром*); на ділянці фронту або частині периметра, де існує небезпека ураження людей, тварин або отримання найбільших матеріальних втрат від вогню (*за фронтом*); фронтом поширення вогню, а потім на флангах і в тилу.

Розстановка сил та засобів усім фронтом (периметром) поширення вогню залежить, головним чином, від групи пожеж, напрямку розповсюдження горіння та форми площі пожежі.

На рис. 9.1 наведено принципові схеми розставлення (введення) сил та засобів, залежно від форми площі пожеж (кутової – від 1° до 360° , кругової, прямокутної), що поширюються у будинках та спорудах, на відкритих складах та ін. при різних напрямках поширення вогню у горизонтальних площинах.

Розстановка сил та засобів під час пожеж, що поширюються на відкритій місцевості (лісові, торф'яні, степові, хліба на корені тощо), наведена на рис. 9.2.

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

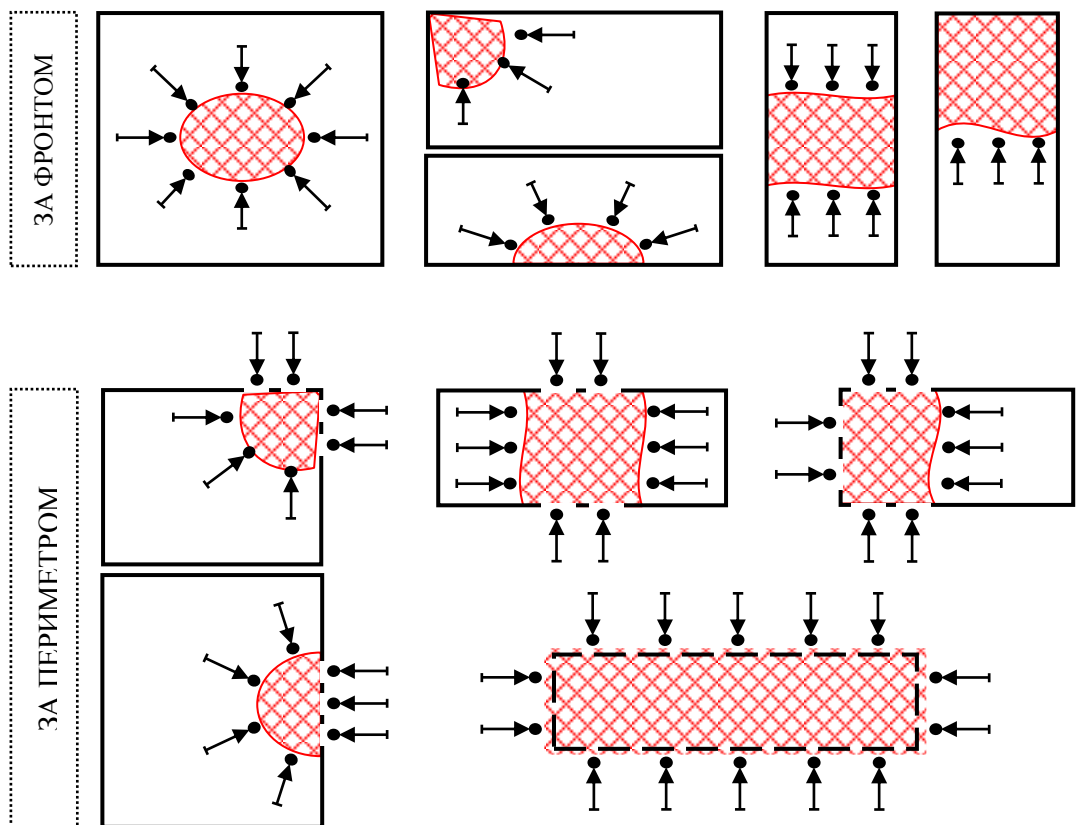


Рисунок 9.1 – Принципові схеми розстановки (введення) сил та засобів у будівлях та спорудах, залежно від форми площі пожеж

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

Якщо площа пожежі порівняно невелика і на момент введення сил та засобів на гасіння є можливість подавати вогнегасні засоби з нормативною інтенсивністю їх подачі на всю площу пожежі одночасно, то розрахунок сил і засобів проводять за площею пожежі, яка дорівнює у даний момент площі гасіння ($S_{п}=S_{г}$).

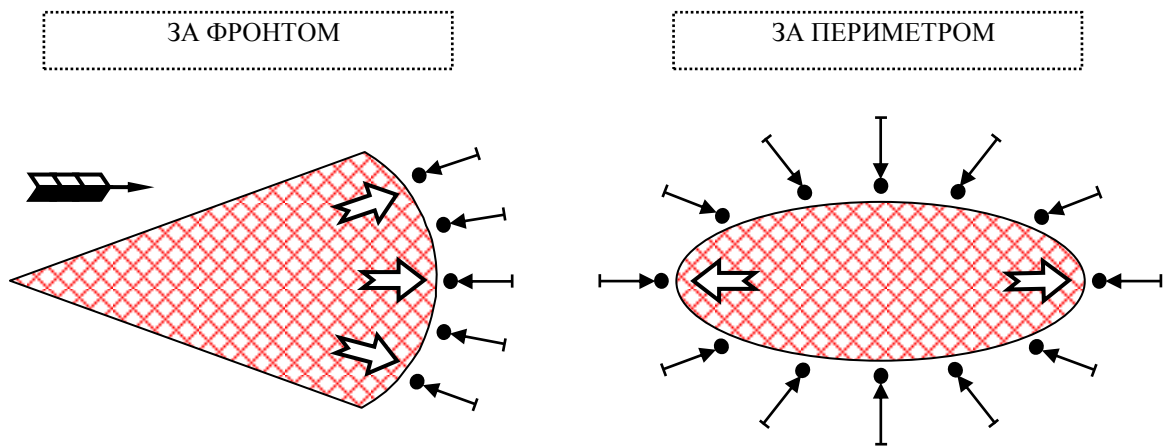


Рисунок 9.2 – Принципові схеми розстановки (введення) сил та засобів на відкритій місцевості залежно від форми площі пожеж

Коли на момент введення сил та засобів для гасіння площа пожежі порівняно велика і неможливо подавати вогнегасні речовини на всю її площу одночасно або для цього недостатньо сил та засобів, що прибули на пожежу, то сили й засоби зосереджують і вводять за периметром або фронтом для локалізації пожежі та подальшого поетапного її гасіння по всій площі. У цих випадках розрахунок сил та засобів здійснюють тільки за площею гасіння пожежі на першому етапі, яка розташована вглибині 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 подачі води та розчинів-змочувачів на площу горіння з ручних і лафетних стволів, що подаються за фронтом або периметром пожежі. Практикою встановлено, що під час гасіння пожеж водою та розчинами піноутворювача, що подаються з пожежних стволів, *робоча частина струменя*, тобто *глибина гасіння* (h_r) становить: для ручних стволів «Б» (РС-50) $h_r=5$ м; для ручних стволів «А» (РС-70) $h_r=7$ м; для лафетних стволів $h_r=10$ м.

Порівнюючи глибину гасіння стволів (h_r), що подають на гасіння, та радіус (довжину) поширення вогню (R_n), що визначається за формулами, за різноманітних форм розвитку пожежі, легко встановити, що якщо сили та засоби вводять за фронтом пожежі (Φ_n – це вся або частина периметра пожежі, на якій найбільш інтенсивно поширюється вогонь), то радіус (довжина) поширення вогню під час кутової (кругової) форми розвинення пожежі є меншим або дорівнює глибині гасіння ($R_n \leq h_r$), а під час прямокутного розвитку $R_n \leq n \cdot h_r$, де n – число сторін поширення вогню, площа гасіння буде дорівнювати площі пожежі ($S_r = S_n$) і визначатиметься за формулами.

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. 9.1, а схеми подачі стволів вказані на рис. 9.3, 9.4.

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. 9.5).

Загальна площа гасіння ($S_{гас}^{зар}$) у цих випадках буде складатися із суми окремих площ $S_{гас}^1$, $S_{гас}^2$, $S_{гас}^3$, ..., $S_{гас}^n$.

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 пожежогасіння. Отже, основними вихідними даними для розрахунку сил та засобів є параметри гасіння, тобто *площа пожежі, площа гасіння й 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 горючого завантаження, вид пожежі та обстановку, що склалася.

Таблиця 9.1 – Формули визначення площі гасіння при $R_n > h_r$

Форми розвитку пожежі	Принцип введення сил та засобів			
	за фронтом пожежі		за периметром пожежі	
	Площа гасіння ($S_r, м^2$)		Площа гасіння ($S_r, м^2$)	
для кутової форми розвитку пожежі від 1° - 360° (рисунок 6.23)				
кут 1° - 179°	$S_r = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$		$S_r = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_n^2 - r^2) + h_r \cdot (2 \cdot R_n - 3 \cdot h_r)$, де $r = R - h_r$	
кут 90°	$S_r = 0,25 \cdot \pi \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$		$S_r = 0,25 \cdot \pi \cdot (R_n^2 - r^2) + h_r \cdot (2 \cdot R_n - 3 \cdot h_r)$, де $r = R - h_r$	
кут 180°	$S_r = 0,5 \cdot \pi \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$		$S_r = 0,5 \cdot \pi \cdot (R_n^2 - r^2) + h_r \cdot (2 \cdot R_n - 3 \cdot h_r)$, де $r = R - h_r$	
кут 181° - 269°	$S_r = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$		$S_r = 0,5 \cdot \alpha \cdot (R_n^2 - r^2) + 2 \cdot h_r \cdot (R_n - h_r)$, де $r = R - h_r$	
кут 270°	$S_r = 0,75 \cdot \pi \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$		$S_r = 0,75 \cdot \pi \cdot (R_n^2 - r^2) + 2 \cdot h_r \cdot (R_n - h_r)$, де $r = R - h_r$	
кут 271° - 360° (кругова)*	$S_r = \pi \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$		$S_r = \pi \cdot (R_n^2 - r^2)$, де $r = R - h_r$	
для прямокутної форми розвитку пожежі (рисунок 6.24)				
прямокутна	$b > n \cdot h_r$	$S_r = n \cdot a \cdot h_r$	$a > n \cdot h_r$	$S_r = a \cdot b - a_1 \cdot b_1 = 2 \cdot h_r \cdot (a + b - 2 \cdot h_r)$ де $a_1 = a - 2 \cdot h_r$, $b_1 = b - 2 \cdot h_r$

Примітка: α – кут, з яким поширюється пожежа у рад ($1 \text{ рад} = 57^\circ$); n – кількість напрямків введення приладів гасіння. *Якщо кут розвитку пожежі в межах 271 – 360° – розрахунок ведеться як для кругової форми за усім периметром.

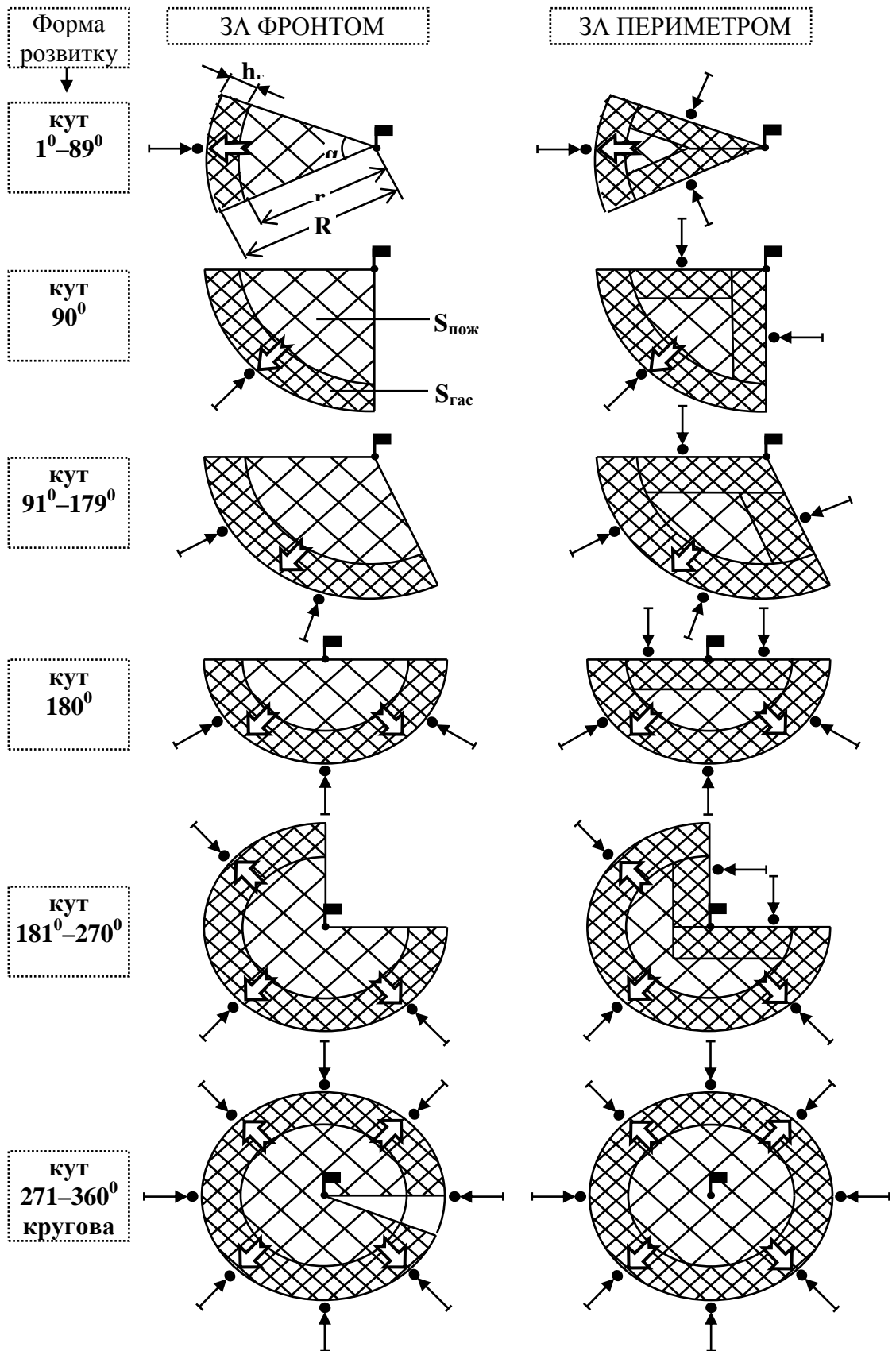


Рисунок 9.3 – Розрахункові схеми площі гасіння для кутової форми залежно від принципів введення сил та засобів (за фронтом, за периметром)

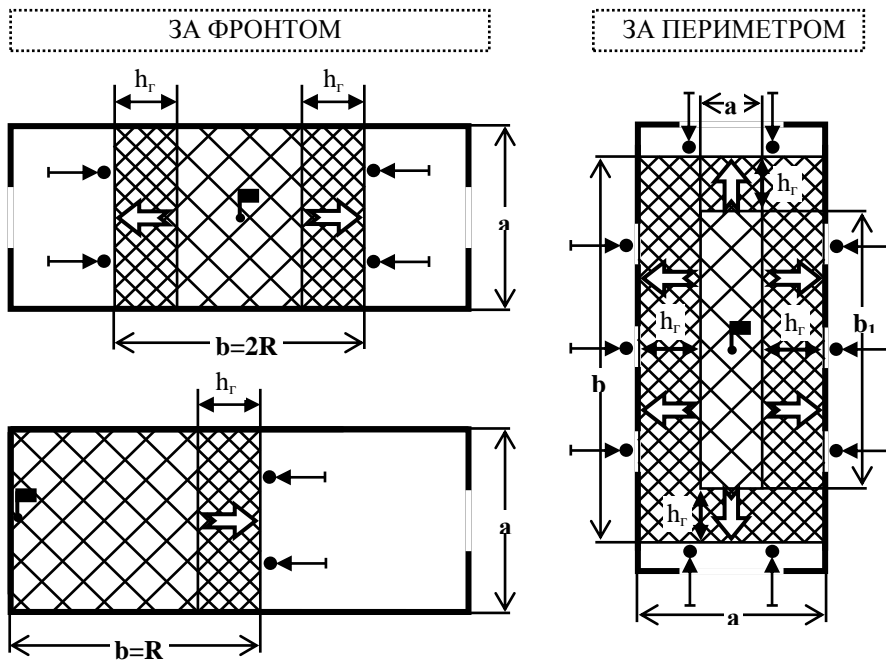


Рисунок 9.4 – Розрахункові схеми площі гасіння для прямокутної форми залежно від принципів введення сил та засобів (за периметром, за фронтом):

S_{Π}   $S_{\text{гас}}$ площа пожежі та площа гасіння відповідно

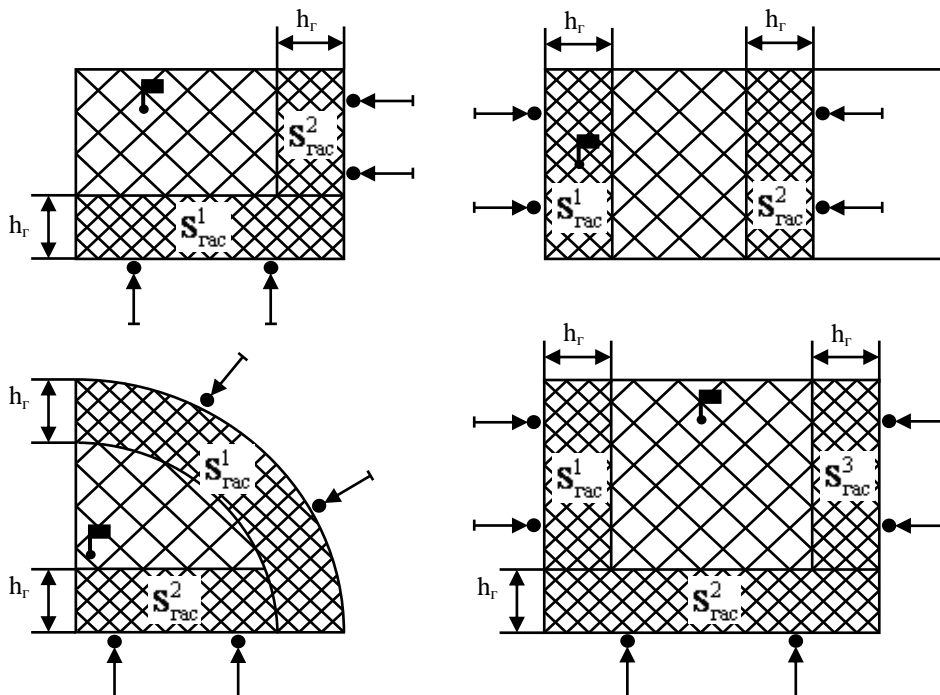


Рисунок 9.5 – Можливі розрахункові схеми площі гасіння залежно від характеристики будівлі або обставин на пожежі

9.3. Послідовність та методика аналітичного розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж.

1. *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 ВР для гасіння (локалізації) пожежі визначають за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} = \Pi_{\text{гас}} \cdot I_{\text{потр}}^{\text{гас}}, \quad (9.1)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{гас}}$ – потрібна витрата ВР на гасіння пожежі, л/с, кг/с, м³/хв;
 $\Pi_{\text{гас}}$ – розрахунковий параметр гасіння пожежі (площа пожежі – $S_{\text{п}}$, м²; площа гасіння – $S_{\text{гас}}$, м²; об'єм гасіння – $V_{\text{гас}}$, м³; периметр або фронт гасіння – $P_{\text{гас}}$, $\Phi_{\text{гас}}$, м); $I_{\text{потр}}^{\text{гас}}$ – потрібна інтенсивність подачі ВР для гасіння пожежі приймається за довідниковими даними (для площі гасіння, поверхова – $I_{\text{S}}^{\text{гас}}$, л/м²·с, кг/м²·с; для об'єму, де відбувається горіння, об'ємна – $I_{\text{V}}^{\text{гас}}$, кг/м³·с, м³/м³·хв та для периметра (фронт) гасіння, лінійна – $I_{\text{P(Ф)}}^{\text{гас}}$, л/м·с).

Потрібну витрату ВР для захисту визначають за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{зах}} = \Pi_{\text{зах}} \cdot I_{\text{потр}}^{\text{зах}}, \quad (9.2)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}$ – потрібна витрата ВР 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 довідниковими даними (для площі, що захищається, поверхнева – $I_{\text{S}}^{\text{зах}}$, л/м²·с; для периметра або фронту, лінійна – $I_{\text{P(Ф)}}^{\text{зах}}$ л/м·с).

У деяких випадках, в основному під час поверхневого горіння на великих площах, за відсутності відповідних даних, інтенсивність на захист

приймається як $I_{\text{потр}}^{\text{зах}} = (0,25-0,30) \cdot I_{\text{потр}}^{\text{гас}}$.

Іноді необхідна витрата води на захист визначається за кількістю пристроїв гасіння (стволів), прийнятою виходячи з тактичних міркувань та вимог керівних документів.

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

$$Q_{\text{потр}}^{\text{заг}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} + Q_{\text{потр}}^{\text{зах}}. \quad (9.3)$$

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:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}} = V_{\text{гас}} \cdot K_{\text{зап}} / \tau_p, \quad (9.4)$$

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

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

$$N_{\text{пр}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{гас}} / Q_{\text{пр}}; \quad (9.5)$$

$$N_{\text{пр}}^{\text{зах}} = Q_{\text{потр}}^{\text{зах}} / Q_{\text{пр}}, \quad (9.6)$$

де $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – потрібна кількість пристроїв подачі ВР для гасіння та захисту, шт.; $Q_{\text{пр}}$ – витрата з одного пристрою (води, розчину піноутворювача, піни, порошку та ін.), л/с, кг/с, м³/хв., визначається за довідниковими даними, залежно від ТТХ пристрою подачі ВР.

Необхідно пам'ятати, що трапляються випадки, коли визначену за формулами необхідну кількість стволів на гасіння пожежі в будівлях, за 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 подачі їх була однакова кількість.

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

Наприклад, якщо пожежа виникла на одному або декількох поверхах будинків I–II ступеня вогнестійкості й відсутні умови поширення вогню по системах вентиляції та інших комунікаціях, то стволи для захисту необхідно подавати в суміжні приміщення із тими, що горять, на поверх, який розташований вище поверху, на якому відбувається горіння, та нижче розташований поверх, виходячи з кількості місць захисту та обстановки на пожежі.

Якщо пожежі виникають у будівлях III–V ступеня вогнестійкості або є умови для поширення вогню по пустотах конструкцій, вентиляційних та інших системах, технологічних просіках та отворах, шахтах та різних комунікаціях, то стволи для захисту необхідно подавати у приміщення, суміжні з тими, що горять, на усі верхні поверхи та горище, а також на усі поверхи, розташовані під поверхами, що горять, та підвал, в місця, де необхідно здійснювати захист від небезпечних чинників пожежі. Тобто кількість стволів у суміжних приміщеннях поверху, що горить, в нижче і вище розташованих поверхах від того, що горить, повинна відповідати кількості місць захисту за тактичними умовами, а на інших поверхах і

горищі їх повинно бути не менше одного.

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.

Враховуючи наведені принципи, можна визначати необхідну кількість пристроїв для захисту при пожежі на будь-якому об'єкті.

Загальну кількість пристроїв подачі ВР для гасіння та захисту визначають:

$$N_{\text{пр}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} + N_{\text{пр}}^{\text{зах}}, \quad (9.7)$$

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

Значення загальної кількості пристроїв 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 подачі піни (ГПС)* визначають за формулою:

$$N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}} = Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}} / Q_{\text{ГПС}}; \quad (9.8)$$

де $N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}}$ – кількість генераторів подачі піни (ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000, ПУРГА), шт; $Q_{\text{потр}}^{\text{ПМП}}$ – потрібна витрата піни, м³/хв.; $Q_{\text{ГПС}}$ – витрата піни з одного ГПС, м³/хв.

В цілому формула має наступний вигляд:

$$N_{\text{ГПС}}^{\text{гас}} = V_{\text{гас}} \cdot K_{\text{зап}} / Q_{\text{ГПС}} \cdot \tau_{\text{р}}, \text{ шт}, \quad (9.9)$$

де $V_{\text{гас}}$ – об'єм приміщення в якому відбувається горіння, м^3 ;
 $K_{\text{зап}}$ – коефіцієнт, що враховує руйнування піни ($K = 2,5\text{--}3,5$); $Q_{\text{ГПС}}$ – витрата піни з одного ГПС, $\text{м}^3/\text{хв.}$, визначається за довідниковими даними, залежно від ТТХ приладу подачі ПМП; τ_p – розрахунковий час гасіння піною (приймається 10–15 хв.), хв.

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

3. Визначають фактичну витрату вогнегасних речовин, яка залежить від ТТХ пристроїв подачі ВР та характеризує оперативні дії підрозділів з гасіння пожежі.

Фактичну витрату ВР для гасіння та захисту визначають за формулами:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} \cdot Q_{\text{пр}}; \quad (9.10)$$

$$Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} = N_{\text{пр}}^{\text{зах}} \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (9.11)$$

де $Q_{\text{фак}}^{\text{гас}}$, $Q_{\text{фак}}^{\text{зах}}$ – фактична витрата ВР для гасіння та захисту відповідно, л/с; $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ – кількість пристроїв, що подаються для гасіння та захисту, шт; $Q_{\text{пр}}$ – витрата ВР з пристрою, яку визначають за довідниковими таблицями.

Загальну фактичну витрату ВР визначають:

$$Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} = Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} + Q_{\text{фак}}^{\text{зах}}. \quad (9.12)$$

Отримане значення загальної фактичної витрати ВР порівнюємо із загальною потрібною витратою ВР, при цьому: $Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} \geq Q_{\text{потр}}^{\text{заг}}$ – головна умова локалізації пожежі.

4. 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'єкта ВР та їх необхідної кількості в цілому*.

Якщо при гасінні пожеж використовують водопровідну мережу, то необхідно встановити водовіддачу ділянки водопровідної мережі $Q_{\text{мережі}}$ за довідниковою таблицею (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 за умови, що кількість пожежних гідрантів (ПГ) на цій ділянці водопроводу дорівнює або більше за розраховану кількість пожежних машин, які необхідно встановити на ПГ ($N_{\text{ПГ}} \geq N_{\text{АЦ}}$), для забезпечення подачі води до всіх пристроїв гасіння ($N_{\text{пр}}^{\text{заг}} = N_{\text{АЦ}}$).

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, м^3 ; $V_{\text{водиими}}$ – об'єм води у водоймищі, м^3 (при цьому коефіцієнт 0,9 враховує неможливість використання усієї води з водоймища).

Загальну кількість води, необхідної для усього процесу гасіння

пожежі визначають за формулою:

$$V_{\text{води}}^{\text{заг}} = V_{\text{води}}^{\text{гас}} + V_{\text{води}}^{\text{зах}} = Q_{\text{фак}}^{\text{гас}} \cdot \tau_p \cdot 60 \cdot K_3 + Q_{\text{фак}}^{\text{зах}} \cdot \tau_3 \cdot 60, \quad (9.13)$$

де τ_p – розрахунковий час гасіння пожежі на різноманітних об'єктах, хв., визначається за довідниковими даними, залежно від призначення об'єкта; τ_3 – час, на який розрахований запас води, год, визначається за довідниковими даними; K_3 – коефіцієнт запасу ВР (наприклад, більшість пожеж при гасінні водою, вода для гасіння піною резервуарів з ЛЗР та ГР $K_3 = 5$), визначається за довідниковими даними.

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

$$V_{\text{ВР}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} \cdot Q_{\text{пр}} \cdot 60 \tau_p \cdot K_3, \quad (9.14)$$

де $V_{\text{ВР}}$ – потрібний запас ВР (піноутворювача, змочувача, вогнегасної порошкової суміші, вуглекислоти та ін.), л, кг, м³; $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$ – кількість пристроїв подачі ВР (пінні, порошкові, вуглекислотні стволи, генератори піни) для гасіння, шт; $Q_{\text{пр}}$ – витрата ВР з одного пристрою, л/с, кг/с, м³/хв.; τ_p – розрахунковий (нормативний) час гасіння (при гасінні розливу ЛЗР та ГР ВМП $\tau_p = 10$ хв., при гасінні підвалів ПМП $\tau_p = 10$ хв.; кабельних тунелів ПМП $\tau_p = 15$ хв.; при гасінні порошковими складами $\tau_p = 30\text{--}60$ с тощо), приймають за довідниковими даними; K_3 – коефіцієнт запасу ВР, приймають за довідниковими даними.

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

Після визначення схеми оперативного розгортання (рис. 9.6)

необхідно перевірити можливість подачі води по ній до місця пожежі.

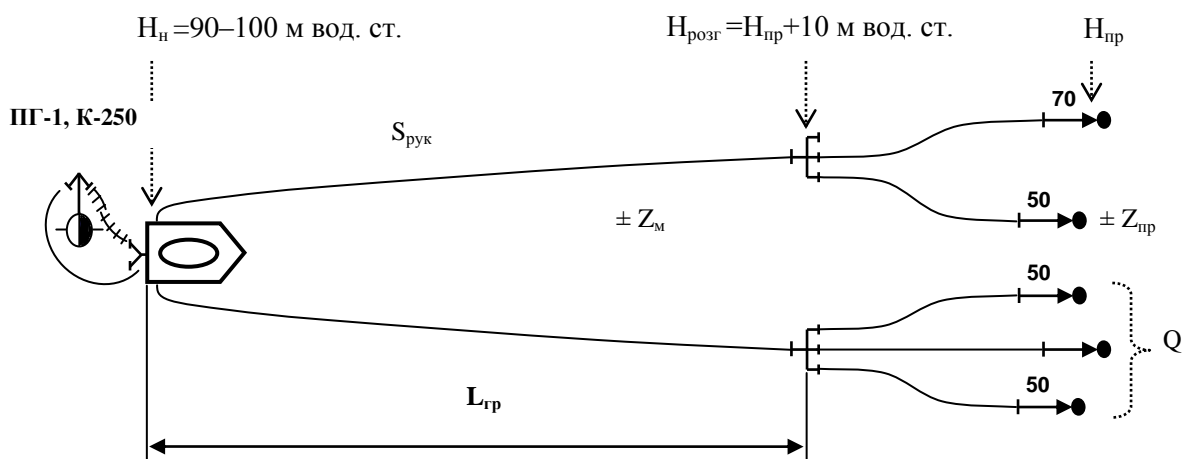


Рисунок 9.6 – Схема оперативного розгортання для визначення граничної відстані подачі водяних (ручних) стволів на гасіння пожежі

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

$$N_{гр}^{рук} = H_n - (H_{пр} \pm Z_m \pm Z_{пр}) / S_{рук} \cdot Q^2, \quad (9.15)$$

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; $H_{пр}$ – напір біля пристрою гасіння, м, (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); Z_m , $Z_{пр}$ – найбільша висота підйому (+), або спуску (–) відповідно місцевості та пристроїв та місці пожежі, м; 20 – стандартна довжина одного пожежного рукава, м; $S_{рук}$ – гідрравлічний опір одного пожежного рукава довжиною 20 м (приймають за довідниковими даними, залежно від типу та діаметра рукавів); Q – витрата ВР, що подається однією магістральною лінією, л/с (якщо від одного ПА прокладено дві магістральні лінії, приймають витрату за однією найбільш завантаженою

лінією (рис.9.6), а коли ВР подають до одного лафетного ствола по двох рукавних лініях (рис. 9.7), то в розрахунок беруть половину витрати ВР від нього, $Q_{\text{ств.л}} / 2$).

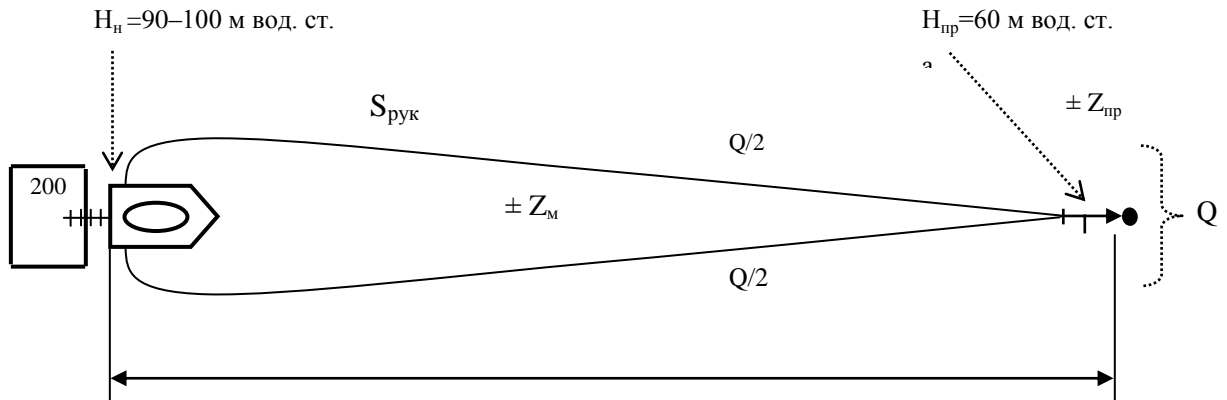


Рисунок 9.7 – Схема оперативного розгортання для визначення граничної відстані подачі лафетного ствола на гасіння пожежі

Граничну відстань подачі вогнегасних речовин по місцевості визначають за формулою:

$$L_{\text{гр}}^{\text{місц}} = N_{\text{гр}}^{\text{рук}} \cdot 20/1,2, \quad (9.16)$$

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

Граничну відстань, одержану розрахунковим шляхом, порівнюють із фактичною відстанню від джерела водопостачання до місця пожежі ($L_{\text{фак}}$) і оцінюють можливість подачі ВР за обраною схемою оперативного розгортання. Якщо $L_{\text{гр}} > L_{\text{фак}}$, прийнята схема оперативного розгортання забезпечить безперебійну подачу ВР, а якщо $L_{\text{гр}} < L_{\text{фак}}$, то за цією схемою

забезпечити подачу ВР на гасіння не можливо. В останньому випадку необхідно застосувати іншу схему оперативного розгортання, зменшити кількість приладів подачі ВР або використовувати пристрої подачі (стволи, генератори) з меншими витратами або організувати перекачування чи підвіз води.

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

Робочий тиск на насосі можна визначити за формулою:

$$H_n = N_{рмл} SQ^2 + H_{пр} \pm Z_m \pm Z_{пр}, \quad (9.17)$$

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

Щоб полегшити розрахунки граничної відстані подачі ВР та необхідного робочого напору на насосах для найбільш розповсюджених схем оперативного розгортання, використовують довідкові таблиці, графіки та пожежно-технічні експонметри, які дозволяють швидко в умовах пожежі з достатньою точністю визначити ці параметри.

6. Визначають потрібну кількість основних пожежно-

рятувальних автомобілів (ПА). При визначенні кількості основних ПА загального призначення, які необхідно встановити на джерела водопостачання для забезпечення роботи пристроїв подачі ВР, 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 ВР 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 формулами:

$$N_{\text{АЦ(АНР)}}^{\text{заг}} = Q_{\text{фак}}^{\text{заг}} / Q_{\text{н}}^{\text{сх}}, \text{ або} \quad (9.18)$$

$$N_{\text{АЦ(АНР)}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\text{заг}} / N_{\text{пр}}^{\text{сх}}, \quad (9.19)$$

де $N_{\text{АЦ(АНР)}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість ПА загального призначення, які необхідно встановити на вододжерела, шт; $Q_{\text{фак}}^{\text{заг}}$ – загальна фактична витрата ВР (води, розчину), л/с; $Q_{\text{н}}^{\text{сх}}$ – подача води насосом ПМ (в межах $0,8 Q_{\text{н}}$) за обраною схемою оперативного розгортання, л/с; $N_{\text{пр}}^{\text{заг}}$ – загальна кількість пристроїв гасіння (водяних стволів, генераторів піни, пінних стволів та ін., шт.); $N_{\text{пр}}^{\text{сх}}$ – кількість еквівалентних за типом пристроїв гасіння, шт, за обраною схемою оперативного розгортання.

Найбільш розповсюджені схеми використання насоса на повну потужність (рис. 9.8): під час подачі шести стволів РС-50 та тиску води біля ствола 40 м, $Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = 22,2$ л/с (рис. 9.8, а); при подачі двох стволів РС-70 і чотирьох стволів РС-50 та тиску води біля ствола 40 м, $Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = 29,6$ л/с (рис. 9.8, б); для схеми, яка забезпечує подачу 4 ГПС-600, якщо тиск розчину біля них 60 м, витрата розчину $Q_{\text{н}}^{\text{сх}} = 24$ л/с (рис. 9.8, в). Тобто

витрати води (розчину) за обраною схемою подачі її від ПА визначають як сумарну витрату води (розчину) з пристроїв подачі ВР:

$$Q_H^{CX} = N_{пр}^{CX} \cdot Q_{пр}, \quad (9.20)$$

де $N_{пр}^{CX}$ – загальна кількість пристроїв подачі, шт; $Q_{пр}$ – витрата води (розчину) з пристрою подачі, л/с, яку приймають за довідниковими даними, в залежності від їх типу та тиску біля пристроїв. Наприклад, за схемою оперативного розгортання (2 РС-70 та 4 РС-50, рис.7.8, а),

$$Q_H^{CX} = N_{ств.А}^{CX} \cdot Q_{ств.А} + N_{ств.Б}^{CX} \cdot Q_{ств.Б} = 2 \cdot 7,4 + 4 \cdot 3,7 \approx 30, \text{ л/с,}$$

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

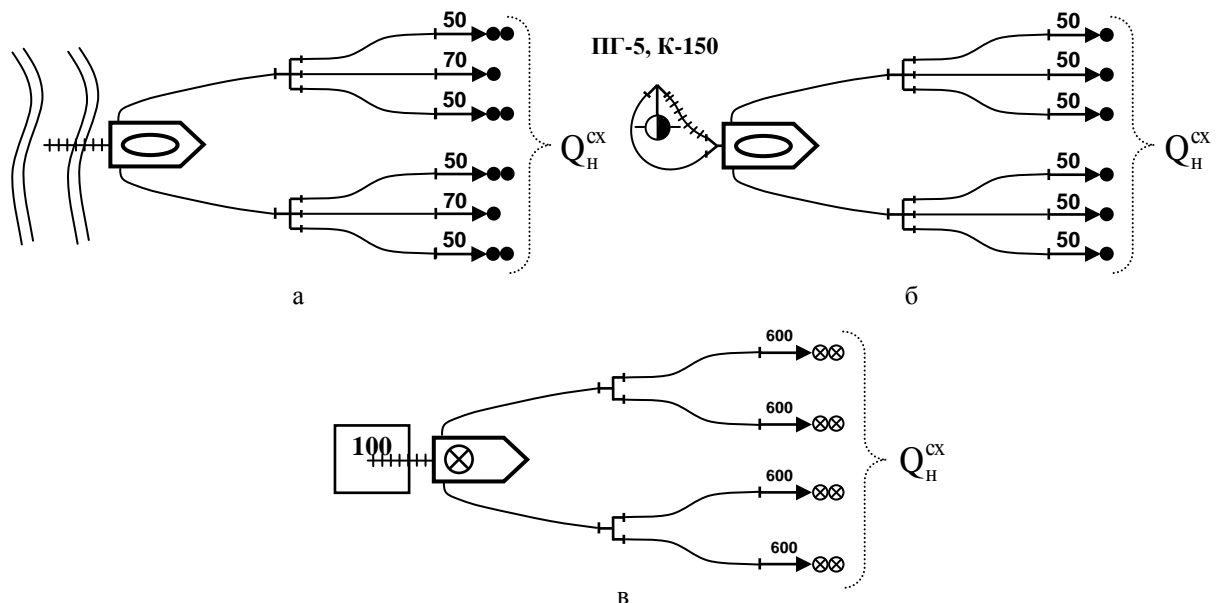


Рисунок 9.8 – Найбільш розповсюджені схеми оперативного розгортання з використанням насоса ПА на повну потужність: а), б) під час подачі води з ручних пожежних стволів РС-70, РС-50; в) під час подачі піни з генераторів ГПС-600

Кількість основних ПА цільового призначення, що вивозять для

гасіння спеціальні вогнегасні речовини (СВР), таких як повітряно-пінного (АППГ), порошкового (АП), вуглекислотного (АВГ), комбінованого гасіння (АКГ) та інших, необхідних для гасіння пожеж, визначають за формулою:

$$N_{ПА}^{ціл} = V_{СВР}^{потр} / V_{СВР}^{зап}, \quad (9.21)$$

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

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

7. 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 за усіма видами 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 ($N_{ос.скл}$) для гасіння пожежі можна визначити за такою емпіричною формулою:

$$\begin{aligned} N_{ос.скл} = & N_{ств.А,Б(ГДЗС)}^{гас} \cdot 3 + N_{ств.Б}^{гас} \cdot 1 + N_{ств.А}^{гас} \cdot (2 \div 3) + \\ & + N_{ств.Л}^{гас} \cdot (3 \div 4) + N_{ств.Б}^{зах} \cdot (1 \div 2) + N_{ств.А}^{зах} \cdot (2 \div 3) + N_{пб.ГДЗС} \cdot 1 + \\ & + N_{СПП, ГПС-600} \cdot 2 + N_{ПА} \cdot 1 + N_{в.драб} \cdot 1 + N_{зв} \cdot 1 + \dots, \text{ осіб,} \end{aligned} \quad (9.22)$$

де ($N_{ств.А,Б(ГДЗС)}^{гас} \cdot 3$) – кількість ОС для роботи в зоні задимлення зі стволом РС-70, РСК-50 у складі ланки ГДЗС; ($N_{ств.Б}^{гас} \cdot (1-2)$), ($N_{ств.А}^{гас} \cdot (2-3)$), ($N_{ств.Б}^{зах} \cdot (1-2)$), ($N_{ств.А}^{зах} \cdot (2-3)$) – кількість ОС для роботи із

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

Для виконання інших робіт на пожежах, у залежності від їх обсягу, кількість ОС у вигляді орієнтованих нормативів потрібної їх кількості наводиться у довідникових даних.

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 добровільних пожежних формувань (МПК, ДПД, ДПК), працівників та службовців об'єктів та підприємств, військових підрозділів, працівників міліції, організованого населення та інших сил.

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

Кількість пожежно-рятувальних підрозділів визначають з наступних умов: якщо в оперативному розрахунку гарнізону на озброєнні пожежно-рятувальних частин знаходяться переважно пожежні автоцистерни (АЦ), то середню чисельність ОС одного відділення приймають рівною 4 особам, а коли на озброєнні пожежно-рятувальних частин знаходяться пожежні АЦ та АНР, то середню чисельність приймають рівною 5 особам. До цієї кількості 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:

$$N_{\text{від}}^{\text{АП}} = N_{\text{ос.скл}} / 4; \quad (9.23)$$

$$N_{\text{від}}^{\text{АП/АНР}} = N_{\text{ос.скл}} / 5, \quad (9.24)$$

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

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

9. 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 колінчастих 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 і засобів виконують посадові особи штабу на пожежі, як правило, НШ, НТ.

Розробку схеми виконують на плані об'єкта 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'єкта показують умовними позначками місце виникнення пожежі, її площу та напрямки розвитку, зону задимлення та інші дані обстановки пожежі, місце дислокації штабу, межі оперативних дільниць, вирішальний напрямок введення сил та засобів й ін. На схемі показують ПА, що розставлені на найближчі джерела водопостачання, магістральні рукавні лінії та прилади пожежогасіння на оперативних позиціях в межах оперативних дільниць, 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.

9.4. Методика спрощеного розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж.

Для зручності розрахунку сил та засобів для гасіння слід користуватися наближеною (спрощеною) методикою, використовувати табличні значення, спрощені формули, експонетри, графіки та особисті знання деяких постійних параметрів розрахунку.

Спрощені розрахунки дають можливість у стислий час, особливо під час гасіння реальних пожеж, вирішення тактичних завдань під час тактичних занять і навчань визначити необхідні кінцеві дані. Для здійснення таких розрахунків потрібні знання з основ пожежної тактики, теорії розвитку та припинення горіння, пожежної та аварійно-рятувальної техніки, спеціального водопостачання, пожежної профілактики в населених пунктах, технологічних процесах й ін. та практичні навички з організації гасіння пожеж.

Витрати води з пожежних стволів залежно від діаметра насадку ствола та тиску, визначають наступним чином:

$$Q_{\text{пр}} = d^2/Z, \quad (9.25)$$

де $Q_{\text{пр}}$ - витрата ствола, л/с; d - діаметр насадку ствола, мм; Z - чисельний умовний показник (для ручних стволів «Б», «А» при тиску 30-40 м, $Z=50$; для лафетних стволів при тиску 50 м, $Z=40$).

Так, витрата води для пожежних стволів при таких умовах (визначеного тиску) буде складати (табл. 9.2):

Таблиця 9.2 – Витрати води з пожежних стволів

Розрахункова формула	Вид технічного приладу гасіння	$H_{\text{пр}}$ - тиск у ствола, м.вод.ст.	d - діаметр насадку ствола, мм	$Q_{\text{пр}}$ - витрати води з пожежних стволів, л/с
$Q_{\text{ст.Б/А}} = d^2/50$	ствол «Б»	35	13	3,4 (≈3,5)
	ствол «А»	35	19	7,2 (≈7,0)
$Q_{\text{ст.ЛАФ}} = d^2/40$	ствол лафетний	50	25	15,6 (≈15,0)
		50	28	19,6 (≈20,0)
		50	32	25,6 (≈25,0)

Можлива площа гасіння технічними приладами:

$$S_{\text{гас}}^{\text{пр}} = Q_{\text{пр}}/I_S, \quad (9.26)$$

де $S_{\text{гас}}^{\text{пр}}$ - можлива площа гасіння одним технічним приладом (стволами «А», «Б», лафетними, ГПС-600, ГПС-2000 та інше), м^2 ;
 $Q_{\text{пр}}$ - витрата вогнегасної речовини технічним приладом гасіння; л/с;
 I_S - інтенсивність подачі вогнегасної речовини, л/с· м^2 .

Так при гасінні пожеж в будівлях та спорудах (житлові та адміністративні будівлі та підсобні споруди) водяними стволами при тиску у ствола 40 м.вод.ст. (4 атм), залежно від ступеня вогнестійкості будівлі, площа гасіння одним стволом буде складати (табл. 9.3):

Таблиця 9.3 – Можлива площа гасіння ручними стволами

Розрахункова формула	Ступень вогнестійкості будівлі (СтВ)	$Q_{\text{ст.Б/А}}^{\text{вод}}$ - витрата води стволами Б/А, л/с	$I_S^{\text{таб}}$ - інтенсивність подачі води, л/с· м^2	$S_{\text{гас}}^{\text{I ст.Б/А}}$ - можлива площа гасіння одним стволом, м^2
$S_{\text{гас}}^{\text{I ст.Б/А}} = Q_{\text{ст.Б/А}}^{\text{вод}} / I_S^{\text{таб}}$	СтВ I-III	ст. Б – 3,7	0,06	61,7 (\approx 60)
	СтВ IV	ст. Б – 3,7	0,1	37 (\approx 35)
		ст. А – 7,4	0,1	74 (\approx 70)
СтВ V	ст. Б – 3,7	0,15	24,7 (\approx 25)	
	ст. А – 7,4	0,15	49,4 (\approx 50)	

При гасінні пожеж легкозаймистих та горючих рідин (ЛЗР та ГР) генераторами повітряно-механічної піни (ПМП) середньої кратності (розлив горючих рідин, резервуари зберігання нафти та нафтопродуктів) з подачею розчину піноутворювача (ПУ), залежно від температури спалаху рідини ($t_{\text{сп}}$), площа гасіння одним генератором буде складати (табл. 9.4):

Таблиця 9.4 – Можлива площа гасіння генераторами ПМП

Розрахункова формула	Температура спалаху ЛЗР	$Q_{\text{ГПС}}^{\text{р-ну ПУ}}$ -	$I_S^{\text{таб}}$ -	$S_{\text{гас}}^{\text{I ГПС}}$ -
----------------------	-------------------------	-------------------------------------	----------------------	-----------------------------------

	та ГР ($t_{сп}$), °С	витрата розчину ПУ генератора ми ГПС- 600, ГПС- 2000, л/с	інтенсивніс ть подачі води, л/с·м ²	можлива площа гасіння одним генерато ром, м ²
$S_{гас}^{1ГПС} = Q_{ГПС}^{р-ну ПУ} / I_S^{таб}$	$t_{сп} \leq 28^\circ\text{C}$	ГПС-600	0,05	120
	$t_{сп} > 28^\circ\text{C}$	– 6 л/с	0,08	75
	$t_{сп} \leq 28^\circ\text{C}$	ГПС-2000	0,05	250
	$t_{сп} > 28^\circ\text{C}$	– 20 л/с	0,08	120

Можливий об'єм гасіння технічними приладами:

$$V_{гас}^{пр} = Q_{пр} \cdot \tau_p / K_{зап}, \quad (9.27)$$

де $V_{гас}^{пр}$ - можливий об'єм гасіння одним пінним приладом (ГПС-600, ГПС-2000), м³; $Q_{пр}$ - витрата ВР з одного приладу, м³/хв; τ_p - нормативний час гасіння, при об'ємному гасінні приймається ($\tau_p = 10$ хв); $K_{зап}$ - коефіцієнт заповнення об'єму, що враховує руйнування ПМП ($K = 2,5-3,5$), в середньому приймається $K = 3$.

При об'ємному гасінні пожеж генераторами ПМП (підвали будівель та споруд, кабельні тунелі та півповерхи) з подачею ПМП середньої кратності, залежно від нормативного часу гасіння, об'єм гасіння одним генератором буде складати (табл. 9.5):

Кількість приладів подачі вогнегасних речовин можна визначити за формулами:

$$N_{пр}^{гас} = S_{гас} / S_{гас}^{1пр}, \quad (9.28)$$

$$N_{пр}^{гас} = V_{гас} / V_{гас}^{1пр}, \quad (9.29)$$

де $N_{пр}^{гас}$ - кількість приладів подачі ВР (ручні та лафетні стволи, пінні стволи, піногенератори), шт; $S_{гас}$ - фактична площа гасіння пожежі з врахуванням глибини гасіння водяними струменями (для ручних стволів –

5 м, для лафетних – 10 м), м²; $S_{гас}^{1пр}$ - можлива площа гасіння одним технічним приладом, м²; $V_{гас}$ фактичний об'єм, який потрібно для гасіння пожежі заповнити ПМП, м³; $V_{гас}^{1пр}$ - можливий об'єм гасіння одним технічним приладом, м³.

Таблиця 9.5 – Можливий об'єм гасіння генераторами ПМП

Розрахункова формула	τ_p - розрахунковий (нормативний) час гасіння, хв	$Q_{ГПС}^{ПМП}$ - витрата піни генераторами ГПС-600, ГПС-2000, м ³ /хв	$V_{гас}^{1ГПС}$ - можливий об'єм гасіння одним генератором, м ³
$V_{гас}^{1ГПС} = Q_{ГПС}^{ПМП} \cdot \tau_p / K_{зап}$	$\tau_p = 10$ хв	ГПС-600 – 36 м ³ /хв	120
	$\tau_p = 10$ хв	ГПС-2000 – 120 м ³ /хв	400

В практичних орієнтованих розрахунках кількість приладів подачі ВР (ПМП середньої кратності) для гасіння рідин у вертикальних сталевих резервуарах (РВС) можна визначити наступним чином:

$$\text{для ЛЗР із } t_{сн} \leq 28^{\circ}\text{C} - N_{ГПС-600} = D^2/90, \text{ шт};$$

$$\text{ЛЗР і ГР із } t_{сн} > 28^{\circ}\text{C} - N_{ГПС-600} = D^2/160, \text{ шт};$$

$$\text{спирту (ПУ спеціального призначення) - } N_{ГПС-600} = D^2/25, \text{ шт};$$

Кількість приладів подачі ВР (води) для охолодження РВС можна визначити наступним чином:

$$\text{для охолодження РВС, що горить - } N_{ст.А}^{гор} = D^2/4, \text{ шт};$$

$$\text{охолодження РВС сусіднього з тим, що горить - } N_{ст.А}^{сусід} = D^2/20, \text{ шт},$$

де D - діаметр резервуара, м.

Даний розрахунок відповідає умовам гасіння пожежі в РВС генераторами ГПС-600 та охолодження РВС ручними стволами «А».

Кількість (об'єм) піноутворювача, що витрачає один пінний прилад

гасіння за нормативний час:

$$V_{\text{пр}}^{\text{ПУ}} = Q_{\text{пр}}^{\text{ПУ}} \cdot \tau_p \cdot 60, \quad (9.50)$$

де $V_{\text{пр}}^{\text{ПУ}}$ - кількість піноутворювача (ПУ), необхідного для роботи одного пінного приладу протягом нормативного часу, рівного 10 хвилинам, л; $Q_{\text{пр}}^{\text{ПУ}}$ - витрата пінного приладу по піноутворювачу, л/с; τ_p - нормативний час гасіння, що дорівнює 10 хв.

Даний параметр і його використання в умовах гасіння реальних пожеж, надає можливість швидко визначати необхідний запас ПУ.

При гасінні пожеж пінними приладами гасіння ГПС-600, ГПС-2000 кількість ПУ, що витрачає один пінний прилад гасіння за нормативний час буде складати (табл. 9.6):

Таблиця 9.6 – кількість ПУ, що витрачає один пінний прилад гасіння

Розрахункова формула	τ_p - розрахунковий (нормативний) час гасіння, хв	$Q_{\text{ГПС}}^{\text{ПУ}}$ - витрата ПУ генераторами ГПС-600, ГПС-2000, л/с	$V_{\text{ГПС}}^{\text{ПУ}}$ - кількість ПУ, що витрачає один генератор, л
$V_{\text{ГПС}}^{\text{ПУ}} = Q_{\text{ГПС}}^{\text{ПУ}} \cdot \tau_p \cdot 60$	$\tau_p = 10$ хв	ГПС-600 – 0,36 л/с	216
	$\tau_p = 10$ хв	ГПС-2000 – 1,2 л/с	720

При інших показниках – τ_p , які визначаються умовами та об'єктами гасіння пожеж (значення табличне), можна визначити даний параметр відповідно до встановленого нормативного часу гасіння пожеж.

Загальну кількість відділень основного призначення для здійснення оперативних дій можна визначити наступним чином:

$$N_{\text{від}}^{\text{заг}} = N_{\text{від}}^{\text{гас}} + N_{\text{від}}^{\text{зах}} + N_{\text{від}}^{\text{рез}}, \quad (9.30)$$

де $N_{\text{від}}^{\text{заг}}$ - потрібна кількість відділень для повного процесу гасіння пожежі; $N_{\text{від}}^{\text{гас}}$ - потрібна кількість відділень для гасіння пожежі

(визначається як $N_{\text{пр}}^{\text{гас}} / N_{\text{пр. від}}^{\text{гас}}$); $N_{\text{від}}^{\text{зах}}$ - потрібна кількість відділень на захист споруд, будівель, приміщень, поверхів та обладнання (визначається як $N_{\text{пр}}^{\text{зах}} / N_{\text{пр. від}}^{\text{зах}}$); $N_{\text{від}}^{\text{рез}}$ - потрібна кількість відділень для забезпечення резерву (визначається як $0,5N_{\text{від}}^{\text{гас}}$).

З урахуванням визначень представимо наступним виразом:

$$N_{\text{від}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\text{гас}} / N_{\text{пр. від}}^{\text{гас}} + N_{\text{пр}}^{\text{зах}} / N_{\text{пр. від}}^{\text{зах}} + 0,5N_{\text{від}}^{\text{гас}}, \quad (9.31)$$

де $N_{\text{пр}}^{\text{гас}}$, $N_{\text{пр}}^{\text{зах}}$ - кількість приладів подачі ВР на гасіння пожежі та захист; $N_{\text{пр. від}}^{\text{гас}}$ - кількість приладів подачі ВР на гасіння пожежі, які забезпечує одне відділення (відділення може забезпечити роботу одного приладу ланкою ГДЗС); $N_{\text{пр. від}}^{\text{зах}}$ - кількість приладів подачі ВР на захист одним відділенням (як правило, одне відділення може забезпечити роботу 1-2 приладів); $0,5N_{\text{від}}^{\text{гас}}$ - 50 % резерв від потрібної кількості відділень, що забезпечують гасіння пожежі.

Таким чином, використання спрощених розрахунків, визначення необхідних параметрів та елементів розрахунку за допомогою довідникових даних, експонетрів, знання та уміння застосовувати на практиці методику аналітичного розрахунку сил та засобів, забезпечить оперативність виконання дій під час гасіння пожеж, якість розробки оперативної документації з питань пожежогасіння, а в цілому безпеку людям, збереження матеріальних цінностей та зменшення збитків від пожеж.

Питання для самоконтролю

9.1. Які існують способи розрахунку сил та засобів для гасіння пожежі.

9.2. Що є вихідними даними для проведення розрахунку сил та засобів.

9.3. Як впливає оперативно-тактична характеристика об'єкту на процес гасіння .

9.4. Назвіть параметри розвитку та гасіння пожежі .

9.5. Особливості проведення спрощеного розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж.

Лекція 10. Види, класифікація та послідовність оперативних дій при гасінні пожежі. Розвідка пожежі

План лекції.

10.1. Суть та зміст оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів

10.2 Збір, виїзд за сигналом «Тривога» та прямування пожежно-рятувального підрозділу до місця виклику

10.3 Розвідка пожежі

10.1 Суть та зміст оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів

Дії підрозділів, що спрямовані на виконання основного оперативного завдання на пожежі, називають **оперативними діями** і вони проводяться: вдень і вночі, за високих і низьких температур, у задимленому та отруєному середовищі, на висотах і у підвалах, в умовах вибухів, обвалень, виробничих аварій, землетрусів та інших видів стихійного лиха. Усі оперативні дії з гасіння пожеж та рятування людей особовий склад підрозділів повинен вести з повним напруженням моральних та фізичних сил, виявляти мужність, стійкість, сміливість, незважаючи ні на які труднощі. Оперативні дії підрозділів включають у себе: збір особового складу по тривозі, виїзд та прямування до місця пожежі, розвідку пожежі, рятування людей, оперативне розгортання і гасіння пожежі (рис. 10.1, 10.2).

Якість та ефективність оперативних дій підрозділів залежать від багатьох факторів, основними з яких є готовність підрозділів та їх спроможність виконати основне оперативне завдання у будь-якій складній обстановці в межах своїх тактичних можливостей.



Рисунок 10.1 – Класифікація оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів

Гасіння пожежі – це складний процес, який включає в себе наступні види оперативних дій особового складу: подачу вогнегасних засобів для припинення горіння та обмеження поширення пожежі, розкриття та розбирання конструкцій, видалення диму та зниження температури, захист конструкцій і устаткування від дії полум'я, високої температури та інших факторів пожежі, евакуацію майна та ін.

Ряд оперативних дій підрозділів є *загальними*. Вони здійснюються кожним підрозділом під час виклику на пожежу і виконуються у такій послідовності: збір по тривозі, прямування до місця виклику та повернення до пожежно-рятувальної частини, розвідка пожежі, оперативне розгортання, припинення горіння. Інші види оперативних дій, такі як

рятування людей, розкриття та розбирання конструкцій, видалення диму, евакуація цінностей тощо, підрозділи виконують не на кожній пожежі, а тільки на деяких.

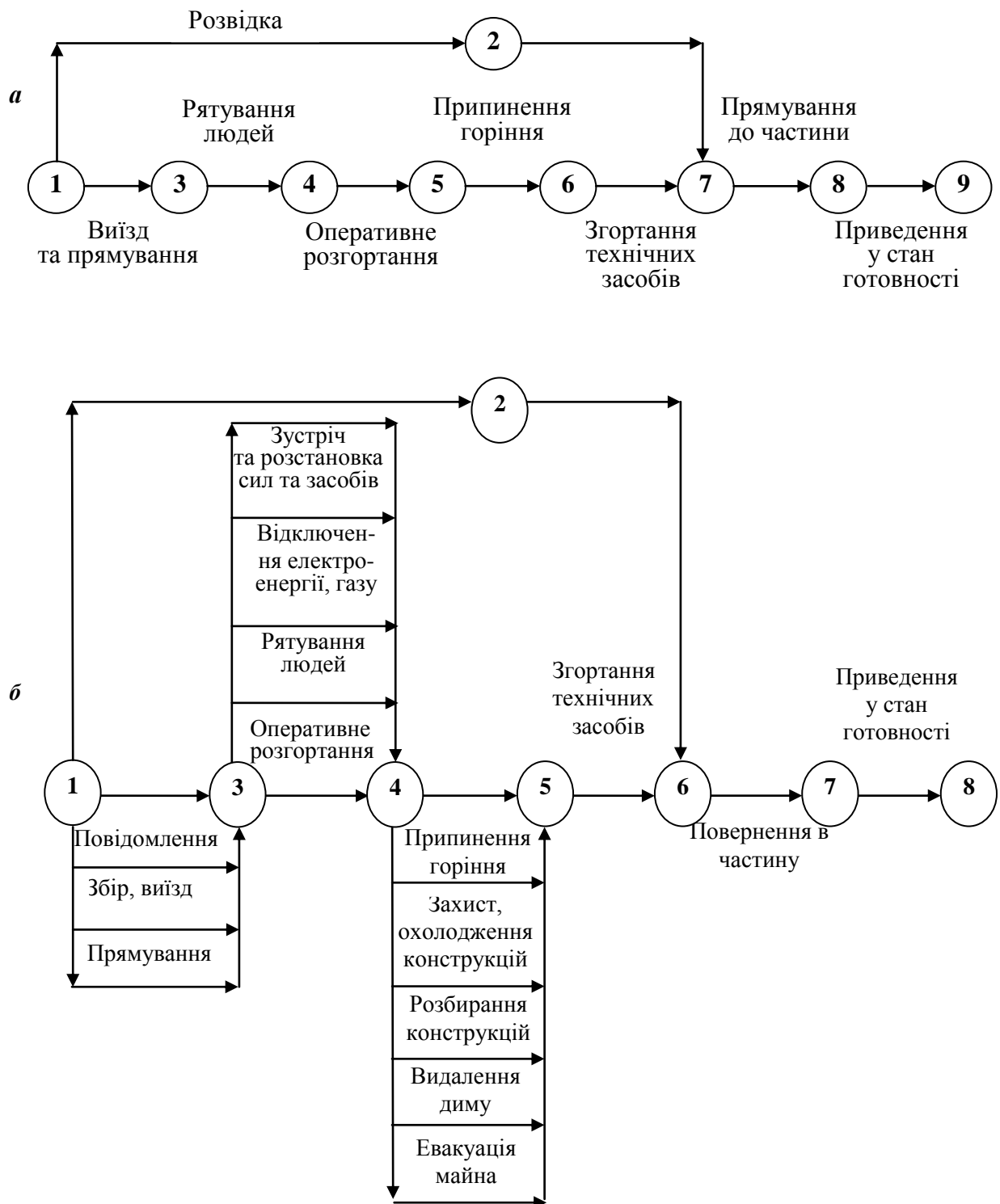


Рисунок 10.2 – Сумісний мережевий графік виконання оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів: а – послідовний процес, б – послідовно-паралельний

Тому всі оперативні дії можна умовно поділити на *загальні* та *окремі*. *Загальні дії* виконуються у чіткій послідовності й являють собою послідовний процес, *окремі* – паралельно із загальними, такими як оперативне розгортання, розвідка пожежі, припинення горіння і складають послідовно-паралельний процес.

За своїм призначенням оперативні дії підрозділів умовно поділяють на *підготовчі, основні та допоміжні*.

Підготовчими та допоміжними діями називають оперативні дії, у результаті яких створюються умови для виконання основних дій.

Основними оперативними діями називаються такі, у результаті яких досягається безпека людям і тваринам та припинення горіння, тобто забезпечується виконання основного оперативного завдання на пожежі.

У процесі гасіння пожежі декількома підрозділами може скластися ситуація, що в один і той же час один підрозділ може виконувати оперативне розгортання, другий – тільки виїзд та прямування на пожежу, третій – вже рятування людей, тобто різні оперативні дії. Разом з тим декілька підрозділів можуть одночасно виконувати один і той самий вид оперативних дій.

Сукупність підготовчих, допоміжних та основних оперативних дій розглядають як один процес – **ліквідацію пожежі**. Усі оперативні дії підрозділів пожежно-рятувальної служби, способи, прийоми та послідовність їх виконання зумовлюються обстановкою, що склалася на пожежі.

Обстановка на пожежі ($O_{\text{бст.}}$) – це параметри пожежі на певній момент часу та сукупність факторів, що сприяють або перешкоджають розвиненню пожежі, а також оперативним діям пожежно-рятувальних підрозділів з її гасіння.

$$O_{\text{бст.}} = \Pi_{\text{пож.}} + \sum (\Phi_{\text{об'єкта}} + \Phi_{\text{гарн.}}), \quad (10.1)$$

де $\Pi_{\text{пожежі}}$ – параметри пожежі (площа, периметр, об'єм, висота полум'я); $\Phi_{\text{об'єкта}}$ – сукупність факторів, які відображають стан об'єкта на певний час у відношенні до особливостей розвитку пожежі та оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів; $\Phi_{\text{гарн.}}$ – сукупність факторів, які відображають стан гарнізонної та караульної служб гарнізону пожежно-рятувальної служби;

$$\Phi_{\text{об'єкта}} = \sum (\Phi_{\text{спр.}}^{\text{роз.}} + \Phi_{\text{пер.}}^{\text{роз.}} + \Phi_{\text{спр.}}^{\text{гас.}} + \Phi_{\text{пер.}}^{\text{гас.}}), \quad (10.2)$$

де $\Phi_{\text{спр.}}^{\text{роз.}}$; $\Phi_{\text{пер.}}^{\text{роз.}}$ – фактори, що сприяють та перешкоджають розвитку пожеж (пожежне навантаження, характеристика технологічного процесу, протипожежні розриви, метеорологічні умови тощо); $\Phi_{\text{спр.}}^{\text{гас.}}$; $\Phi_{\text{пер.}}^{\text{гас.}}$ – фактори, що сприяють та перешкоджають гасінню пожежі (кількість підрозділів, достатність вододжерел, наявність небезпечних факторів пожежі тощо).

$$\Phi_{\text{гарн.}} = \sum (\Phi_{\text{спр.}}^{\text{оп.д.}} + \Phi_{\text{пер.}}^{\text{оп.д.}}), \quad (10.3)$$

де $\Phi_{\text{спр.}}^{\text{оп.д.}}$ – сукупність факторів стану гарнізону пожежно-рятувальної служби, які сприяють веденню оперативних дій (кількість пожежно-рятувальних частин, стан караульної та гарнізонної служб, професійної та психологічної підготовки рядового та начальницького складу, кількість і характеристика пожежно-рятувальної техніки, озброєння та вогнегасних речовин тощо);

$\Phi_{\text{пер.}}^{\text{оп.д.}}$ – сукупність факторів стану гарнізону пожежно-рятувальної служби, що перешкоджають веденню оперативних дій (стан доріг, протипожежного водозабезпечення, взаємодії з іншими службами об'єкта).

Обстановка на пожежі визначає не лише вид оперативних дій, але й послідовність і особливості їх виконання.

10.2 Збір, виїзд за сигналом «Тривога» та прямування пожежно-рятувального підрозділу до місця виклику

Усі оперативні дії пожежно-рятувальних підрозділів починаються з моменту отримання сповіщення про пожежу, збору по тривозі та виїзду до місця виклику. Основним оперативним завданням кожного підрозділу під час виїзду та прямування на пожежу є прибуття його до місця виклику у мінімально короткий термін. Це досягається чіткими діями диспетчера з точного прийому адреси і негайного висилання підрозділу до місця виклику, а також швидким збором особового складу за сигналом «Тривога» та прямуванням шляхом, який забезпечує прибуття підрозділу в найкоротший час.

Сигнал «Тривога» здійснює черговий диспетчер (радіотелефоніст) одночасно з отриманням повідомлення про пожежу, опрацювання якого повинно бути завершено в найкоротший час, аби не затримувати виїзду підрозділу до місця пожежі.

Шлях прямування обирається на основі знання району виїзду (обслуговування) з дотриманням правил дорожнього руху та максимально можливою, але безпечною, швидкістю, використовуючи спеціальні звукові та світлові сигнали.

Шлях прямування пожежно-рятувальних автомобілів одного караулу має бути один, щоб вони одночасно прибули до місця виклику. Прямування відділень караулу за різними маршрутами дозволяється лише у тих випадках, коли є спеціальний дозвіл начальника, який очолює цей караул, або такий порядок прямування на окремі об'єкти запроваджено заздалегідь.

Під час прямування начальник підрозділу повинен постійно підтримувати радіозв'язок із пунктом зв'язку пожежної-рятувальної частини (ПЗЧ) або з оперативно-диспетчерською службою оперативно-координаційного центру (ОДС ОКЦ) та уточнити дані оперативно-тактичної характеристики об'єкта, на який викликано караул, шляхом

вивчення та аналізу оперативної документації (плани та картки пожежогасіння, довідники і планшети водопостачання).

Якщо на шляху прямування начальник підрозділу одержав відомості про ліквідування пожежі або її відсутність, він зобов'язаний прибути до місця пожежі, за винятком тих випадків, коли він одержав наказ відносно повернення від старшого начальника, керівника гасіння пожежі або начальника чергової зміни (старшого диспетчера) ОДС ОКЦ.

Якщо на шляху прямування сталася вимушена зупинка головного пожежно-рятувального автомобіля, всі автомобілі, які їхали за ним, зупиняються і продовжують рух до місця виклику тільки за вказівкою начальника, який очолює підрозділ. А під час вимушеної зупинки будь-якого пожежно-рятувального автомобіля, який прямує за головним, усі інші, не зупиняючись, продовжують прямувати на пожежу. У процесі прямування всі командири мають стежити за обстановкою на маршруті руху і, у випадку виявлення іншої пожежі, начальник, який очолює караул, повинен виділити частину сил та засобів на її гасіння і негайно повідомити ПЗЧ або ОДС ОКЦ адресу цієї пожежі та прийняте рішення. Якщо підрозділ складається з одного відділення, рішення старший оперативний начальник приймає виходячи із ситуації, яка склалася на цій пожежі, та наявної інформації про ситуацію на пожежі, на яку підрозділ безпосередньо прямував за дорожнім листом.

Якщо під час прямування сталася дорожньо-транспортна пригода, старший в автомобілі і водій керуються вимогами правил дорожнього руху та сповіщають про це до ПЗЧ (ОДС).

Під час прямування пожежно-рятувальних підрозділів до місця оперативних дій залізничним, водним або повітряним транспортом старший начальник повинен забезпечити розміщення, харчування, відпочинок особового складу та забезпечити збереження пожежно-рятувальної техніки й обладнання.

З прибуттям до місця виклику старший оперативний начальник

негайно доповідає в ОДС (ПЗЧ) про своє прибуття та обстановку на пожежі й постійно інформує про прийняті рішення.

10.3 Розвідка пожежі

Досвід гасіння пожеж свідчить, що успішне виконання підрозділами основного оперативного завдання можливе тільки у тому випадку, коли вони використовують достовірні, достатньо точні та своєчасно отримані відомості про обстановку на пожежі.

Умови гасіння сучасних пожеж, які характеризуються швидким та різким зміненням обстановки, ще більш підвищили роль і значення розвідки пожежі. Тому КГП необхідно у найкоротший час встановити обставини пожежі та відповідно їх оцінити, прийняти рішення щодо оперативних дій й добитися їх виконання. Вірно організована розвідка пожежі дозволяє своєчасно надати допомогу людям, ввести сили та засоби на гасіння у потрібному напрямку і мінімальною їх кількістю забезпечити успішне гасіння пожежі.

Розвідка імовірної пожежі, а потім і реальної, повинна починатися ще на стадії проектування та будівництва міста, мікрорайону або конкретного об'єкта. У зв'язку з чим її можна розділити на два види:

– **стратегічна** розвідка, яка проводиться ще на стадії проектування, будівництва та експлуатації об'єктів і завершується сповіщенням про реальну пожежу;

– **тактична** розвідка, яка починається з моменту сповіщення про пожежу і ведеться безперервно до повної її ліквідації.

Стратегічна розвідка організовується і проводиться з метою підготовки гарнізону пожежно-рятувальної служби до ліквідації можливих пожеж, різних за характером і масштабами. На етапі проектування та будівництва її проводить головним чином, інспекторський склад, який вирішує питання щодо підвищення протипожежного стану об'єкта (вогнестійкість, протипожежні розриви, зменшення пожежної небезпеки

технологічного процесу, забезпечення засобами сповіщення про пожежу, автоматичними системами пожежогасіння, необхідної кількості вододжерел та інших запасів вогнегасних речовин тощо). Іноді на цій стадії вирішують питання стосовно створення достатньої кількості пожежно-рятувальних підрозділів, їх оснащення необхідною пожежно-рятувальною технікою та засобами пожежогасіння, а також стосовно заходів, що гарантують швидке прибуття необхідної кількості сил та засобів, здатних ліквідувати пожежу у розмірах, яких вона набула на момент прибуття підрозділу (рис. 10.3).

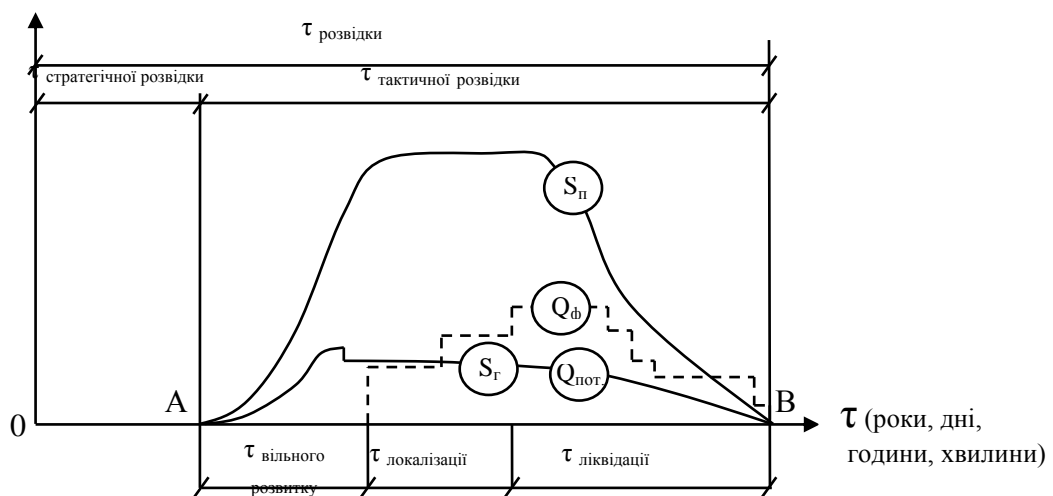


Рисунок 10.3 – Графік розвитку та гасіння пожежі: S_p – площа пожежі, m^2 ; τ – час розвитку та гасіння пожежі, хв.; $\tau_{\text{розв.}}$ – загальний час ведення розвідки імовірної пожежі з моменту будівництва об'єкта; $\tau_{\text{страт.}}$ – час ведення стратегічної розвідки пожежі (роки, місяці, дні); $\tau_{\text{такт.}}$ – час ведення тактичної розвідки пожежі (доба, години, хвилини).

Працівники оперативно-рятувальної служби вже на стадії будівництва об'єктів повинні бути готовими до гасіння пожежі у цей період. Для цього вони вивчають оперативно-тактичну характеристику об'єкта, за необхідності – розробляють та виготовляють **план** або **картку** пожежогасіння, які відпрацьовуються на тактичних навчаннях чи під час

вирішення тактичних задач із виїздом необхідної кількості підрозділів. Ці заходи начальницьким складом управлінь і підрозділів виконуються **регулярно** згідно планів службової підготовки.

Тактична розвідка проводиться протягом виконання усіх видів оперативних дій пожежно-рятувальними підрозділами з моменту отримання сповіщення про пожежу (у процесі виїзду та прямування на пожежу, під час проведення рятувальних та евакуаційних робіт, оперативного розгортання і, звичайно, – під час гасіння пожежі у період її локалізації та ліквідації)

Поняття **тактична розвідка** надалі буде використовуватися просто як **розвідка пожежі**.

Мета розвідки – збір відомостей про пожежу для оцінки обстановки та прийняття рішень щодо організації оперативних дій в зонах пожежі, а за необхідності – і на прилеглих до неї ділянках. *Оцінка обстановки* – це висновок, сформований на основі результатів розвідки пожежі, узагальнення та аналізу отриманих відомостей. Успіх розвідки пожежі залежить від своєчасності й безперервності її проведення, достовірності даних про обстановку, активності та цілеспрямованості в роботі складу розвідки.

Основними завданнями розвідки пожежі є встановлення:

- загрози життю людей, їх місцезнаходження, шляхів та способів рятування з небезпечних зон на пожежі;
- того, що горить, місця та розмірів пожежі, шляхів поширення горіння;
- небезпеки вибуху, отруєння, обвалення, наявності радіоактивних й займистих речовин (рідин), побутового та інших газів, обладнання під тиском і електроустановок під напругою;
- місця і способів відключення електроенергії та комунальних мереж;
- найбільш доцільних шляхів та напрямків введення сил і засобів;

– місця розташування та оцінки найближчих джерел зовнішнього протипожежного водопостачання, первинних засобів пожежогасіння і можливості їх використання для гасіння пожежі;

– наявності установок пожежогасіння, необхідності та доцільності їх використання, порядку приведення у дію;

– необхідності евакуації матеріальних цінностей, майна та матеріалів, а також захисту їх від небезпечних факторів пожежі і вогнегасних речовин;

– необхідності, місця та обсягу робіт з розкривання і розбирання конструкцій на пожежі;

– доцільності залучення інженерної техніки інших об'єктів та організацій, залучення на гасіння пожежі інших служб міста або об'єкта.

Під час розвідки, в залежності від обстановки, можуть виникнути також інші завдання. А на окремих пожежах не виникає необхідність вирішувати усі вище перелічені завдання. Наприклад, не на кожній пожежі є потреба у проведенні рятувальних робіт, евакуації матеріальних цінностей, розбиранні конструкцій та ін. Разом з тим, вирішення деяких завдань виникає на усіх без винятку пожежах. Це відноситься до визначення того, що горить, місця і розмірів пожежі, шляхів введення сил та засобів, необхідної їх кількості тощо.

Усі завдання розвідки пожежі, як правило, вирішуються паралельно. Наприклад, одночасно з визначенням місця пожежі встановлюють, що горить, площу горіння, шляхи введення сил та засобів, необхідність розбирання конструкцій, евакуації майна та ін. Однак іноді завдання можуть вирішуватись і послідовно. Наприклад, на об'єктах із масовим перебуванням людей перш за все встановлюють наявність і ступінь загрози для них, а потім вирішують інші завдання.

Увесь період проведення розвідки, з моменту виїзду караулу на пожежу до повної її ліквідації, умовно можна поділити на такі етапи: *розвідка на шляху прямування; розвідка по прибуттю на пожежу та*

розвідка у процесі гасіння пожежі.

Розвідка на шляху прямування проводиться з метою здобуття загальних даних про об'єкт та особливості обстановки на пожежі. Джерелами інформації про пожежу на шляху прямування можуть бути: дані стратегічної розвідки по даному об'єкту, оперативні документи (плани, картки пожежогасіння, довідники вододжерел та ін.), зовнішні ознаки пожежі (заграва, наявність диму, кольори полум'я тощо); додаткові відомості, що передані керівникові підрозділу з ПЗЧ (ОДС) радіозв'язком та іншими технічними засобами; а також особисті знання старшого оперативного начальника оперативно-тактичної характеристики об'єкта.

Розвідка по прибуттю на пожежу є основним етапом і має основну мету – збір даних про пожежу на місці її виникнення для оцінки обстановки та прийняття рішень для першочергових оперативних дій підрозділів. Цей етап розвідки – найбільш складний, проводиться у найкоротші терміни і є вирішальним, тому що оцінка обстановки і прийняття вірних рішень для організації оперативних дій підрозділів за даними розвідки, отриманими у цей період, веде, як правило, до успішного гасіння пожеж. Якщо у цей період рішення щодо оперативних дій прийняті хибні або із серйозними недоліками, то і пожежі набувають великих розмірів, завдають значних збитків, а іноді забирають і життя людей.

Розвідку у процесі гасіння пожежі ще називають *коригувальною*. Мета цього етапу розвідки – своєчасне виявлення змін в обстановці на пожежі та факторів, що її доповнюють, для корегування оперативних дій підрозділів з гасіння пожежі. У процесі коригувальної розвідки встановлюють більш детально параметри пожежі, види речовин у зоні горіння, місця розкривання та розбирання конструкцій для ліквідації горіння, успішної боротьби з димом та високою температурою, обмеження поширення вогню на певному рубежі, визначають необхідність евакуації матеріальних цінностей, способи захисту їх від вогню, диму та води, шляхи і способи їх евакуації та інші відомості про обстановку для

подальшого виконання оперативних дій.

Склад розвідки визначається у залежності від числа прибулих на пожежу підрозділів, особливостей об'єкта, речовин, що горять, та обстановки, що складається на пожежі, але не менше двох осіб на чолі не нижче командира відділення. Якщо на пожежу прибуло **одне відділення**, то до складу розвідки входить особа, яка очолює відділення (КГП), та зв'язковий зі складу відділення. З прибуттям на пожежу **караулу у складі двох та більше відділень** до складу розвідки входить особа, яка очолює караул (КГП), командир першого відділення та зв'язковий зі складу другого відділення. Склад розвідки збільшують, якщо у ході її проведення може виникнути необхідність рятування людей, а також якщо її склад не дозволяє швидко зібрати дані про пожежу для прийняття рішення щодо введення сил та засобів для її гасіння. За необхідності проведення розвідки пожежі у декількох напрямках, на кожному з них створюють окрему розвідувальну групу. Декілька розвідувальних груп на пожежах створюють у таких ситуаціях:

- коли є відомості про людей, які залишилися у приміщеннях, де відбувається горіння, або приміщення задимлені, а також при виникненні або небезпеці виникнення паніки;
- якщо відсутні зовнішні ознаки пожежі та ніхто не зустрів прибулі пожежно-рятувальні підрозділи;
- при пожежах у будівлях підвищеної поверховості та з масовим перебуванням людей;
- коли пожежа набула значних розмірів або є декілька осередків горіння;
- якщо поверхи будівлі, яка горить, задимлені й необхідно оглянути велику кількість приміщень у різних під'їздах та секціях.

Кількість розвідувальних груп, їх склад та місце проведення розвідки визначає керівник гасіння пожежі. Він призначає командирів розвідувальних груп, ставить їм завдання, встановлює порядок передачі

отриманих даних та визначає для кожної групи вид пожежно-технічного озброєння, а також проводить інструктаж про дотримання заходів з охорони праці. Кожна розвідувальна група повинна мати при собі: засоби рятування та саморятування, прилади освітлення та визначення температури, засоби зв'язку, інструмент для розкриття та розбирання конструкцій та інше озброєння, а за наявності на озброєнні ізолюючих протигазів – ще і зчеплення. Якщо розвідувальна група прямує до приміщення з явними ознаками горіння, необхідно брати із собою ствол, з'єднаний з робочою рукавною лінією, щоб можна було швидко подати вогнегасні речовини до осередку пожежі.

Розвідку пожеж у приміщеннях та місцях із задимленим і отруйним середовищем проводять розвідувальні групи в ізолюючих протигазах. Крім групи розвідки, призначають осіб на пости безпеки, які виставляють біля входу в задимлене приміщення (на свіжому повітрі) для постійного зв'язку з розвідувальною групою та негайної передачі розвідданих керівництву гасінням пожежі. Ланки ГДЗС можуть підсилюватись до 4–5 осіб під час проведення розвідки у місцях, де можуть знаходитись люди, у будівлях підвищеної поверховості, у великих підвалах, приміщеннях, з яких необхідно евакуювати ємності з отруйними і радіоактивними речовинами, метрополітенах та ряді інших випадків, за рішенням КГП. Одночасно з підготовкою розвідувальних груп в ізолюючих апаратах необхідно створити резерв газодимозахисників на випадок заміни працюючих або надання їм допомоги при припиненні з ними зв'язку.

Основними способами отримання розвідувальних даних є *спостереження, особистий огляд, опитування поінформованих осіб та вивчення документації.*

Спостереження – один з важливих і розповсюджених способів проведення розвідки, що дозволяє швидко зібрати необхідні дані про об'єкт пожежі і, нерідко, встановити місце її виникнення та підходи до неї. Спостереження починається ще на шляху прямування, коли деякі

відомості можна одержати про обстановку пожежі за зовнішніми ознаками – загравою, кількістю або кольором диму. При наближенні до об'єкта за вказаними ознаками можна судити про місце та розміри пожежі, а інколи і про те, що горить. За зовнішнім виглядом будівлі можна визначити її призначення (житловий будинок, готель, адміністративна будівля, склад, крамниця тощо), ступінь загрози сусіднім об'єктам, місця можливого підходу до пожежі (сходові клітки, двері, вікна, балкони, стаціонарні сходи та ін.). Аналізуючи розвіддані, що отримані спостереженнями, старший оперативний начальник приймає рішення щодо оперативних дій (встановлення пожежних автомобілів на вододжерела, місця використання пожежних драбин, проведення етапів оперативного розгортання, організація подальшої розвідки пожежі тощо).

Опитування обізнаних осіб – важливий спосіб збору інформації про обстановку, а також про оперативно-тактичну характеристику об'єкта, на якому виникла пожежа. Завдяки опитуванню осіб можна отримати первинні дані про загрозу людям на пожежі, їх місцеперебування, найкоротші підходи до зони горіння, про ступінь задимлення приміщень та ін., які доцільно використовувати при проведенні особистого огляду. Відомості, що отримані у результаті консультацій з працівниками об'єкта, щодо планування приміщень, характеристики конструкцій, пожежовибухонебезпечних матеріалів та установок, особливостей систем вентиляції, енергозбереження і технології виробництва та ін., є не тільки цінними, але й основними даними. Під час гасіння пожеж на промислових об'єктах для отримання необхідних відомостей, та консультацій компетентних осіб їхній інженерно-технічний персонал нерідко включають до складу штабу на пожежі.

Разом з тим, повністю довіряти отриманим відомостям під час опитування осіб не можна. Їх постійно потрібно уточнювати, а у ряді випадків – ретельно перевіряти.

Особистий огляд – основний спосіб проведення розвідки на будь-

якій пожежі. Він дозволяє отримати найбільш повні дані про обстановку на пожежі шляхом уважного огляду приміщень, що горять, та суміжних приміщень, установок і споруд. Особистим оглядом визначають підступи до осередків горіння, межі зон горіння, теплової дії та задимлення, які речовини і матеріали горять та які найбільш доцільно використовувати вогнегасні речовини, шляхи поширення вогню та які перешкоди здатні затримати його поширення, вирішальний напрям оперативних дій, позиції й місця введення сил та засобів для гасіння. Особистий огляд як основний спосіб розвідки проводиться з моменту прибуття підрозділу на пожежу і до кінця її ліквідації.

Вивчення документації – це спосіб розвідки, який застосовують для уточнення даних про об'єкт пожежі, якщо іншими способами розвідки цих відомостей отримати не можна або для отримання їх знадобиться значний час та зусилля. Для швидкого отримання необхідних даних про оперативно-тактичну характеристику та особливості організації і гасіння пожеж на важливих та пожежонебезпечних об'єктах у районах виїзду, заздалегідь розробляють відповідні оперативні документи. Вони бувають загальні для району виїзду, міста або населеного пункту (планшети водопостачання, довідники вододжерел та ін.) і для конкретних об'єктів у районі обслуговування або місті (плани і картки гасіння пожеж та ін.). На об'єктах зі складним плануванням і конструктивними особливостями використовують креслення проектів будівель та споруд, де сталася пожежа, що дають можливість швидко розібратися в їх плануванні та намітити шляхи розвідки або отримати необхідні відомості для оцінки обстановки на пожежі. У деяких випадках для розвідки пожежі в умовах складного технологічного процесу виробництва використовують його схеми та технологічні карти.

Усі описані способи розвідки на пожежах використовують у комплексі, щоб у найкоротший час отримати необхідні відомості про обстановку на пожежі, оцінити її та вжити або скоригувати оперативні дії з

її гасіння.

У процесі проведення розвідки на будь-якому об'єкті, й особливо з масовим перебуванням людей (театри, цирки, будинки культури, дитячі, навчальні й лікувальні установи та ін.), у першу чергу необхідно визначити загрозу людям від вогню та диму.

Тому з прибуттям до місця виклику керівник гасіння пожежі зобов'язаний негайно встановити зв'язок із працівниками об'єкта або мешканцями будинку і з'ясувати у них, чи є люди у приміщеннях, що горять, і суміжних з ними та на верхніх поверхах, провести ретельну їх перевірку. Відомості про наявність людей дозволяють КГП розробити план розвідки і визначити таку послідовність її проведення, щоб у найкоротший час провести їх рятування або забезпечити їм безпеку. Для цього склад розвідки має бути посилений з метою надання допомоги потерпілим.

Якщо наявні відомості про місця перебування людей, але пожежні-рятувальники їх там не знаходять, необхідно ретельно перевірити усі приміщення, що розташовані у небезпечній зоні. **Забороняється** обмежуватися тільки заявами громадян про відсутність людей у зоні пожежі. Необхідно перевірку приміщень проводити повністю та в усіх випадках, і лише після ретельного їх огляду, упевнившись у відсутності людей, припиняють їх пошук.

Якщо на пожежі немає загрози людям, то всі дії розвідки спрямовують на пошуки осередків горіння. До осередків пожежі у будівлях необхідно прямувати найкоротшими та найбільш зручними шляхами, використовуючи основні входи та виходи. Якщо ці шляхи відрізані вогнем або дуже задимлені, використовують віконні отвори, балкони, стаціонарні та ручні пожежні драбини, автодрабини та колінчасті підіймачі. В окремих випадках з цією метою проробляють отвори в огорожуючих конструкціях будівель та споруд. У задимлених приміщеннях склад розвідки просувається уздовж стін, ближче до вікон – у весь зріст, якщо дим поступає знизу; нахилившись або повзком, якщо дим

зосереджується у верхній частині приміщення. Обов'язково треба запам'ятовувати маршрут руху, характерні виступи, повороти, підйоми у плануванні приміщень, розташування предметів і устаткування та ін. У задимлених або темних приміщеннях склад розвідувальної групи просувається по одному за командиром розвідки. **Категорично забороняється** самовільно залишати групу особам, які входять до складу розвідувальної групи. Ланка повинна повернутися у повному складі. **Забороняється** ділити ланки або залишати газодимозахисника у непридатному для дихання середовищі.

Відкриті осередки горіння звичайно відшукати легко. Для виявлення межі горіння необхідно оглянути зону горіння з усіх боків, і не тільки у приміщеннях, що горять, але й у суміжних приміщеннях, відсіках та поверхах. Значно складніше визначити приховані осередки горіння у порожнинах конструкцій (у стінах, перегородках, у вентиляційних системах тощо), де вогонь поширюється. Ще важче в цих умовах визначити межу горіння та шляхи найбільш інтенсивного поширення вогню. Приховані осередки горіння у порожнинах визначають за ступенем нагріву поверхні конструкцій, зміною кольору штукатурки та її забарвленням, характерним шумом потріскування, виходом диму через тріщини і нещільності, його температурою та місцями прогару в конструкціях. Необхідно пам'ятати, що за виходом диму із тріщин не завжди можна точно визначити осередок горіння, тому що іноді дим поширюється порожнинами і може виходити на значній відстані від місця горіння. Для уточнення місця горіння та його гасіння проводять розбирання конструкцій, а межі зони горіння усередині конструкцій та шляхи його поширення визначають за допомогою контрольних розкривань конструкцій. Розкривання конструкцій для виявлення осередків горіння проводять лише після підготовки необхідних засобів гасіння.

Під час пожеж у будівлях з наявністю порожнин у їх конструкціях та системах вентиляції розвідку проводять не лише на поверсі (поверхах), що

горять, а й в усіх вище розташованих поверхах та на горищі, а також у нижче розташованих і в підвалі. Під час пожеж у підвалах з перекриттями, що не горять і через які не проходять системи вентиляції та сміттепроводу, розвідку проводять у підвалі й одночасно на першому поверсі. Межа горіння на горищах будівель може визначатися за виходом язиків полум'я, місцями найбільшого інтенсивного виходу диму з-під карнизу та слухових вікон, за таненням снігу в зимовий час. Одночасно з проведенням розвідки на горищах перевіряють можливість поширення вогню на верхній поверх (поверхи) будівлі.

Якщо будівля, де відбувається пожежа, розділена протипожежними капітальними стінами на відсіки, то розвідку необхідно проводити в усіх суміжних відсіках поруч із тим, що горить.

У задимленому та отруєному середовищі розвідку проводять ланки та відділення ГДЗС. До складу ланок включають осіб з одного підрозділу, які знають один одного. Перед входом у приміщення із задимленим та отруєним середовищем шикують склад ланки разом із постом безпеки, проводять перевірку ізолюючих протигазів, перевіряють роботу засобів зв'язку і освітлення, готують інструмент для розкривання та розбирання конструкцій, рятувальні мотузки, прилад для визначення температури у зоні роботи, прилад для подачі аварійного сигналу при виникненні непередбачуваних обставин, закріплюють за карабіни зчіпку і беруть із собою підготовлену рукавну лінію зі стволом. Перед прямуванням у розвідку старший начальник проводить інструктаж та ставить завдання на розвідку пожежі. Після цього командир ланки перевіряє тиск кисню (повітря) у кожного газодимозахисника, запам'ятовує найменший і передає ці відомості на пост безпеки, подає команду на включення в ізолюючі протигази і прямує у розвідку першим, а замикаючим – найбільш підготовлений пожежний. Постовий на посту безпеки вмикає засоби зв'язку (переговорний пристрій, радіостанцію та ін.) і постійно підтримує зв'язок із командиром ланки ГДЗС, передаючи йому

розпорядження старшого начальника і, отримавши відомості про розвідку пожежі, негайно передає їх в установленому порядку керівникові гасіння пожежі. Постовий не має права залишати свій пост, повинен вести відповідні записи та контролювати тиск кисню (повітря) у складі ланки. Одночасно командир ланки і кожний газодимозахисник повинні також самі слідкувати за витратою кисню (повітря).

Якщо група розвідки, у складі ланки ГДЗС, на шляху прямування виявила потерпілого, то негайно його рятують і усі разом з ним виходять на свіже повітря. Якщо група розвідки складається з відділення ГДЗС, то одна ланка проводить рятування потерпілого, а друга ланка, на чолі з командиром відділення, продовжує розвідку пожежі.

Після виконання завдання або досягнення критичного тиску кисню (повітря) розвідувальна група ГДЗС повертається на свіже повітря у такому порядку, як і під час прямування у розвідку. Про вихід на свіже повітря командир ланки доповідає на пост безпеки і підтримує з ним зв'язок до повного виходу з непридатного для дихання середовища.

Якщо у процесі проведення розвідки хтось зі складу групи відчуває себе погано, то уся ланка або відділення негайно повертається на свіже повітря, про що командир доповідає на пост безпеки. Якщо перервано зв'язок із ланкою ГДЗС, керівник гасіння пожежі повинен негайно направити на його пошук резервну ланку ГДЗС.

Розвідка проводиться у місцях, як правило, незнайомих розвідувальним групам, в умовах задимлення, темноти, непередбачених обставин, що викликає необхідність чіткого дотримання **заходів з охорони праці**. Під час руху необхідно, особливо у темних та задимлених приміщеннях, ретельно обстежувати шлях руху попереду себе простукуванням ломом або навпомацки ногою. На сходовій клітці слід триматися біля стін, тому що перила можуть бути зруйновані або несправні, а у приміщеннях – біля капітальних стін, ближче до віконних прорізів.

Щоб уникнути опіків, двері у приміщення, з яких виходить дим або можливий спалах, необхідно відкривати обережно, схилившись до підлоги та захищаючись дверним полотнищем. При вході у приміщення, де відбувається горіння, необхідно підготувати ствол для подачі вогнегасного засобу, двері залишити відкритими, а автоматичні замки виключити.

Особливо ретельно необхідно страхувати особовий склад під час пересування групи розвідки закрижаними дахами та драбинами, використовувати для цього рятувальні мотузки та пожежні сокири.

Не можна користуватися відкритим вогнем у приміщеннях, де припускається наявність горючих і займистих речовин (рідин), а також горючих газів.

У приміщеннях, де є небезпека вибуху, отруєння чи радіоактивного зараження та знаходяться електроустановки під напругою, розвідку проводять з урахуванням рекомендацій інженерно-технічного персоналу, який обслуговує ці приміщення.

У процесі розвідки необхідно берегтися від можливих обвалів (руйнування) будівельних конструкцій, технологічного обладнання тощо.

Питання для самоконтролю

- 10.1. Які оперативні дії відносяться до основних.
- 10.2. Назвіть загальні оперативні дії.
- 10.3. Назвіть порядок виїду пожежно-рятувального підрозділу на пожежу.
- 10.4. Назвіть особливості прямування пожежно-рятувального підрозділу на пожежу.
- 10.5. Назвіть період проведення тактичної розвідки.

Лекція 11. Вирішальний напрямок оперативних дій. Рятування людей на пожежі

План лекції

11.1. Вирішальний напрямок оперативних дій.

11.2. Рятування людей на пожежі.

11.1. Вирішальний напрямок оперативних дій.

Процес гасіння пожежі є доцільно керованим і становить собою систему дій керівництва гасінням пожежі та дій підрозділів з виконання розпоряджень керівництва, що спрямовані на гасіння пожежі (на об'єкт роботи). Розглянемо принципову схему системи гасіння пожежі, яка складається з трьох елементів: П – пожежа (об'єкт роботи); ПП – пожежні підрозділи (сили та засоби); КГП, НШ, НТ, НОД – керування гасінням пожежі.

Пожежа (П) – безпосередній об'єкт роботи для підрозділів; **пожежні підрозділи (ПП)** – безпосередній об'єкт для діяльності КГП як керованої підсистеми; **керівництво гасінням пожежі (КГП, штаб)** як управляюча підсистема.

З рисунка 11.1 видно, що успіх гасіння будь-якої пожежі залежить від швидкості дій усіх ланок керівництва гасінням пожежі, що забезпечується рівнем їх професійної підготовки та практичного досвіду, а також часу оперативної роботи пожежно-рятувальних підрозділів по гасінню пожежі, який залежить від рівня підготовки особового складу караулів пожежно-рятувальної служби.

З наведеного графіка видно, що *період локалізації пожежі* характеризується нарощуванням фактичної витрати вогнегасних речовин, а *період ліквідації пожежі* на початковій стадії якийсь час характеризується постійною витратою вогнегасної речовини з її поступовим зменшенням і доведенням до нуля.

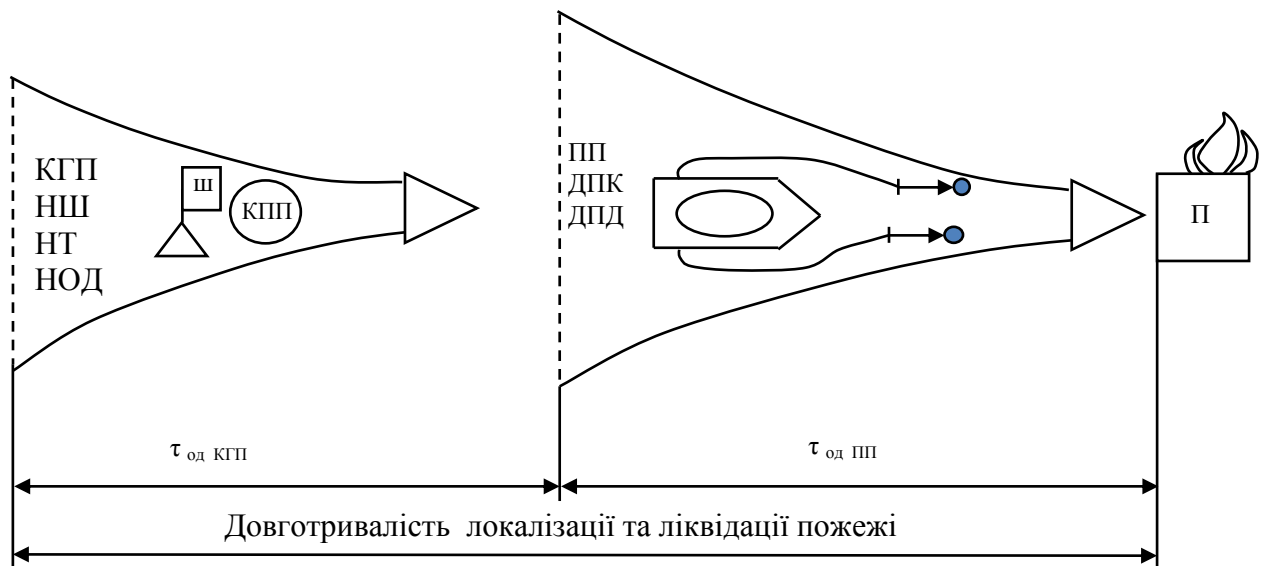


Рисунок 11.1 – Принципова схема функціонування системи гасіння пожежі

Весь період гасіння пожежі за часом можна умовно розділити на два періоди: *період локалізації* й *період ліквідації пожежі* (рис. 11.2).

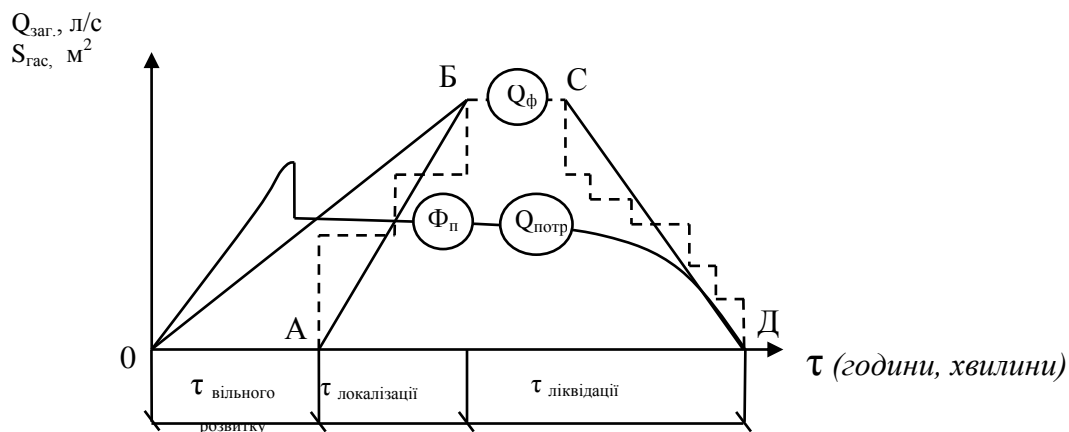


Рисунок 11.2 – Графік оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів

Обмеження розвитку пожежі та її ліквідування досягаються:

- своєчасним введенням у дію необхідної кількості сил і засобів;
- швидким виходом ствольщиків на позиції та їх умілими діями;
- правильним вибором та безперервною подачею вогнегасних

речовин;

– створенням протипожежних розривів.

Локалізація пожежі – це дії пожежно-рятувальних підрозділів, спрямовані на виконання рятувальних робіт, попередження подальшого поширення вогню та створення умов для його ліквідації. Час, впродовж якого здійснюються ці дії, називають **періодом локалізації пожежі**. Початком періоду локалізації пожежі є момент введення вогнегасних речовин до осередку пожежі (пожежно-рятувальними підрозділами, автоматичними системами гасіння, ДПД, населенням), або початок виконання рятувальних робіт і відповідає точці А на графіку (рис. 11.2). Закінченням періоду локалізації пожежі є момент, коли було попереджено подальше поширення вогню, виключено загрозу людям і забезпечено можливість її ліквідації, а це відповідає точці Б на графіку. Проміжок часу, що відповідає відрізку прямої А–Б на графіку, є **тривалістю періоду локалізації**.

Отже, загальна тривалість локалізації пожежі складається з часу, витраченого на наступальні та захисні дії підрозділів до моменту локалізації пожежі. Завжди необхідно вживати заходів зі скорочення періоду локалізації за рахунок високого рівня організації наступальних оперативних дій підрозділів, а також за рахунок зменшення часу зосередження сил та засобів на пожежі, впровадження та використання сучасних систем зв'язку й управління та застосування автоматичних систем гасіння пожеж.

Пожежа **вважається локалізованою**, коли наступила стадія пожежогасіння, на якій зупинено розвиток пожежі і створено умови для її ліквідації.

Основним показником кількості сил та засобів, що потрібні для проведення наступальних та захисних дій на пожежі є **загальна потрібна витрата вогнегасних речовин**, що визначається за формулами:

$$Q_{\text{потр.}}^{\text{заг.}} = S_{\text{гас. (пож.)}} \cdot I_s^{\text{гас.}} + S_{\text{зах.}} \cdot I_s^{\text{зах.}}, \text{ л/с}, \quad (11.1)$$

де $S_{\text{гас. (пож.)}}$ – площа гасіння (пожежі), м²; $I_s^{\text{гас.}}$, $I_s^{\text{зах.}}$ – інтенсивність подання вогнегасної речовини на гасіння та захист, л/м² · с; $S_{\text{зах.}}$ – площа захисту від дії тепла, м².

Основним показником кількісної характеристики роботи підрозділів на основних пожежно-рятувальних автомобілях при гасінні пожежі є **фактична витрата вогнегасних речовин** для здійснення наступальних та захисних дій на пожежі, що визначається за формулою:

$$Q_{\text{факт.}}^{\text{заг.}} = N_{\text{прил.}}^{\text{гас.}} \cdot Q_{\text{прил.}} + N_{\text{прил.}}^{\text{зах.}} \cdot Q_{\text{прил.}}, \quad (11.2)$$

де $N_{\text{прил.}}^{\text{гас.}}$ – кількість пристроїв (стволів, генераторів та ін.), що подаються для гасіння пожежі, шт.; $Q_{\text{прил.}}$ – витрата вогнегасної речовини з одного пристрою, л/с, кг/с; $N_{\text{прил.}}^{\text{зах.}}$ – кількість пристроїв, які подано на захист, шт.

Нарощування **фактичної витрати вогнегасних речовин** здійснюють до такої її кількості, щоб вона була лише трохи більшою за потрібну витрату.

На рис. 11.2 нарощування фактичної витрати показано ламаною лінією А–Б, а середнє його значення – прямою лінією А–Б.

У точці Б фактична витрата вогнегасних речовин перевищує потрібну, отже на пожежі зосереджено достатню кількість сил та засобів для її локалізації. Разом з тим, бувають випадки, коли пожежа і в цьому випадку продовжує поширюватися і її локалізація не наступає. Ці випадки можуть виникати тоді, коли невірно визначено типи пристроїв гасіння (стволі малих діаметрів, тобто їх струмені води не є ефективними та ін.), невірно обрано позиції введення вогнегасних речовин (не на вирішальному напрямку, вогнегасні засоби подають за димом тощо) та з інших причин. Отже, для того, щоб досягти локалізації пожежі, необхідно, щоб на всю площу пожежі або площу гасіння (при розвинених пожежах) подавались

вогнегасні засоби з інтенсивністю, не меншою, ніж вимагається для конкретних речовин та матеріалів, що горять.

Пожежа вважається локалізованою, якщо:

- виключено загрозу людям на пожежі;
- швидкість поширення вогню дорівнює нулю ($V_{\text{ліп.}} = 0$);
- фактична витрата вогнегасної речовини дорівнює або перевищує потрібну ($Q_{\text{факт.}}^{\text{заг.}} \geq Q_{\text{потр.}}^{\text{заг.}}$);
- фактична інтенсивність подачі вогнегасної речовини дорівнює або перевищує потрібну ($\Gamma_{\text{факт.}}^{\text{заг.}} \geq \Gamma_{\text{потр.}}^{\text{заг.}}$).

Ці умови є достатніми для локалізації будь-якої пожежі. Тривалість локалізації у великій мірі залежить від швидкості зосередження сил та засобів на місці пожежі, слушного рішення КГП на їх використання для гасіння, чіткої та злагодженої роботи усього особового складу підрозділів, які беруть участь в оперативних діях.

У період локалізації пожежі пожежно-рятувальні підрозділи здійснюють такі види оперативних дій:

- розвідку пожежі, яка починається з моменту отримання повідомлення про неї і ведеться до кінця ліквідації пожежі;
- оцінку пожежної обстановки, яка постійно змінюється у процесі гасіння і визначення вирішального напрямку оперативних дій підрозділів;
- рятування людей у випадку загрози їх життю від небезпечних факторів пожежі;
- зосередження сил та засобів, що необхідні для виконання усіх видів оперативної роботи на пожежі, з урахуванням резерву;
- оперативне розгортання та безперебійна подача вогнегасних речовин;
- розгортання підрозділів і служб міста (об'єкта) на спеціальних автомобілях;
- евакуація матеріальних цінностей;

- розкривання та розбирання конструкцій;
- регулювання газового обміну, боротьба з димом, високою температурою та інше, що впливає з особливостей об'єкта та обстановки на пожежі.

Успіх гасіння пожеж досягається спільними наступальними діями всіх учасників цього процесу і, як правило, залежить від своєчасного введення у дію першого ствола на вирішальному напрямку.

Вирішальним напрямком оперативних дій на пожежі є напрямок, на якому створилась небезпека для людей, загроза вибуху, обвалення конструкцій, існує можливість викиду радіоактивних, небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивного поширення вогню та на якому робота пожежно-рятувальних підрозділів на цей час може забезпечити успіх гасіння пожежі.

Тільки після зосередження сил та засобів на вирішальному напрямку вводяться в дію сили та засоби і на інших напрямках.

Вирішальний напрямок оперативних дій на пожежі визначається із таких принципів:

- небезпечні фактори пожежі, радіоактивні та (або) небезпечні хімічні речовини загрожують життю людей і рятування їх є неможливим без введення пожежних стволів – сили та засоби зосереджуються для забезпечення рятувальних робіт;

- є загроза вибуху – сили та засоби зосереджуються і вводяться у місцях, де дії пожежно-рятувальних підрозділів забезпечать попередження вибуху;

- існує небезпека 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 поширення радіоактивних, небезпечних хімічних речовин;

- вогнем охоплено частину об'єкта і відбувається його поширення

на інші частини цього об'єкта або на сусідні будівлі – сили та засоби зосереджуються і вводяться на ділянках, де подальше поширення вогню може призвести до найбільших збитків;

– вогнем охоплено будівлю (споруду), 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 охоплено будівлю (споруду), 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.

У разі недостатньої кількості сил та 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.

При цьому, до прибуття додаткових сил та засобів, перший підрозділ повинен вжити всіх необхідних заходів по здійсненню допомоги людям та стримуванню поширення вогню на вирішальному напрямку, залучаючи для цього добровільні пожежні формування, робочих, службовців, населення. Якщо сил та засобів у населеному пункті недостатньо для ліквідації пожежі, необхідно залучати, в установленому порядку, сили та засоби близько розташованих гарнізонів пожежно-рятувальної служби, військові підрозділи, організоване населення, а також проводити розбирання конструкцій або будівель з метою створення протипожежних розривів.

11.2. Рятування людей на пожежі.

З прибуттям на пожежу керівник гасіння пожежі організовує розвідку, оцінює обстановку і, у разі загрози життю людей, приймає рішення про проведення рятувальних робіт, які можна умовно поділити на рятування людей та їх евакуацію.

Евакуація людей – вимушений процес самостійного руху людей у

супроводі підготовлених осіб на об'єкті або пожежних-рятувальників із зони діючих на них небезпечних факторів пожежі, а також коли ці фактори можуть поширитись до місць перебування людей.

Рятування людей – це оперативні дії, скеровані на збереження життя людей, які не можуть самостійно покинути зону, де діють або є загроза дії на них небезпечних факторів пожежі (вогню, диму, високої температури, обвалень тощо).

Рятувальні роботи організуються і проводяться у разі, якщо:

- є загроза людям від небезпечних факторів пожежі;
- є загроза поширення вогню і диму шляхами евакуації;
- люди не можуть самостійно залишити небезпечні місця;
- передбачається застосування небезпечних для життя людей вогнегасних речовин і сполук (вуглекислота, азот, сполуки-4НД, суміші 3,5; 7; БМ та ін., усі види піни).

З прибуттям на пожежу КГП негайно встановлює зв'язок з обслуговуючим персоналом об'єкта, отримує від нього дані про наявність людей у небезпечній зоні пожежі й організовує ретельну розвідку та пошук людей. У залежності від кількості людей КГП може створювати декілька пошукових груп і направляти їх у різні приміщення, де припускається наявність людей.

На основі даних, отриманих у ході розвідки, КГП приймає рішення та віддає розпорядження про рятування людей. При цьому, в залежності від обстановки, можливі різні варіанти дій підрозділів:

- якщо на пожежу прибула достатня кількість сил та засобів, КГП негайно організовує рятування людей, особисто очолює рятувальні роботи з вживанням заходів щодо запобігання паніці, використовуючи для цього сили і засоби, які знаходяться у розпорядженні. Одночасно керівник гасіння пожежі дає розпорядження про оперативне розгортання і виконання інших дій для гасіння пожежі решті сил та засобів;

- якщо сил та засобів для одночасного проведення робіт із рятування

людей і гасіння пожежі недостатньо, то КГП весь особовий склад прибулих підрозділів направляє для проведення рятування людей та викликає додаткові сили і засоби для ліквідації горіння. Коли людям є небезпека від вогню і шляхи їх рятування відрізані або можуть бути відрізані вогнем, подача стволів для рятування людей – **обов'язкова**.

Порядок і способи рятування людей визначаються КГП і особами, які проводять рятувальні роботи, залежно від обстановки та стану тих, хто потребує рятування. Для рятування людей потрібно використовувати найкоротші і найбезпечніші шляхи. Це не тільки прискорює роботи з рятування і забезпечує безпеку здоров'ю тим, хто потребує порятунку, але й дає змогу швидше приступити до гасіння пожежі. Для рятування людей використовують наступні **шляхи**:

- основні входи і виходи;
- запасні виходи;
- віконні прорізи, балкони, галереї, лоджії, переходи з використанням зовнішніх пожежних драбин і застосуванням ручних пожежних драбин, автодрабин, автопідіймачів та інших рятувальних пристроїв, що є на озброєнні пожежно-рятувальних підрозділів;
- люки у перекриттях, якщо через них можна вийти з будівлі або перейти в її безпечну частину;
- люки у перегородках, перекриттях і стінах, що зроблені пожежними-рятувальниками.

Якщо будь-які шляхи рятування щільно задимлені, вживають термінових заходів з видалення диму.

Віконні прорізи, балкони, лоджії, переходи і виходи на покрівлю використовують для рятування людей у тих випадках, коли внутрішні сходи, коридори та інші основні й запасні шляхи охоплені полум'ям, щільно задимлені або температура повітря та продуктів згоряння в них перевищує допустимі межі. У цих випадках для проведення рятувальних робіт застосовують наступні технічні засоби: автодрабини та колінчасті

підйомники; ручні пожежні драбини; рятувальні рукави зі страхувальними пристроями; індивідуальні рятувальні пристрої, пожежні рятувальні мотузки та ін.

Останнім часом на озброєнні пожежно-рятувальної служби для проведення рятувальних робіт використовуються вертольоти.

Усі рятувальні засоби, у залежності від обстановки на пожежі, можуть використовуватись у комбінаціях; наприклад, автодрабини і штурмові драбини, колінчасті підйомники і рятувальні рукави, висувні та штурмові драбини, каскади з ряду штурмових драбин тощо.

Засоби рятування людей, особливо з верхніх поверхів багатоповерхових будівель, що знаходяться на озброєнні пожежно-рятувальної служби, з кожним роком удосконалюються.

Черговість рятування людей залежить від обстановки на пожежі, фізичного і вікового стану та ступеня небезпеки для тих, хто потребує рятування. У першу чергу рятують людей з найбільш небезпечних місць. За однакового ступеня небезпеки спочатку рятують дітей, хворих та літніх людей, тому що дорослі люди можуть розсудливо оцінити ситуацію, в якій вони знаходяться, почати певні заходи по захисту себе від діючих факторів пожежі й деякий час очікувати допомоги рятувальників. Необхідно пам'ятати, що коли люди розгублюються, вони легко піддаються сильній волі і виконують накази не думаючи, тому треба голосно спокійним і впевненим розпорядженням підкорити своєму впливові розгублених людей. Тих людей, які зберегли відносний спокій у цій обстановці, необхідно залучити до виконання загального завдання з рятування та евакуації людей.

Способи рятування людей визначають у залежності від обстановки на пожежі та стану людей, які потребують допомоги пожежних. Основними способами рятування є:

- самостійний вихід людей;
- виведення людей під наглядом пожежних;

- винесення людей з небезпечної зони;
- спуск потерпілих із допомогою рятувальних засобів.

У більшості випадків люди, помітивши небезпеку від пожежі, самостійно виходять у безпечні місця з приміщень ще до прибуття пожежно-рятувальних підрозділів. У тих випадках, коли у приміщеннях залишилися люди, шляхи рятування яких не відрізані небезпечними факторами пожежі, а стан їх дозволяє вийти самостійно з небезпечної зони, їм тільки вказують шляхи виходу і вимагають негайно покинути цю зону.

Якщо шляхи рятування задимлені або мало відомі людям (наприклад, через приміщення горища або дах у сусідні під'їзди тощо), або їхній стан та вік такі, що самостійний вихід з небезпечної зони сумнівний, організовують **виведення** їх під наглядом рятувальників. На об'єктах і в установах з цією метою можуть залучатися заздалегідь підготовлені особи адміністрації та обслуговуючого персоналу, які діють згідно з розробленими планами евакуації людей.

Винесення людей здійснюють у тих випадках, коли вони самостійно не можуть пересуватися (маленькі діти, лежачі хворі, інваліди, непритомні тощо). Винесення здійснюють на руках, ношах, ліжках (хворі з переломами та важкими травмами) та на різноманітних підручних засобах (ковдрах, брезенті та ін.). Якщо одному рятувальнику потерпілого не підняти, особливо того, хто втратив свідомість, і нікому допомогти, його витягають у безпечне місце волоком, обережно, щоб не травмувати. Спуск потерпілих з використанням рятувальних засобів здійснюють тоді, коли основні та запасні шляхи евакуації відрізані вогнем або димом і в найкоротший час відновити їх неможливо.

У першу чергу для спуску людей використовують колінчасті підйомники, автодрабини, ручні пожежні драбини, а за відсутності або малої їх висоти – рятувальні мотузки та ін.

У деяких випадках способи рятування комбінують, наприклад, виводять людей на дах чи балкон, а потім спускають колінчастими

підйомниками, автодрабинами, або спускають потерпілих за допомогою рятувальних мотузок на дах більш низької частини будівлі, а потім висувними драбинами, колінчастими підйомачами й автодрабинами далі та ін.

Під час проведення рятувальних робіт необхідно взяти всіх необхідних заходів, щоб забезпечити безпеку потерпілим. З цією метою в усіх випадках проведення рятувальних робіт необхідно використовувати додаткове страхування та викликати на місце оперативних дій швидку медичну допомогу, а до її прибуття – долікарську медичну та психологічну допомогу надавати силами особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

Якщо шляхи рятування людей проходять через зону задимлення, теплової дії або горіння, а в рятувальника немає запасного протигаза, перед подоланням небезпечної зони накривають потерпілого ковдрою або іншим щільним матеріалом, а його голову обмотують тканиною, змоченою водою.

У випадку отруєння димом, токсичними газами та при непритомності необхідно зробити так, щоб до легенів потерпілого потрапило чисте або збагачене киснем повітря, наприклад, надівають потерпілому ізолюючий протигаз та відкривають вентиль кисневого (повітряного) балончика та ін., а потім виносять потерпілого на чисте повітря і роблять штучне дихання.

Під час масового рятування людей, особливо під час пожеж у дитячих та лікарняних установах, необхідно передбачати розміщення потерпілих у теплих приміщеннях під наглядом обслуговуючого та медичного персоналу, а також перевіряти наявність людей за списками, і тільки впевнившись, що немає потерпілих у небезпечних зонах пожежі, припиняти їх пошук. У всіх випадках проведення рятувальних робіт необхідно викликати швидку медичну допомогу.

Питання для самоконтролю

- 11.1. Які є принципи вирішального напрямку.
- 11.2. В яких випадках організуються рятувальні роботи.
- 11.3. Дайте визначення поняття «локалізації пожежі».
- 11.4. Дайте визначення поняття «ліквідації пожежі».

Лекція 12. Оперативні документи діяльності гарнізону. Оперативні картки та плани пожежогасіння.

План лекції

12.1. Загальні положення

12.2. Порядок складання, вимоги до оформлення та змісту оперативних планів пожежогасіння

12.3. Порядок складання, вимоги до оформлення та змісту оперативних карток пожежогасіння на об'єкти

12.4. Порядок складання, вимоги до оформлення та змісту оперативних карток пожежогасіння на сільські населені пункти

12.5. Порядок відпрацювання та коригування оперативних планів та карток пожежогасіння

12.1. Загальні положення

Оперативні документи гарнізону служби розробляють на основі статутів, настанов і вказівок з урахуванням місцевих умов і особливостей.

У вказівках ДСНС України подаються тільки загальні рекомендації за змістом, структурою та формою документів і порядок введення їх до дії, тому що неможливо передбачити усі різноманітні місцеві умови й особливості кожного гарнізону служби. Тому велика роль у розробці документів служби і пожежогасіння належить начальникові гарнізону служби та його посадовим особам.

Оперативно-службові документи є універсальними носіями інформації. У них можуть міститися будь-які відомості, необхідні для управлінської діяльності на пожежі. Ці відомості відображаються у зручному і звичному вигляді: буквами, цифрами, встановленою графікою і символами, тому легко сприймаються. В оперативно-службову документацію включається тільки така інформація і такі дані, які вкрай

необхідні для управління силами і засобами на пожежі. Інформація, яка вже відома адресату з інших джерел або не має прямого відношення до з'ясування отриманої або виконуваної задачі, не повинна включатися до документа. Разом із тим стислість змісту документа не повинна шкодити ясності викладу.

До *оперативних документів*, що планують діяльність гарнізону служби, відносять такі документи: розклад виїздів підрозділів гарнізону; план (розклад) залучення сил та засобів на гасіння пожеж у сільських районах; міжрайонні (міжобласні) плани залучення сил та засобів; оперативні плани пожежогасіння; оперативні картки пожежогасіння на об'єкти; оперативні картки пожежогасіння на сільські населені пункти; інструкції взаємодії пожежно-рятувальних підрозділів і спеціалізованих служб міста та інші документи.

Розклад виїзду – оперативний документ гарнізону служби, що встановлює кількість і порядок залучення сил та засобів підрозділів ДСНС до гасіння пожеж і проведення АРР у місті чи у великому населеному пункті.

Кількість сил та засобів, необхідних для гасіння пожеж і проведення АРР, залежить від складності обстановки на пожежі чи надзвичайній ситуації, оперативно-тактичної характеристики й особливостей об'єкта та від тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів.

При складанні розкладу виїздів за 1-м номером (рангом) виклику передбачають виїзд чергового караулу пожежно-рятувальної частини або відділення на пожежно-рятувальному автомобілі у свій район обслуговування (виїзду).

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.

Кількість номерів (рангів) виклику залежить від кількості пожежно-

рятувальних підрозділів у гарнізоні служби. При цьому розклад виїзду повинен передбачати швидке зосередження необхідної (розрахункової) кількості сил та засобів на пожежі чи НС за мінімальної кількості номерів виклику.

За викликом № 2 на гасіння пожежі додатково висилають три-чотири відділення (залежно від того, скільки їх виїхало за викликом №1) на автоцистернах, а також відділення спецслужб, що потрібні на пожежі.

Як правило, чергові караули у район виїзду сусідніх пожежних частин виїжджають на пожежі у повному складі. Але, у разі виїзду на пожежу або НС у свій район виїзду або в сільські населені пункти одним відділенням, начальник караулу очолює це відділення; при виїзді на пожежу або НС в район виїзду інших частин одного відділення, черговий начальник караулу очолює відділення, що залишається в частині.

У гарнізонах служби, де є по 10-12 пожежно-рятувальних частин, передбачається не більше трьох номерів (рангів) виклику. У цих умовах за кожним додатковим номером виклику, починаючи з другого, виїжджають чотири-п'ять відділень на основних пожежно-рятувальних автомобілях. Під час розробки розкладу виїздів їх планують так, щоб при виїзді підрозділів за максимально підвищеним номером у гарнізоні залишався деякий резерв на випадок виникнення іншої пожежі або НС.

У великих гарнізонах служби можуть встановлювати чотири-п'ять номерів виклику. Для окремих, найбільш важливих і небезпечних об'єктів, на яких може бути швидке поширення пожежі й виникнення загрози для життя людей, передбачають виїзд сил та засобів за підвищеним номером виклику при першому повідомленні про пожежу або НС.

До переліку таких об'єктів включають важливі промислові підприємства або окремі їх цехи з пожежовибухонебезпечним процесом виробництва, склади горючих рідин та газів, матеріальні склади, театри, клуби, палаци культури, громадські та ін. будівлі. Список цих об'єктів визначає начальник гарнізону служби. При цьому визначають кількість і

тип основних та спеціальних пожежно-рятувальних автомобілів, які потрібно направляти за підвищеним номером виклику на цей або інший об'єкт.

На ряд об'єктів підвищений номер виклику може не встановлюватись за першим повідомленням про пожежу, а до виклику № 1 додатково надсилають допоміжні сили та засоби.

Також у додатках до розкладу виїзду вказують порядок виїзду і склад підрозділів, які висилаються на пожежі за межі міста, що охороняється, порядок тимчасової передислокації підрозділів при виїзді на пожежі пожежно-рятувальних частин за підвищеними номерами (рангами) виклику, за межі міста, що охороняється. Ці додатки є невід'ємною частиною розкладу виїзду і зберігаються на пунктах зв'язку ДПРЧ, ППЧ і ОДС гарнізону служби.

На розсуд начальника гарнізону служби і з урахуванням місцевих особливостей можуть розроблятися й інші документи.

Для забезпечення успішного гасіння пожеж та ліквідації наслідків НС в районних гарнізонах служби та взаємодії пожежно-рятувальних підрозділів різних гарнізонів служби розробляється *план залучення сил і засобів*.

План залучення сил і засобів – оперативний документ, що встановлює порядок залучення до гасіння пожеж та проведення АРР сил і засобів гарнізону служби, аварійно-рятувальних та інших служб життєзабезпечення області (району, міста, населеного пункту, об'єкта) на території України (міжрегіональний), області (регіональний), району, міста, населеного пункту (місцевий). Основною відмінністю плану залучення сил і засобів від розкладу виїзду є те що, у плані залучення сил і засобів, разом із залученням сил і засобів пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС, передбачається залучення пожежної, спеціальної та переобладнаної (пристосованої) для цілей пожежогасіння техніки від підприємств та організацій районів, та залучення (у разі потреби) сил і

засобів сусідніх гарнізонів служби. Відповідно до цього плани залучення сил і засобів узгоджуються з усіма керівниками підприємств, організацій та гарнізонів, від яких залучається відповідна техніка.

Оперативний план пожежогасіння на об'єкт – оперативний документ, яким прогнозується обстановка у разі виникнення пожежі на об'єкті і який визначає основні питання організації пожежогасіння.

Оперативна картка пожежогасіння на об'єкт – оперативний документ, що містить основні дані про об'єкт, шляхи евакуювання, який дозволяє КГП швидко і правильно організувати дії пожежно-рятувальних підрозділів з рятування людей і гасіння пожежі.

Оперативна картка пожежогасіння на сільській населений пункт – оперативний документ, призначений для швидкого визначення шляхів слідування до місця пожежі, знаходження найближчих до місця пожежі вододжерел, отримання відомостей про планування та забудову сільського населеного пункту та коротку характеристику про пожежонебезпечні об'єкти, сили та засоби, які залучаються на гасіння пожеж.

Коригування оперативних планів та карток пожежогасіння – внесення змін та доповнень до змісту оперативної документації у зв'язку з реконструкцією будівель та споруд, зміною їх функціонального призначення чи технологічних процесів, кількості пожежовибухонебезпечних речовин і матеріалів, шляхів під'їзду та виїзду (евакуації) з об'єктів (поверхів), змінами у системах зовнішнього та внутрішнього протипожежного водопостачання об'єктів, системах зв'язку з об'єктами.

Відпрацювання оперативних планів пожежогасіння – проведення на об'єкті навчань та практичних тренувань підрозділами МНС із залученням, за необхідністю, працівників і техніки об'єкта з метою забезпечення чіткої організації дій з рятування людей та гасіння пожеж у разі її виникнення.

Відпрацювання оперативних карток пожежогасіння на об'єкти – проведення на об'єкті навчань та практичних тренувань підрозділами МНС

із залученням, за необхідністю, працівників і техніки об'єкта з метою забезпечення чіткої організації дій з рятування людей та гасіння пожеж у разі її виникнення.

Відпрацювання оперативних карток пожежогасіння на сільські населені пункти – проведення в сільських населених пунктах навчань та практичних тренувань підрозділами МНС із залученням, за необхідністю, пристосованої для гасіння пожеж сільськогосподарської техніки з метою забезпечення чіткої організації дій з рятування людей, тварин та гасіння пожеж у разі її виникнення.

Основним призначенням оперативних планів і карток пожежогасіння є:

- забезпечення керівника гасіння пожежі (далі – КГП) інформацією про оперативно-тактичну характеристику об'єкта, надання можливості попереднього прогнозування можливої обстановки на об'єкті в разі виникнення пожежі, планування основних тактичних дій пожежно-рятувальних підрозділів з гасіння пожежі;
- допомога у визначенні КГП вирішального напрямку оперативних дій;
- підвищення теоретичної і практичної підготовки особового складу (працівників) пожежно-рятувальних підрозділів і органів управління;
- інформаційне забезпечення під час дослідження (вивчення) пожежі.

Оперативні плани пожежогасіння (далі – ОППГ) та оперативні картки пожежогасіння (далі – ОКПГ) складаються на діючі та прийняті в експлуатацію об'єкти.

ОППГ (ОКПГ) на нові об'єкти мають бути складені протягом місяця з дня прийому в експлуатацію (пуску) нового об'єкта або окремих його елементів (установок і споруд).

У разі, якщо об'єкт розташовується на великій території, а в його складі є окремі пожежонебезпечні цехи, зовнішні технологічні установки, склади тощо ОППГ складаються на ці цехи і дільниці (зокрема, склади нафтопродуктів, деревообробні цехи, великі кабельні тунелі, що мають значну протяжність, відкриті вибухопожежонебезпечні технологічні установки тощо).

На об'єкти, виробничі характеристики яких мають менші значення ніж характеристики об'єктів, на які складаються ОППГ, або обсяг наявних інформаційних даних менше, ніж передбачений для складання ОППГ, рекомендується складати ОКПГ.

Робота зі складання та корегування ОППГ (ОКПГ) здійснюється відповідно до плану-графіка складання та коригування оперативних планів і карток пожежогасіння (додаток 1).

Робота з відпрацювання ОППГ (ОКПГ) здійснюється відповідно до плану-графіка відпрацювання документів оперативного реагування (додаток 2).

Плани-графіки складаються на навчальний рік начальником підрозділу і затверджуються начальником відповідного районного (міського) управління (відділу) Головного управління (управління) Міністерства надзвичайних ситуацій (далі – ГУ(У) МНС). Ці плани-графіки повинні узгоджуватися між собою в частині термінів складання нових ОППГ (ОКПГ) та відпрацювання їх на заняттях із тактичної підготовки.

Річні плани-графіки можуть доповнюватись або коригуватися протягом року особою, що його затвердила, з обов'язковим узгодженням цього питання в оперативно-координаційних центрах (далі – ОКЦ) ГУ(У) МНС.

Відповідальність за своєчасне складання і коригування ОППГ (ОКПГ) на об'єкти, які розташовані в межах оперативного обслуговування підрозділів, покладається на начальника районного (міського) управління

(відділу) ГУ(У) МНС, до складу якого входить підрозділ.

Складання та коригування ОППГ (ОКПГ) здійснюється посадовими особами, які перебувають на посадах не нижче середнього начальницького складу.

Відповідальність за достовірність та повноту даних, що містяться в ОППГ (ОКПГ), покладається на посадову особу, що його склала або здійснювала коригування в подальшому.

Після затвердження ОППГ(ОКПГ) підлягають вивченню та практичному відпрацюванню особовим складом підрозділів під час проведення занять із тактичної підготовки.

У разі необхідності можуть виготовлятися і використовуватися у службовій діяльності копії ОППГ (ОКПГ), при цьому забезпечується відповідний облік, контроль за збереженням та наявністю, своєчасне коригування тощо.

Видача ОППГ (ОКПГ) особовому складу для використання, відпрацювання або коригування здійснюється з обов'язковою відміткою в Журналі видачі та повернення документів оперативного реагування (додаток 3), який знаходиться на пункті зв'язку підрозділу.

З метою своєчасного коригування та заміни у разі псування в кожному підрозділі створюється електронна база даних ОППГ та ОКПГ, яка повинна зберігатися на електронних носіях, що забезпечують збереження інформації.

Відповідальність за зберігання електронної бази даних ОППГ, ОКПГ та своєчасне поновлення її за результатами коригування покладається на посадову особу, відповідальну за роботу з оперативною документацією у підрозділі.

Термін внесення в базу електронних варіантів новоскладених, ОППГ та ОКПГ не повинен перевищувати 5 діб після їх затвердження.

Загальна організація й здійснення контролю за складанням, коригуванням ОППГ (ОКПГ) у підрозділах та надання відповідної

методичної допомоги покладається на оперативні відділи ОКЦ ГУ(У) МНС.

В ОППГ (ОКПГ) на об'єкти з перебуванням людей у нічний час (інтернати, лікарні, оздоровчі заклади, бази відпочинку тощо) у відповідному вклядиші (картці) (додаток 4) ведеться облік наявної чисельності людей у нічний час. Ця картка-вклядиш заводиться на поточний місяць і заповнюється черговим радіотелефоністом підрозділу до 22 години поточної доби. Заповнені картки обліку перебування людей у нічний час повинні зберігатися у підрозділі протягом 1 року.

На титульний аркуш (лицьову сторону) ОППГ (ОКПГ), що складається на об'єкти із нічним перебуванням людей, по діагоналі зліва направо від низу до верху наносять червону смугу шириною 10-15 мм.

На графічній схемі об'єкта або на поверхових планах спальні кімнати, де розміщуються люди в нічний час, виділяють червоним кольором.

На титульний аркуш (лицьову сторону) ОППГ (ОКПГ), що складається на об'єкти з наявністю небезпечних хімічних речовин (вибухові, радіоактивні, отруйні), по діагоналі зліва направо від низу до верху наносять жовту смугу шириною 10-15 мм.

На графічній схемі об'єкта або на поверхових планах приміщення, де зберігаються або знаходяться в обігу небезпечні хімічні речовини, виділяють жовтим кольором.

Терміни, визначення, умовні позначення та скорочення, які використовуються при складанні документів оперативного реагування, повинні відповідати вимогам статуту дій у надзвичайних ситуаціях, інших нормативних документів та топографії.

ОППГ (ОКПГ) повинні доставлятися до місця виникнення пожежі підрозділом, в районі обслуговування якого знаходиться об'єкт.

12.2. Порядок складання, вимоги до оформлення та змісту

оперативних планів пожежогасіння

Перелік об'єктів, на які повинні складатися ОППГ, визначається начальником відповідного районного (міського) управління (відділу) та затверджується начальником ГУ(У) МНС (або його заступником з питань реагування на надзвичайні ситуації).

Перелік об'єктів, на які складаються ОППГ, наведено у додатку 5.

Перелік може доповнюватися залежно від особливостей та специфіки місцевих умов.

Організація складання і коригування ОППГ на об'єкти покладається на підрозділи, у районі обслуговування яких знаходяться ці об'єкти.

При складанні ОППГ для розроблення окремих розділів може залучатися інженерно-інспекторський склад Державної інспекції техногенної безпеки, закріплений за даним об'єктом, а для отримання необхідної для складання ОППГ інформації залучаються представники об'єкта, яких призначено відповідальними за пожежну безпеку на об'єкті, а також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту.

Організація складання і коригування ОППГ на найбільш важливі та складні пожежонебезпечні об'єкти, об'єкти з масовим перебуванням людей, важливі об'єкти культурної спадщини тощо покладається на оперативні відділи ОКЦ ГУ(У) МНС із залученням посадових осіб підрозділів, у районі обслуговування яких знаходяться ці об'єкти.

Перелік найбільш важливих і складних пожежонебезпечних об'єктів визначається начальником Управління рятувальних сил ГУ(У) МНС та затверджується начальником ГУ(У) МНС (або його заступником з питань реагування на надзвичайні ситуації).

Складанню ОППГ передують такі заходи:

- вивчення і аналіз оперативно-тактичної характеристики об'єкта, у тому числі збір відомостей щодо забезпечення його засобами протипожежного захисту;

- вивчення нормативних і довідкових матеріалів, у тому числі галузевих нормативних актів, що поширюються на даний об'єкт;
- прогнозування ймовірного місця виникнення пожежі, яка буде мати розвиток з найтяжчими наслідками;
- вивчення аналітичних матеріалів про пожежі, що відбулися, на об'єкті та на аналогічних об'єктах.

ОППГ на об'єкти за номером (рангом) виклику 2, затверджуються начальником відповідного районного (міського) гарнізону МНС або його заступником з питань реагування на надзвичайні ситуації; ОППГ на об'єкти за номером (рангом) виклику 3 і вище затверджуються начальником ГУ(У) МНС або його заступником з питань реагування на надзвичайні ситуації.

ОППГ складаються у необхідній кількості примірників. При цьому обов'язково один примірник зберігається на пункті зв'язку підрозділу, у районі обслуговування якого знаходиться об'єкт. 7

Дозволяється копії ОППГ на об'єкти, що розташовані в підрайонах підрозділів, які залучаються до гасіння пожежі на цих об'єктах і прибувають до місця пожежі першими (у зв'язку з найменшою віддаленістю), зберігати на пункті зв'язку цих підрозділів.

ОППГ на закриті об'єкти зберігаються в опечатаному сейфі в приміщенні чергової зміни ОКЦ або оперативно-диспетчерської служби ОКЦ, копії – в опечатаному сейфі на пункті зв'язку підрозділу, в районі обслуговування якого знаходиться такий об'єкт.

Копії ОППГ на об'єкти, на які для ліквідації пожеж передбачено залучення сил та засобів підрозділів з інших областей, а також копії ОППГ на найбільш важливі і складні пожежонебезпечні об'єкти, визначені відповідним переліком, зберігаються в приміщенні чергової зміни ОКЦ або оперативно-диспетчерської служби ОКЦ.

ОППГ оформляються окремою книгою (брошурою) в обкладинці, на

папері єдиного формату розміром 210 мм x 297 мм (формат А4).

Графічна частина ОППГ виконується в двох екземплярах, (один екземпляр для використання як робочий матеріал штабу на пожежі), на окремих аркушах з розмірами, зручними для використання в оперативній обстановці.

Формати, що рекомендуються для складання плану-схеми об'єкта на місцевості (генплану), поверхових планів основних будинків і споруд, ситуаційного плану об'єкта – 210 мм x 297 мм (формат А4) або за необхідності – 420 мм x 297 мм (формат А3).

Допускається для великих і складних в оперативно-тактичному відношенні об'єктів збільшувати розмір до 594 мм x 420 мм (формат А1).

Усі матеріали текстової і графічної частини ОППГ захищаються від псування. При цьому аркуші форматів більших за А4 повинні мати можливість складатися до цього формату.

Зразок ОППГ наведено у додатку 6. ОППГ має містити такі структурні елементи: титульний аркуш; зміст; основна частина (текстова і графічна частини); додатки.

На титульному аркуші вказується гриф затвердження, найменування об'єкта, на який складено ОППГ, номер (ранг) виклику, адреса, маршрут слідування до об'єкта, номери телефонів диспетчерської служби організації, охорони, перелік сил та засобів, що залучаються до гасіння пожежі у разі її виникнення, у нижній частині титульного аркуша проставляється підпис посадової особи, що склала план, де вказується посада, звання і дата складання документа.

Зміст включає найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів (якщо вони мають найменування), найменування додатків із зазначенням номерів сторінок, з яких вони починаються. Основна частина складається з текстової і графічної частин.

Текстова частина включає такі основні розділи і елементи: оперативно - тактична характеристика об'єкта; організація проведення

рятувальних робіт; організація гасіння пожежі; вимоги безпеки праці; рекомендації КГП (начальнику штабу, начальнику тилу, начальнику оперативної дільниці, відповідальному за безпеку праці); аркуш коригування оперативного плану пожежогасіння; аркуш відпрацювання оперативного плану пожежогасіння.

Розділ „Оперативно-тактична характеристика об'єкта містить інформацію про фактори, які здатні вплинути на розвиток і гасіння пожежі і, в основному, складається з таких відомостей: загальні відомості про об'єкт; пожежна навантага; системи забезпечення пожежної безпеки; характеристика електропостачання, опалення, вентиляції та газопостачання; прогнозування розвитку пожежі; внутрішнє і зовнішнє протипожежне водопостачання.

Дозволяється інформацію подавати у текстовому, табличному та схематичному вигляді, наприклад, з поданням план-схем систем електропостачання, газопостачання вентиляції тощо.

У розділі „Організація проведення рятувальних робіт” вказуються:

- чисельність працюючих (число місць) в організації, інформація про місця перебування і фізичний стан людей (здатність самостійно пересуватися), інформація про місця можливого зосередження людей у приміщеннях;
- відомості про шляхи евакуювання і виходи з будинку, наявність зовнішніх пожежних драбин і місця їх розташування, розміщення сходових клітин, їх задимлюваність;
- інформація про порядок проведення рятувальних робіт, техніку та устаткування, які необхідно залучити для виконання рятувальних робіт, місця встановлення пожежних автопідймачів та автодрабин;
- інформація про узгоджені з адміністрацією об'єкта місця для евакуювання матеріальних цінностей або місця евакуювання людей;
- порядок надання першої долікарняної допомоги постраждалим.

Розділ „Організація гасіння пожежі” в загальному випадку складається з таких відомостей:

а) вогнегасні речовини, прийоми і способи гасіння пожежі, що рекомендуються.

б) розрахунок необхідної кількості сил і засобів, за яким визначаються: площа пожежі з урахуванням лінійної швидкості поширення полум'я, часу вільного розвитку, оперативного розгортання і введення пожежних стволів; інтенсивність подачі вогнегасних речовин; необхідні витрати вогнегасних речовин на гасіння і захист (охолодження, створення водяних завіс, зрошення); необхідна кількість пожежних стволів для гасіння та захисту; необхідна кількість пожежно-рятувальних відділень; необхідна кількість основних та резервних ланок газодимозахисної служби (далі – ГДЗС); кількість протипожежної техніки (основної, спеціальної, допоміжної); типи пожежних автомобілів, їхня укомплектованість особовим складом і спеціальними технічними засобами.

Розрахунок ведеться за найбільш несприятливим, складним варіантом розвитку пожежі або за кількома варіантами, які можуть виникнути під час пожежі на об'єкті.

Кінцеві дані результатів розрахунків подаються у зведеній таблиці. Допускається виконувати розрахунки різних площ пожежі до максимально можливого з написанням формул, за якими виконувався розрахунок. Ці розрахунки долучаються до ОППГ окремим додатком.

За результатами розрахунків робиться висновок щодо присвоєння даному об'єкту відповідного номеру (рангу) виклику.

Додатково до розділу можуть надаватися такі відомості:

схеми організації заправного пункту з водойми для постачання водою пожежних автомобілів способами „перекачування” та (або) „підвезення”;

організація забезпечення засобами індивідуального захисту учасників гасіння пожежі.

У розділі „Вимоги безпеки праці” наводяться:

а) вимоги безпеки праці під час гасіння пожеж в умовах особливої небезпеки для особового складу (у непридатному для дихання середовищі, за несприятливих кліматичних умов, у випадку радіоактивного чи хімічного зараження тощо), при цьому відображаються:

- питання призначення осіб, відповідальних за забезпечення безпеки особового складу та організації забезпечення особового складу спеціальними засобами захисту;

- заходи щодо захисту особового складу від ураження небезпечними хімічними, радіоактивними речовинами;

- питання організації пунктів санітарної обробки та медичної допомоги;

- позиції, на які слід відводити особовий склад у разі виникнення небезпеки;

- єдині сигнали для швидкого сповіщення про небезпеку людей, які працюють на пожежі, шляхи відходу у безпечні місця;

- безпечні відстані від місця пожежі для розміщення протипожежної техніки, устаткування і особового складу;

б) вимоги безпеки праці в разі виконання робіт з ліквідації наслідків аварійної ситуації, непов'язаних з гасінням пожежі (нейтралізація, дегазація небезпечних хімічних речовин тощо), при цьому надаються відомості стосовно:

- заходів щодо захисту особового складу від ураження небезпечними хімічними речовинами; 11

- засобів та заходів з нейтралізації (дегазації) небезпечних хімічних речовин;

- необхідності отримання спеціального інструктажу про порядок виконання робіт і письмового дозволу (допуску) на проведення робіт від керівника робіт з ліквідації надзвичайної ситуації або уповноваженої ним

особи (це питання має бути попередньо визначене в Плані локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій) тощо.

У Рекомендаціях КГП у цілому зазначаються:

характерні особливості об'єкта, що впливають на розвиток і гасіння пожежі, можливі шляхи поширення пожежі;

організація оперативних дільниць;

порядок пуску стаціонарних систем пожежогасіння; способи видалення диму, відключення електромереж, вентиляційних систем;

наявність, кількість і місця знаходження небезпечних хімічних, радіоактивних та вибухових речовин, засоби і способи їх гасіння і заходи із захисту особового складу;

заходи із часткової або повної зупинки процесу виробництва, відключення окремих технологічних установок, запобігання вибухів, завалень, порядок застосування спеціальної протипожежної техніки, джерел водопостачання, схеми і способи подачі вогнегасних речовин, створення запасів балонів із стисненим повітрям, вогнегасних речовин;

порядок організації взаємодії із аварійними службами та адміністрацією об'єкта тощо.

Крім рекомендацій КГП, за необхідності також розроблюються рекомендації начальнику штабу, начальнику тилу, начальнику оперативної дільниці, відповідальному за забезпечення безпеки особового складу тощо відповідно до сфери їх відповідальності.

Рекомендації включаються в ОППГ окремими додатками.

В ОППГ, крім рекомендацій відповідальному за безпеку праці, що відображаються у текстовій частині, повинен бути аркуш-вкладиш з цими ж рекомендаціями для оперативного використання.

Графічна частина ОППГ містить у собі:

а) план-схему об'єкта на місцевості, на якій відображаються: напрямки сторін світу, роза вітрів; основні будинки, споруди, відкриті технологічні установки, прилеглі будинки і споруди із зазначенням

відстаней між ними; під'їзні шляхи, дороги і проїзди, наявність залізниць, мостів; місця прокладення трубопроводів з горючими рідинами та газами; місця розміщення вододжерел, їх характеристики (схема зовнішнього водопостачання), відстані до них за маршрутами прокладання рукавних ліній; входи до будинків і шляхи евакуювання.

б) поверхові плани основних будинків і споруд, на яких відображаються конструктивні, планувальні і технологічні особливості об'єкта, а у необхідних випадках – розрізи будинків і споруд об'єкта або окремих їх частин, якщо у конструкціях присутні особливості, які можуть вплинути на розвиток пожежі, та які неможливо показати на поверхових планах (наприклад, підвісні стелі, порожнини в конструкціях тощо). На всіх поверхових планах зазначаються: призначення сходів (на горище, у підвал, на колосники тощо); евакуаційні виходи з приміщень; внутрішні пожежні крани; місця розташування і керування системою протипожежного захисту (системи пожежогасіння, димовидалення, аварійної вентиляції опускання протипожежного завіси, аварійного зливання горючих рідин тощо), відключення електроенергії; місця розміщення елетрощитових, вантажних і пасажирських ліфтів, засувок трубопроводів, якими транспортуються пожежонебезпечні продукти; місця зберігання, обігу небезпечних хімічних, радіоактивних, вибухонебезпечних речовин, горючих та легкозаймистих рідин тощо; місця розташування первинних засобів пожежогасіння.

в) ситуаційний план об'єкта, на якому відображаються: схеми оперативного розгортання підрозділів із зазначенням кількості пожежних стволів (переносних, лафетних), які можна подати від пожежних автомобілів, установлених на найближчих до місця пожежі вододжерелах за різних варіантів пожежі (схеми розташування сил та засобів); місця розташування штабу на пожежі; місця збору працівників служб і зосередження техніки; узгоджені з адміністрацією об'єкта місця для евакуації матеріальних цінностей; пункти сушіння, обігріву, харчування

особового складу підрозділів і працівників організацій, що беруть участь у гасінні пожежі; пункти заправлення пально-мастильними матеріалами протипожежної техніки тощо.

На схемі пожежні автомобілі необхідно підписувати, які це відділення, наприклад: «СДПЧ-6, 1-ше відділення».

Ситуаційний план допускається суміщати із планом-схемою об'єкта, якщо це не викликає труднощів у читанні і план не загромождується графікою.

12.3. Порядок складання, вимоги до оформлення та змісту оперативних карток пожежогасіння на об'єкти

ОКПГ складаються на такі об'єкти:

- дитячі садки, розраховані на кількість місць менше 100, школи, навчальні заклади середньої і вищої освіти, розраховані на кількість учнів і студентів менше 150;
- адміністративні будівлі органів влади;
- житлові будинки підвищеної поверховості (з умовною висотою від 26,5 м до 47 м включно);
- бази, склади, сховища;
- ринки з площею від 3000 кв. м до 5000 кв. м;
- електропідстанції напругою від 110 кВ до 500 кВ;
- кабельні відсіки енергетичних об'єктів організацій;
- підприємства зв'язку телерадіоцентри районного та місцевого значення;
- автозаправні станції;
- окремі одиниці виробів (судна, літаки, технологічні колони, установки тощо).

Перелік об'єктів, на які складаються ОКПГ, визначається заступником начальника з питань реагування на надзвичайні ситуації

районного (міського) управління (відділу) ГУ(У) МНС та затверджується начальником відповідного районного (міського) управління (відділу) ГУ(У) МНС.

Перелік може доповнюватися залежно від особливостей та специфіки місцевих умов.

ОКПГ на об'єкти затверджуються начальником підрозділу, в районі обслуговування якого знаходиться об'єкт.

ОКПГ зберігаються на пункті зв'язку підрозділу.

ОКПГ на об'єкти виконується на щільних аркушах паперу розміром 210 мм x 297 мм (формат А4). Усі матеріали текстової і графічної частини ОКПГ захищаються від псування.

Зразок ОКПГ на об'єкт наведено у додатку 7.

На лицьовому боці ОКПГ наноситься: гриф затвердження ОКПГ; найменування об'єкта; адреса об'єкта, телефон диспетчера (чергового, охорони); маршрут слідування до місця виклику; перелік підрозділів, які виїжджають, та кількість техніки; відомості про перебування людей на об'єкті; коротка характеристика конструктивних елементів об'єкта, шляхи евакуювання, місця відключення електроживлення, місця зберігання та обігу небезпечних хімічних, радіоактивних, вибухонебезпечних речовин, горючих та легкозаймистих рідин тощо, місця розміщення внутрішніх пожежних кранів-комплектів, пуску насосів-підвищувачів, систем пожежогасіння тощо; відомості щодо зовнішнього водопостачання.

На лицьовому боці ОКПГ також розміщується загальна графічна схема об'єкта, на яку наносять: виділені контури об'єкта; прилеглі будинки із зазначенням відстаней і ступеня їхньої вогнестійкості; найближчі вулиці і під'їзди до об'єкта; вододжерела з відстанями по маршруту прокладання рукавних ліній; місця установки автодрабин, колінчатих автопідіймачів та інші елементи, що є важливими при організації дій підрозділів.

Якщо на лицьовому боці ОКПГ неможливо навести всі вище перераховані дані, то вони наводяться на внутрішній стороні першого

аркушу, а інші дані на наступних аркушах.

На зворотньому боці ОКПГ (або на наступному аркуші) виконується поверховий план (схема) будинку, на якому зображується: планування, входи і виходи, місця розташування міжквартирних переходів; основні та запасні шляхи евакуювання, стаціонарні пожежні сходи, місця розташування ліфтів; місця розміщення внутрішніх пожежних кранів-комплектів, первинних засобів пожежогасіння, відключення електроживлення, пуску систем пожежогасіння, димовидалення тощо; місця зберігання та обігу небезпечних хімічних, радіоактивних, вибухонебезпечних речовин, горючих та легкозаймистих рідин тощо;

місця перебування обслуговуючого персоналу, місця перебування людей у нічний час.

Приміщення на планах підписують, вказують їх площу, у разі необхідності нумерують із зазначенням їхніх назв на виносці.

За значних розмірів будинків поверхові планування дозволяється виконувати на додаткових аркушах та в масштабі розгорнутого вкладиша.

Графічна частина повинна бути точно зорієнтованою на місцевості, наочною і не загроможденою другорядними елементами.

ОКПГ на об'єкти групуються за видами об'єктів, складається опис, нумеруються та брошуруються в альбом.

У випадку, якщо кількість ОКПГ достатньо велика, може бути виготовлено кілька альбомів.

На житлові будинки підвищеної поверховості ОКПГ групуються за однотипністю типових проектів, при цьому заповнюється лише лицьова частина ОКПГ, а для всієї групи складається один поверховий план.

Якщо проектом будинку передбачено індивідуальне внутрішнє планування квартир, дозволяється не відображати їх на поверхневому плані, а лише означати загальні контури квартир.

Для складських і торгових об'єктів, крім загальних вимог, в ОКПГ вказуються дані про матеріальні цінності, способи їх збереження й

евакуації, про властивості пожежовибухонебезпечних речовин і матеріалів, про характерні небезпечні ситуації під час пожежі й ускладнення у процесі її гасіння, про необхідні для застосування вогнегасні речовини.

На планах будинків умовними знаками позначають ймовірні місця можливих вибухів, отруень, уражень електричним струмом.

12.4. Порядок складання, вимоги до оформлення та змісту оперативних карток пожежогасіння на сільські населені пункти

ОКПГ складаються на всі сільські населені пункти.

ОКПГ на сільські населені пункти затверджуються начальником відповідного районного управління (відділу) ГУ(У) МНС. 15

ОКПГ на сільські населені пункти зберігаються на пункті зв'язку підрозділу.

Копії ОКПГ зберігаються на пункті зв'язку підрозділів, які залучаються до гасіння пожеж згідно з планом залучення за першим номером (рангом) виклику.

ОКПГ на сільські населені пункти складається з текстової та графічної частин. Зразок ОКПГ на сільській населений пункт наведено у додатку 8. Дозволяється групувати ОКПГ на сільські населені пункти в альбоми із складанням опису.

У текстовій частині вказується: найменування сільського населеного пункту; телефон адміністрації; вид пожежної охорони (ППЧ, місцева пожежна охорона, ДПД тощо) та її технічна оснащеність; маршрут слідування; відстань до найближчого пожежно-рятувального підрозділу МНС; наявність та стан вододжерел у даному сільському населеному пункті; розташування вододжерел, невказаних у ситуаційному плані; коротка характеристика найбільш важливих об'єктів; сили та засоби, що залучаються на гасіння пожежі, порядок і можливий час їх зосередження; особливості оперативно-тактичної характеристики сільського населеного пункту.

За необхідності конкретні рекомендації КГП щодо застосування перших прибулих підрозділів і пристосованої для гасіння пожежі сільськогосподарської та іншої техніки, організації та ведення рятувальних робіт (евакуювання людей, тварин), а також захисту і евакуювання матеріальних цінностей.

У графічній частині наводиться ситуаційний план сільського населеного пункту, виконаний відповідно до генплану забудови, із зазначенням: планування і характеру його забудови з вказанням напрямків до сусідніх населених пунктів; розташування найбільш важливих об'єктів (дитячих дошкільних закладів, шкіл, лікарень, магазинів, агропромислових комплексів тощо); проїзних шляхів, вододжерел; небезпечних ділянок можливого переходу лісових і торф'яних пожеж на об'єкти і житлові будинки; інших відомостей, які є важливими для організації гасіння можливих пожеж.

За необхідності графічну частину дозволяється виконувати в масштабі розгорнутого вкладиша.

12.5. Порядок відпрацювання та коригування оперативних планів та карток пожежогасіння

Періодичність відпрацювання ОППГ та ОКПГ із залученням сил і засобів підрозділів визначає начальник ГУ(У) МНС, при цьому: ОППГ відпрацьовуються не рідше ніж раз на рік за 3 номером (рангом) виклику і вище, та один раз на два роки за 2 номером (рангом) виклику; ОКПГ на об'єкти та на сільські населені пункти відпрацьовуються не рідше ніж раз на два роки.

Відмітки про відпрацювання ОППГ (ОКПГ) фіксуються в спеціальному розділі цих документів, в плані-графіку відпрацювання планів та карток пожежогасіння та в журналі обліку занять зі службової підготовки.

Вивчення ОППГ (ОКПГ) з особовим складом чергових караулів

планується під час проведення занять у системі службової підготовки.

Відпрацювання ОППГ (ОКПГ) на об'єкти, для яких передбачається залучення додаткових сил і засобів, може проводитися за участю цих сил і засобів за попереднім погодженням з черговою зміною оперативного відділу ОКЦ.

Заміна практичного відпрацювання з виїздом на об'єкт вивченням ОППГ (ОКПГ) у навчальному класі дозволяється в окремих випадках за узгодженням з черговою зміною оперативного відділу ОКЦ.

У виняткових випадках за наявності поважних причин (режимні об'єкти тощо) під час практичного відпрацювання ОППГ (ОКПГ) дозволяється здійснювати лише вивчення оперативно-тактичної обстановки на об'єкті (без оперативного розгортання), але з обов'язковою перевіркою джерел протипожежного водопостачання, вказаних на ситуаційному плані.

Коригування ОППГ проводиться не рідше одного разу на 5 років, а у випадку зміни функціонального призначення, реконструкції об'єкта, модернізації технологічного процесу виробництва об'єкта, тактичних можливостей підрозділів ДСНС – протягом 2 днів.

Коригування ОКПГ на об'єкти та сільські населені пункти проводиться за необхідності, але не рідше одного разу на 10 років.

Відповідальність за надання інформації щодо зміни функціонального призначення, реконструкції об'єкта, модернізації технологічного процесу виробництва об'єкта покладається на працівників органів державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки, які в 5 денний термін після перевірки об'єктів надають відповідні матеріали до підрозділу, в районі обслуговування якого знаходиться даний об'єкт.

Коригування ОППГ (ОКПГ) здійснюється посадовими особами підрозділів, в яких здійснювалося складання цих ОППГ (ОКПГ), виключно за результатами безпосереднього перебування на об'єкті. Результати коригування повинні оформлюватися і вноситися в усі екземпляри ОППГ

(ОКПГ) та електронну базу даних.

За результатами коригування в спеціальному розділі оперативного документа робиться відповідний запис, наприклад: „Відкориговано, змінено ситуаційний план” або „Перевірено, без змін”, а також відмітка у Плані-графіку складання та коригування оперативних планів та карток пожежогасіння.

Питання для самоконтролю

- 12.1. Дайте визначення оперативного плану пожежогасіння.
- 12.2. Дайте визначення оперативної картки пожежогасіння.
- 12.3. Який нормативно-правовий акт визначає вимоги щодо складання та використання оперативних планів і карток пожежогасіння.
- 12.4. Який караул у пожежно-рятувальному підрозділі відповідає за оперативні плани та картки пожежогасіння.
- 12.5. На які об'єкти складаються оперативні плани пожежогасіння.
- 12.6. На які об'єкти складаються оперативні картки пожежогасіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України. №5403-VI від 02.10.2012 р.
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Наказ МНС України від 13.03.2012 р. № 575.
3. Наказ МНС України від 16.12.2011 року №1341 «Про затвердження Методики розрахунку сил і засобів, необхідних для гасіння пожеж у будівлях і на територіях різного призначення».
4. Наказ МНС України від 16.12.2011 року № 1342 «Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України».
5. Правила безпеки праці в органах та підрозділах МНС України, наказ МНС України від 07.05.2007 року № 312.
6. Наказ МНС України від 20.02.2015 р. № 189 «Про затвердження Положення про організацію службової підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту».
7. Наказ МНС України від 23.09.2011 року № 1021 «Про затвердження Методичних рекомендацій зі складання та використання оперативних планів і карток пожежогасіння».
8. Сумісний наказ МНС, МСП, МОЗ та МОН від 31.07.2012 року № 1061/468/587/865 «Про затвердження Порядку спільних дій на випадок виникнення надзвичайних ситуацій та пожеж в організаціях, установах і закладах з цілодобовим перебуванням людей».
9. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж (EN 2:1992, EN2:1992/A1:2004, IDT).
10. ДСТУ 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять.

11. ДСТУ 2272:2006 ССБП. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
12. Основи тактики гасіння пожеж: Навч. посібник / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'яно. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – 216 с.
13. Основи пожежної тактики: Навч. посібник / А.А. Лісняк, В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін. – Х. : НУЦЗУ, 2014. – 218 с.
14. Пожежна тактика П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой, Ю.М. Сенчихін, В.В. Сировий. Харків. 1998 – 458 С.
15. Довідник керівника гасіння пожеж / За загальною редакцією В.С. Кропивницького. – К.: ТОВ «Літера-Друк», 2016 . – 320 с.
16. Іванников В.П., Ключ П.П. “Справочник. руководителя тушения пожара”. М.: Стройиздат, 1987 – 288 с.