

ПЕРША РЕДАКЦІЯ

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**ДОВІДНИК  
КЕРІВНИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ**

Київ 2015

## ПЕРЕДМОВА

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

Обмеження розвитку пожежі та її ліквідування досягаються завдяки вірним і рішучим діям керівника гасіння пожежі, правильному вибору вирішального напрямку введення сил та засобів, 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.

Керівник гасіння пожежі (КГП) є єдиначальником і йому підпорядковуються всі підрозділи, служби та інші сили, які залучено до гасіння пожежі. Він відповідає за організацію робіт з рятування людей, гасіння пожежі, безпеку особового складу та збереження пожежно-рятувальної техніки та оснащення. Ніхто, крім уповноважених на те посадових осіб органів управління та пожежно-рятувальних підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України, не має права втручатися в його дії.

У повсякденній діяльності начальницький склад ОРС ЦЗ, який при виїзді на пожежу повинен виступати у якості КГП, з метою ефективного прийняття оперативних рішень повинен постійно підвищувати свій професійний рівень, проводити необхідні розрахунки сил і засобів при складанні оперативних планів і карток пожежогасіння, організовувати та проводити пожежно-тактичні навчання тощо.

З метою інформаційного забезпечення КГП підготовлено Довідник керівника гасіння пожежі, у розробленні якого брали участь Український науково-дослідний інститут цивільного захисту (УкрНДЦЗ), Національний університет цивільного захисту України (НУЦЗ України), Львівський державний університет безпеки життєдіяльності (ЛДУБЖД), Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України.

## РОЗДІЛ 1 ПОЖЕЖА ТА ЇЇ РОЗВИТОК

### 1.1 Основні поняття

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 унеможливає 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 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 згорання 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.

## 1.3. Небезпечні чинники пожежі.

*До основних небезпечних чинників пожежі відносять:*

відкритий вогонь та іскри;

підвищену температуру навколишнього середовища;

токсичні продукти горіння;

дим;

знижену концентрацію кисню в повітрі;  
 До другорядних проявів небезпечних чинників пожежі відносять:  
 частини будівельних конструкцій, агрегатів, установок, що руйнуються;  
 небезпечні фактори вибуху (ударна хвиля, теплове випромінювання);  
 електричний струм;  
 вогнегасні речовини;  
 отруйні речовини, що можуть потрапити у навколишнє середовище із  
 пошкодженого устаткування.  
 Критичні значення небезпечних чинників пожежі наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Критичні значення небезпечних чинників пожежі.

Показник НЧП	Критичне значення згідно з ГОСТ 12.1.004-91 ССБП. Пожежна безпека. Загальні вимоги.	Критичне значення згідно з ДСТУ ISO 13571:2012 Небезпечні для життя чинники пожежі. Настанови щодо оцінювання часу, необхідного для евакуації, за даними про пожежі.
Підвищена температура у приміщенні	$>70^{\circ}\text{C}$	$>60^{\circ}\text{C}$
Тепловий потік	$>1,4 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$	$>2,5 \text{ кВт}\cdot\text{м}^{-2}$
Вміст кисню у повітрі	$<0,226 \text{ кг}/\text{м}^3$	Не регламентується
Задимленість та втрата видимості	$<20 \text{ м}$	Концентрація диму: $\text{C}_g > 0,007 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$
Токсичні продукти горіння: а) отруйні гази удушення: - монооксид вуглецю - CO - діоксид вуглецю CO <sub>2</sub> - ціанід водню HCN б) токсичні гази подразнюючої дії: - хлористий водень HCl - бромистий водень HBr - фтористий водень HF - діоксид сірки SO <sub>2</sub> - оксид азоту NO <sub>2</sub> - акролеїн C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O - формальдегід CH <sub>2</sub> O	$>1,16 \cdot 10^{-3} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ $>0,11 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ Не регламентується $>23 \cdot 10^{-3} \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ Не регламентується Не регламентується Не регламентується Не регламентується Не регламентується	$>35000 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ Не регламентується $>220 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>1000 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>1000 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>500 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>150 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>250 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>30 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$ $>250 \text{ мкл}\cdot\text{л}^{-1}$

При горінні природних, а особливо штучних речовин та матеріалів утворюється ціанистий водень (синільна кислота); хлористий водень; оксид вуглецю; сірководень; сірчистий газ і т. д. У табл. 1.2 наведено порогові концентрації деяких токсичних продуктів горіння та їх вплив на організм людини.

Таблиця 1.2 – Порогові концентрації деяких токсичних продуктів горіння та їх вплив на організм людини

Речовина	Концентрація					
	Смертельна, за умови вдихання протягом 5–10 хв.		Небезпечна (отруйна), за умови вдихання протягом 0,5–1,0 год.		Переносима, за умови вдихання протягом 0,5–1,0 год.	
	%	мг/л	%	мг/л	%	мг/л
Аміак	0,5	3,5	0,25	1,7	0,025	0,17
Анілін	-	-	-	-	0,013	0,5
Ацетилен	50	550	25	275	10	110
Бензин	3	120	2	80	1,5	60
Бензол	2	55	0,75	25	0,3	10
Оксид азоту	0,05	1	0,01	0,2	0,005	0,1
Оксид вуглецю	0,5	6	0,2	2,4	0,1	1,2
Сірчаний газ	0,3	8	0,04	1,1	0,01	0,3
Сірководень	0,08	1,1	0,04	0,6	0,02	0,3
Сірковуглець	0,2	6	0,1	3	0,05	1,5
Синильна кислота	0,02	0,2	0,01	0,1	0,005	0,05
Вуглекислий газ	9	162	5	90	3	54
Фосген	0,005	0,2	0,0025	0,1	0,0001	0,004
Хлор	0,025	0,7	0,0025	0,07	0,00025	0,007
Хлористий водень	0,3	4,5	0,1	1,5	0,01	0,15
Хлороформ	2,5	125	1,5	75	0,5	25
Чотирихлористий вуглець	5	315	2,5	158	1	63
Етилен	95	1100	80	920	50	575

У табл. 1.3 наведено значення часу перебування людей у зоні теплового впливу при гасінні пожежі.

Таблиця 1.3 – Значення часу перебування людей у зоні теплового впливу при гасінні пожежі.

Температура, °С	Час перебування людини у зоні теплового впливу, хв.		
	безпечно	допустимо	гранично допустимо
40	240/120	300/180	360/240
50	30/15	60/30	90/60
60	20/10	40/15	60/25
70	10/5	20/10	35/20

Примітка. Чисельник позначає час перебування людей при відносній вологості 15...20 %, а знаменник – при 70...75 %.

#### 1.4. Етапи розвитку пожежі

Розрізняють три етапи розвитку пожежі: етап вільного розвитку ( $\tau_{\text{віль}}$ ), етап локалізації ( $\tau_{\text{лок}}$ ), етап ліквідації пожежі ( $\tau_{\text{лік}}$ ).

*Етап вільного розвитку пожежі* триває з моменту виникнення пожежі до моменту введення перших сил та засобів для її гасіння. За цей час площа пожежі зростає, спочатку повільно, а потім більш інтенсивно.

*Етап локалізації пожежі* – час, протягом якого створено умови для запобігання подальшому розвитку пожежі. Цей етап характеризується зміною параметрів горіння без втручання сил щодо гасіння пожежі. Етап вільного розвитку пожежі поділяється на три стадії: початкова, основна і кінцева.

Початкова стадія характеризується інтенсивним зростанням площі, температури та інших параметрів пожежі.

Основна стадія (розвинена пожежа) – характеризується стабілізацією параметрів пожежі.

Кінцева стадія (затухання) – характеризується зменшенням площі, температури та інших параметрів пожежі.

*Етап ліквідації пожежі* – час з моменту локалізації пожежі до повного припинення горіння. Етап локалізації пожежі складається із часу досягнення необхідних витрат вогнегасних речовин.

*Етап ліквідації пожежі* складається із часу гасіння пожежі та часу догашування пожежі (розбирання конструкцій, промивка тощо).

*Етап вільного розвитку* пожежі складається з часу виявлення пожежі, часу повідомлення про пожежу підрозділу ОРСЦЗ, часу збору і виїзду по тривозі підрозділу ОРСЦЗ, часу слідування на пожежу, часу проведення оперативних дій по введенню перших засобів гасіння пожежі.

Розвиток пожежі схематично представлено на рис. 1.2.

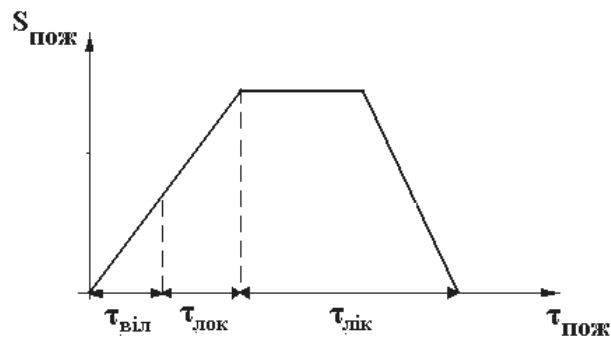


Рис. 1.2. Зміна площі пожежі залежно від періоду розвитку пожежі

Ефективні дії пожежно-рятувальних підрозділів на етапі вільного розвитку пожежі забезпечують успішне її гасіння з мінімальними витратами вогнегасних засобів у найкоротші строки. Практично всі протипожежні заходи щодо організації протипожежного захисту й організаційно-технічних заходів спрямовані на скорочення періоду вільного розвитку пожежі.

### 1.5. Параметри пожежі.

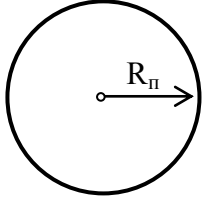
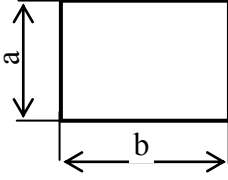
*Геометричні параметри розвитку пожежі* (площа, периметр, фронт –  $S_{\text{п}}$ ,  $P_{\text{п}}$ ,  $\Phi_{\text{п}}$ ) визначають, використовуючи формули для розрахунку площі, периметра та фронту для круга, сектора круга і прямокутника за формулами, що наведені в табл. 1.4.

*Площа пожежі* ( $S_{\text{п}}$ ) – це площа проекції поверхонь речовин, матеріалів, будівель, споруд, що горять на горизонтальну поверхню. Тобто, це ділянка місцевості або об'єкту, на якій відбувається горіння.

*Периметр пожежі* ( $P_{\text{п}}$ ) – це довжина зовнішньої межі площі пожежі. Він має важливе значення при проведенні оцінки обстановки на пожежах, які набувають значних розмірів, та коли сил та засобів для гасіння пожежі по всій площі на даний момент часу недостатньо.

*Фронт пожежі* ( $\Phi_{\Pi}$ ) – це довжина частини периметру пожежі, в напрямку якої найбільш інтенсивно поширюється горіння. Даний параметр має особливе значення при проведенні оцінки обстановки, визначенні вирішального напрямку оперативних дій та розрахунку сил та засобів на момент локалізації будь-якої пожежі. При круговій формі розвитку, периметр і фронт пожежі збігаються, тобто ( $\Phi_{\Pi} = P_{\Pi}$ ).

Таблиця 1.4 – Визначення основних геометричних параметрів пожежі

Параметр, що визначається	Форма пожежі (розрахункова схема згідно геометричних фігур)		
	кругова	сектор круга	прямокутна
			
<b>Площа пожежі</b>	$S_{\Pi} = \pi R_{\Pi}^2, \text{ м}^2$	$S_{\Pi} = 0,5\alpha R_{\Pi}^2, \text{ м}^2$	$S_{\Pi} = ab, \text{ м}^2$
<b>Периметр пожежі</b>	$P_{\Pi} = 2\pi R_{\Pi}, \text{ м}$	$P_{\Pi} = R_{\Pi}(2 + \alpha), \text{ м}$	$P_{\Pi} = 2(a + b), \text{ м}$
<b>Фронт пожежі</b>	$\Phi_{\Pi} = 2\pi R_{\Pi}, \text{ м}$	$\Phi_{\Pi} = \alpha R_{\Pi}, \text{ м}$	$\Phi_{\Pi} = na, \text{ м}$

**Примітка:**  $R_{\Pi}$  – довжина (радіус) розвитку пожежі, м;  $\alpha$  – кут, з яким поширюється пожежа, рад (1 рад  $\approx 57^\circ$ );  $a, b$  – лінійні розміри прямокутної форми, м, при чому  $b = nR_{\Pi}$ ;  $n$  – кількість напрямків розвитку пожежі.

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 по їх гасінню, але й по захисту ділянок складів, кварталів та груп штабелів, бунтів та скирт матеріалів, які горять.

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

Фізичні параметри розвитку пожежі:

Швидкість розвитку пожежі характеризується чотирма фізичними показниками: лінійною швидкістю поширення горіння ( $V_{\text{л}}$ , м/хв), швидкістю зростання площі ( $V_{\text{с}}$ ,  $\text{м}^2/\text{хв}$ ), швидкістю зростання периметра ( $V_{\text{р}}$ , м/хв) та швидкістю зростання фронту пожежі ( $V_{\text{ф}}$ , м/хв).



Таблиця 1.5 – Формули для визначення фізичних параметрів розвитку пожежі

Показник, що визначається	Форма площі пожежі		
	Кругова	Кутова	Прямокутна
Лінійна швидкість поширення горіння	$V_{л} = R_{п} / \tau_{розв}$		$V_{л} = b / \tau_{розв}$
Швидкість зростання площі пожежі	$V_{S} = S_{п} / \tau_{розв}$		
Швидкість зростання периметра пожежі	$V_{P} = P_{п} / \tau_{розв}$		
Швидкість зростання фронту пожежі	$V_{\Phi} = \Phi_{п} / \tau_{розв}$		$(V_{\Phi} = \Phi_{п} / \tau_{розв}) = const$

**Примітка:**  $\tau_{розв}$  – час поширення горіння до моменту локалізації пожежі див. формулу 1.6.

Лінійна швидкість поширення пожежі визначають по даним оцінки обстановки на пожежі або приймають по довідковим даним (див. табл. 1.6).

Параметри розвитку пожеж на відкритому просторі багато в чому визначаються швидкістю і напрямком вітру, рельєфом місцевості, метеорологічними умовами, вмістом вологи в матеріалі тощо.

За наявності вітру характер поширення горіння змінюється. *Швидкість поширення пожежі залежно від швидкості вітру можна розрахувати за формулами: штабелі пиломатеріалів*

$$V_{л} = V_{л}^o \left[ 1 + 0,14 \left( \frac{V_{віт}}{V_{л}^o} \right)^{0,32} \right], \quad \text{м/с}, \quad (1.1)$$

де  $V_{л}$  – швидкість поширення фронту полум'я з урахуванням вітру, м/с;  $V_{л}^o$  – середньостатистична лінійна швидкість поширення пожежі у безвітряну погоду, м/с;  $V_{віт}$  – швидкість вітру, м/с.

*лісові пожежі, у напрямку фронту:*

$$V_{л}^{фр} = \frac{260 \varepsilon}{\rho(16 + W)} \left( 1 + 2,7 V_{пол}^{2/v_{пол} + 1} \right), \quad \text{м/хв}, \quad (1.2)$$

де  $\varepsilon$  – коефіцієнт чорноти полум'я, приймають в межах  $0,14 \div 0,45$ ;  $\rho$  – густина горючого шару підстилки, зазвичай  $1,7 \div 5 \text{ кг/м}^3$ ;  $W$  – вологість горючого шару підстилки, %;  $v_{пол}$  – швидкість вітру під пологом деревостою на висоті 2 м, м/с;

*у напрямку тилу:*

$$V_{л}^{тил} = 0,1 V_{л}^{фр} + 0,2, \quad \text{м/хв}; \quad (1.3)$$

*у напрямку флангів:*

$$V_{л}^{фл} = 0,35 V_{л}^{фр} + 0,17, \quad \text{м/хв}. \quad (1.4)$$

Значення лінійної швидкості поширення пожежі для деяких об'єктів наведені у табл.1.6 та матеріалів у табл. 1.7.

Таблиця 1.6 – Лінійні швидкості поширення горіння при пожежах на різноманітних об'єктах

Назва об'єкта	Лінійна швидкість поширення горіння, м/хв
1	2
Адміністративні будівлі	1,0...1,5
Бібліотеки, книгосховища, архіви	0,5...1,0
<i>Деревообробні підприємства:</i>	
Лісопильні цехи (будівлі I, II, III ступенів вогнестійкості)	1,0...3,0
Лісопильні цехи (будівлі IV, V ступенів вогнестійкості)	2,0...5,0
Сушарки	2,0...2,5
Заготівельні цехи	1,0...1,5
Цехи з виробництва фанери	0,8...1,5
Приміщення інших цехів	0,8...1,0
Житлові будівлі	0,5...0,8
Коридори та галереї	4,0...5,0
Кабельні споруди (горіння кабелів)	0,1...1,1
<i>Лісові масиви (швидкість вітру 7...10 м/с і вологості 40%)</i>	
Соснові	< 1,4
Ялинкові	< 4,2
Соснові (ягідники)	< 14,2
Соснові (бір)	< 18,0
<i>Рослинність, лісова підстилка, молоді насадження, деревостій при швидкості вітру, м/с:</i>	
8...9	< 42
10...12	< 83
<i>Рослинність, лісова підстилка, молоді насадження, деревостій по кромці, на флангах і в тилу при швидкості вітру, м/с:</i>	
8...9	4...7
10...12	8...14
Музеї та виставки	1,0...1,5
<i>Об'єкти транспорту:</i>	
Гаражі, трамвайні і тролейбусні депо	0,5...1,0
Ремонтні зали ангарів	1,0...1,5
<i>Морські та річкові судна:</i>	
Горюча надбудова при внутрішній пожежі	1,2...2,7
Горюча надбудова при зовнішній пожежі	2,0...6,0
Внутрішні пожежі при наявності синтетичної обробки і відкритих отворах	1,0...2,0
Пінополіуретан	0,7...0,9
<i>Підприємства текстильної промисловості:</i>	
Приміщення текстильного виробництва	0,5...1,0
Приміщення текстильного виробництва при наявності на конструкціях шару порохи	1,0...2,0
Волокнисті матеріали в розпорошеному стані	7,0...8,0
Горючі покриття цехів великої площі	1,0...3,2
Горючі конструкції горищ та дахів	1,5...2,0

Продовження таблиці 1.6

1	2
<i>Склади:</i>	
Торфу в штабелях	0,8...1,0
Льоноволокна	3,0...5,6
Текстильних виробів	0,3...0,4
Паперу в рулонах	0,2...0,3
Гумовотехнічних виробів в будівлях	0,4...1,0
Гумовотехнічних виробів (штабелі на відкритому просторі)	1,0...1,2
Каучуку	0,6...1,0
<i>Лісопилотеріалів:</i>	
Круглого лісу в штабелях	0,4...1,0
<i>Пиломатеріалів (доцок) в штабелях при вологості, %:</i>	
До 16	4,0
16...18	2,3
18...20	1,6
20...30	1,2
Більше 30	1,0
<i>Куб балансової деревини при вологості, %:</i>	
До 40	0,6...1,0
Більше 40	0,15...0,2
Сушарки шкіряних заводів	1,5...2,2
<i>Сільські населені пункти:</i>	
Житлова зона при щільності забудови будинками V ступеня вогнестійкості, сухій погоді і сильному вітрі	2,0...2,5
Солом'яні дахи будівель	2,0...4,0
Підстилка в тваринницьких приміщеннях	1,5...4,0
Театри та будинки культури (сцена)	1,0...3,0
Торгівельні підприємства, склади та бази товарно-матеріальних цінностей	0,5...1,2
Типографії	0,5...0,8
<i>Фрезерний торф (на полях добування) при швидкості вітру, м/с:</i>	
10...14	8,0...10,0
18...20	18,0...20,0
Холодильники	0,5...0,7
<i>Школи, лікувальні заклади:</i>	
Будівлі I та II ступенів вогнестійкості	0,6...1,0
Будівлі III та IV ступенів вогнестійкості	2,0...3,0

Таблиця 1.7 – Лінійна швидкість поширення горіння при горінні речовин і матеріалів

Найменування	Лінійна швидкість поширення полум'я, м/хв
1	2
Волокно штапельне	0,8
Гума	
Гума пориста	1
Гумова й ПВХ ізоляція	
ДВП	1,7
Деревина соснова	1–2
ДСП	1,5

Продовження таблиці 1.7

1	2
Карболітові вироби	
Картон	0,5–1
Каучук натуральний	1,1
Каучук синтетичний	1
Кіноплівка	
Книги	0,5–1
Лінолеум	
Льон розпушений	3
Обтиральний матеріал	2,5
Оргскло	0,5
Гетинакс	1,5–2
Папір	0,5–1
Пінополістирол (плити)	
Пінополіуретан	3
Плита столярна	1,2
Повсть будівельна	0,7
Склопластик	
Тканина (полотно, бязь, байка)	0,8–1,8
Тканина бавовняна, навал	0,36
Тканина вовняна	
Фанера	
Шкіра	0,9

Тривалість пожежі:

$$\tau = \tau_{\text{вїл}} + \tau_{\text{лок}} + \tau_{\text{лїк}} \quad (1.5)$$

де:  $\tau$  – час розповсюдження пожежі до моменту її ліквідації, хв;  $\tau_{\text{вїл}}$  – час вільного розвитку пожежі, хв;  $\tau_{\text{лок}}$  – час локалізації пожежі, хв;  $\tau_{\text{лїк}}$  – час ліквідації пожежі, хв.

Час поширення горіння до моменту локалізації пожежі:

$$\tau_{\text{розв}} = \tau_{\text{вїл}} + \tau_{\text{лок}} \quad (1.6)$$

Час від початку виникнення горіння до подавання перших засобів гасіння (див. п.р. 5.1)

Від подачі перших засобів гасіння до обмеження розповсюдження горіння:

Коли для локалізації пожежі достатньо сил і засобів перших підрозділів:

$$\tau_{\text{лок}} = \tau_{\text{с1}} \quad (1.7)$$

де:  $\tau_{\text{с1}}$  – час, витрачений підрозділом пожежної частини на введення необхідних засобів гасіння для локалізації пожежі, хв.

Від моменту локалізації до повної ліквідації пожежі:

$$\tau_{\text{лїк}} = \tau_p + \Delta\tau \quad (1.8)$$

де:  $\tau_{\text{лїк}}$  – час ліквідації пожежі, хв;  $\tau_p$  – розрахунковий час гасіння, хв;  $\Delta\tau$  – час, який затрачений на погашення осередків займання, хв.

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

$$Q_{\text{пож}} = \eta Q_{\text{н}}^{\text{р}} V_{\text{м}} S_{\text{пож}}, \text{ кДж/с}, \quad (1.9)$$

де  $\eta$  – коефіцієнт повноти згорання (залежить від умов газообміну);  $Q_{\text{н}}^{\text{р}}$  – робоча теплота згорання, кДж/кг;  $v_{\text{м}}$  – масова швидкість вигорання, кг/(м<sup>2</sup>·с);  $S_{\text{пож}}$  – площа пожежі, м<sup>2</sup>.

[докладніше див. розділ 5, підрозділ 5.1].

*Температура пожежі на відкритому просторі* – температура зони горіння (приймають як адіабатичну температуру горіння речовини).

*Температура пожежі в огороженні* – середньооб'ємна температура газового середовища у приміщенні, в якому відбувається пожежа.

*Інтенсивність газообміну* ( $I_{\text{г}}$ ) – кількість повітря, що припливає за одиницю часу до одиниці площі пожежі.

*Інтенсивність задимлення* ( $I_{\text{з}}$ ) – зміна об'єму диму за одиницю часу в одиниці об'єму приміщення.

**Приклад.** Будівля цеху меблевої фабрики II ступеня вогнестійкості, розміром 24 на 48 м. При розробці тактичного задуму для проведення гарнізонного навчання були прийняті наступні умови: місце виникнення пожежі – в центрі біля стіни, лінійна швидкість поширення горіння  $V_{\text{л}}^{\text{табл}} = 1 \text{ м/хв}$ , час вільного розвитку пожежі складає 8 хв, момент локалізації настав на 26 хв розвитку пожежі. Визначити можливі параметри пожежі (радіус розвитку пожежі, розрахункову форму, площу, периметр та фронт пожежі) на час локалізації.

*Рішення:*

1. Визначаємо радіус розвитку пожежі на час її локалізації [див. формули табл.1.4]. Час вільного розвитку пожежі не перевищує 10 хв, тому:

$$R_{\text{п}} = V_{\text{л}}^{\text{табл}} \cdot \tau_{\text{лок}} = 26$$

2. Визначаємо форму розвитку пожежі шляхом нанесення визначеного  $R_{\text{п}}$  в масштабі на схему об'єкту.

Пожежа не дійшла до огорожувальних конструкцій, тому розрахункову форму розвитку приймаємо *кутову*, з кутом поширення 270° ( $\alpha = 270/57,3 = 4,71$  радіана).

3. Визначаємо параметри пожежі [див. формули табл.1.5]:

$$S_{\text{п}} = 0,5 \cdot \alpha \cdot R_{\text{п}}^2 = 396,8 \text{ м}^2;$$

$$P_{\text{п}} = R_{\text{п}} (2 + \alpha) = 87,3 \text{ м};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \alpha \cdot R_{\text{п}} = 61,3 \text{ м}.$$

Можлива обстановка пожежі за обчисленими параметрами приведена в масштабі на рис. 1.3.

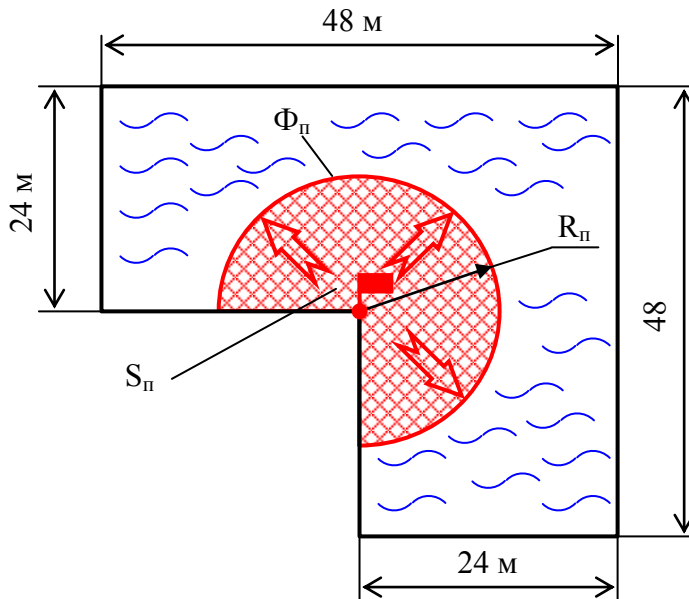


Рис. 1.3 Обстановка пожежі у будівлі цеху меблевої фабрики

### 1.6. Газообмін, технології управління газообміном під час пожежі

*Газообмін* – це конвекційний рух газових потоків, що виникає під дією сил, обумовлених градієнтом тиску.

Під час пожежі повітря в нижній частині приміщення підсмоктується у зону горіння, де вступає у хімічну реакцію і витрачається. Над осередком горіння виникають потоки розжарених продуктів горіння, які за рахунок підвищеної температури мають низьку густину і під впливом гравітаційних сил піднімаються вгору, створюючи конвекційну димогазову колонку. При цьому поблизу зони горіння виникає деяке розрідження, а у верхній частині – надлишковий тиск. Характер руху газоповітряних мас залежить від конфігурації приміщення, наявності отворів, а також їх взаємного розташування.

Якщо газообмін здійснюється через вентиляційні отвори, *розташовані на одному рівні*, то верхня частина отвору працює на вихід розжарених продуктів горіння, а нижня частина отвору – на приплив свіжого повітря із навколишнього середовища в приміщення. Якщо газообмін здійснюється через декілька отворів, *розташованих на різному рівні*, їх можна умовно розділити на припливні, через які надходить свіже повітря в приміщення, і витяжні, через які розігріті продукти згорання виходять назовні. Характер прямивання газових потоків під час пожежі схематично представлений на рис. 1.4.

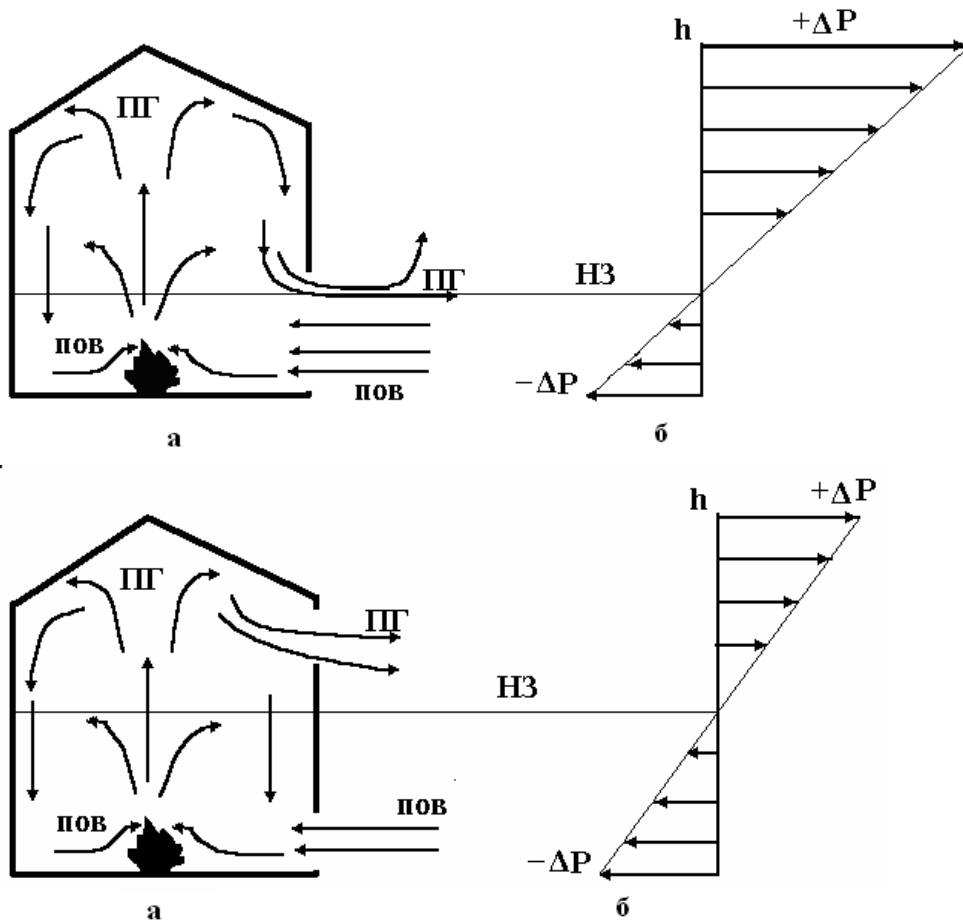


Рис. 1.4. Газообмін під час пожежі за наявності одного або двох отворів розташованих на різних рівнях: а) схема руху газових потоків під час пожежі; б) епюра тиску газового середовища за висотою приміщення

Під час пожежі в приміщенні на певній висоті від рівня підлоги фізичні параметри газового середовища (густина, тиск) відповідають фізичним параметрам повітря поза приміщенням. Цю площину прийнято називати нейтральною зоною або *площиною рівних тисків*. При цьому умовно вважають, що вище нейтральної зони знаходяться продукти горіння у концентрації, небезпечній для життя та здоров'я людини, а під нейтральною зоною знаходиться повітря, що придатне для дихання (відбувається підсмоктування повітря всередину приміщення).

Для розрахунку положення нейтральної зони можна використовувати наступні формули:

якщо газообмін здійснюється через *відкриті нижні (припливні) та верхні (витяжні) отвори*:

$$H_{н.з.} = \frac{HS_{or}^2}{(S_n^2 \rho_g + S_g^2 or) + 0,5H_{np}}, \text{ м} \quad (1.10)$$

якщо газообмін через нижні припливні та витяжні отвори:

$$H_{н.з.} = \frac{H_{np}}{\sqrt[3]{\frac{\rho_g}{\rho_p} + 1}}, \text{ м}^3 \quad (1.11)$$

Площа розтину витяжних отворів для підняття нейтральної зони на необхідну висоту:

$$S_{\text{вскр}} = \sqrt{(H-h)} S_n^2 \rho_2 / \rho_0 \quad (1.12)$$

де  $H_{н.з.}$  – висота розташування нейтральної зони від полум'я;  $H$  – відстань між центрами припливних та витяжних проїомів, м;  $S_n$ ,  $S_0$  – загальні площі відповідно нижніх (припливних) верхніх (витяжних) прорізів, а також отворів, через які здійснюється газовий обмін, м<sup>2</sup>,  $\rho_0, \rho_2$  – щільність відповідно зовнішнього повітря і продуктів горіння, кг/м<sup>3</sup>,  $H_{np}$  – висота найбільшого припливного району, м,  $h$  – задана відстань від центру припливного отвору до нейтральної зони, м

Управління газовим обміном в умовах гасіння пожежі являється важливою оперативно-тактичною дією. Наприклад, чим нижче розташовується площина рівних тисків (нейтральна зона), тим більший обсяг займає зона задимлення, після чого виникне найбільша ймовірність задимленості суміжних приміщень і поширення пожежі в них через існуючі отвори, Обстановка на пожежі в таких умовах значно ускладнюється, небезпека для життя людей зростає і обмежуються оперативні дії підрозділів пожежної охорони.

Підняття нейтральної зони вище припливних отворів запобігає поширення продуктів горіння, диму і пожежі в суміжні приміщення, знижує небезпеку для життя людей, створює більш сприятливі умови для здійснення оперативних дій при гасінні пожежі. Зміною напрямку руху газоподібних мас забезпечується безпека людей, що знаходяться в будівлі, створюються необхідні умови для евакуації або порятунку, стримування швидкості поширення горіння, захисту негорючих приміщень і матеріальних цінностей.

В процесі гасіння пожеж управління газовим обміном здійснюватися шляхом: посилення аерації розкриттям існуючих в будівлі прорізів і огорожувальних конструкцій; посилення руху газоподібних мас за допомогою стаціонарних і пересувних димовидаляючих установок (димососів); зменшення щільності диму та охолодження його тонкорозпиленою водою з метою осадження твердих частинок і зниження температури; витіснення диму з приміщень піною середньої або високої кратності; зміни припливних та витяжних прорізів, а також їх стану, установленням перемичок і герметизацією.

Нейтральна зона розташовується ближче до прорізів, які мають велику площу. Отже, в умовах гасіння пожежі підняття її і видалення з приміщень диму здійснюють розкриттям існуючих в будівлі верхніх або створенням в огорожувальних конструкціях нових прорізів. При цьому сумарна площа верхніх (витяжних) прорізів повинна перевищувати площу нижніх отворів, що працюють на приплив повітря. Площа, яку необхідно розкрити, щоб підняти нейтральну зону на задану висоту, аналітично можна визначити за формулою 1.12.

У оперативній обстановці збільшення площі верхніх прорізів шляхом розтину або зменшення нижніх шляхів їх перекриття виробляють по візуальному спостереженню підняття рівня задимлення вище нижніх прорізів (отворів), через які здійснюється приплив повітря в приміщення і вводяться засобами гасіння.

Найбільш раціональними співвідношеннями  $S_n / S_0$  є: для приміщень висотою до 3 м - 0,4-0,5, а для приміщень висотою більше 3 м - 0,7 ... 1,0. При таких співвідношеннях сумарних площ нижніх і верхніх прорізів нейтральна зона знаходитиметься на рівнях, при яких створюються більш сприятливі умови для здійснення оперативних дій на пожежі.

Якщо на пожежі потрібне введення сил і засобів через додаткові нижні прорізи, необхідно пропорційно збільшити площу і верхніх прорізів, через які видаляються



продукти горіння. У цьому випадку положення нейтральної зони не зміниться. У приміщеннях невеликої висоти для підняття нейтральної зони і видалення продуктів горіння розкривають, як правило, вікна. Розкриття слід проводити у верхній частині, а не по всій площі вікна.

Газообмін під час пожежі відіграє вирішальну роль у забезпеченні безпеки людей, що знаходяться всередині приміщення, і забезпеченні умов для організації і проведення оперативних дій по їх рятуванню, гасінню пожежі.

При організації оперативних дій, а також для успішної евакуації людей із зони задимлення необхідно проводити заходи щодо регулюванню положення нейтральної зони в об'ємі приміщення.

Аналіз отриманих залежностей положення нейтральної зони показує, що положення площини рівних тисків буде тим вище, чим менший тиск продуктів горіння і більший тиск свіжого повітря, що надходить в приміщення. Отже, основними напрямками регулювання газообміну пожежі в огороженні можуть бути:

зниження тиску у верхній частині приміщення, що горить, шляхом відкачування нагрітих продуктів згорання пересувними димососами і використання систем примусового видалення диму і вентиляції помешкань;

підвищення ефективності процесу аерації приміщення за рахунок розкриття витяжних отворів у зоні, де створюється максимальна температура і тиск продуктів горіння. Для цього звичайно розкриваються димові й аераційні люки і ліхтарі в самою верхньої частини приміщення;

розкриття стріхи і перекриття для випуску диму і зниження температури;

зниження температури й осадження продуктів розпиленими і тонко розпиленими водяними струменями.

регулювання співвідношення площ припливних і витяжних отворів. Нейтральна зона завжди розташовується ближче до тих отворів, площа котрих більше. Отже, при додатковому розкриття отворів у нижній частині приміщення, які працюють на припливу, і значному перевищенні їх над площею витяжних отворів нейтральна зона декілька знижується;

підвищення тиску повітря в нижній частині приміщення, що призводить до підвищення рівня нейтральної зони. Такі дії виконуються шляхом нагнітання чистого повітря в нижню частину приміщення пересувними пожежними димососами;

зміна напрямку прямування конвекційних димогазових потоків шляхом устрою перемичок, перепон для поширення диму з повітряно-механічної піни, устрою протипожежних завіс і інших перепон.

### 1.7. Параметри горіння речовин і матеріалів

Таблиця 1.8 – Витрата повітря, питомий об'єм продуктів згорання й коефіцієнт повноти згорання при горінні деяких речовин і матеріалів

Горючий матеріал (речовина)	Витрата повітря для повного згорання $v_{пов}$ , $м^3/кг$	Питомий об'єм продуктів згорання $v_{пт}$ , $м^3/кг$	Коефіцієнт повноти згорання $\eta$
1	2	3	4
Акрилова кислота	4,44	5,08	0,97
Аміловий спирт	9,10	10,00	0,93
Аміак	4,70	5,68	0,97
Амілацетат	7,80	8,56	0,93
Анілін	8,90	9,34	0,93
Ацетилен	10,25	10,70	0,85
Ацетон	7,35	8,14	0,93
Бавовна й вироби з неї	3,95	4,64	0,97
Бензин	11,60	12,35	0,85
Бензол	10,25	10,70	0,85
Бітум	9,45	10,39	0,93
Бутан	11,34	12,91	0,85
Бутилацетат	7,35	8,14	0,93
Бутиловий спирт	8,64	9,52	0,93
Водень	26,60	32,20	0,85
Гас	11,36	12,29	0,85
Гексан	11,79	12,71	0,85
Гліцерин	4,06	4,90	0,97
Деревина вологістю:			
10%	4,20	4,86	0,97
20%	3,74	4,42	0,97
30%	3,54	3,99	0,97
Дизельне паливо	11,50	11,95	0,85
Діетиловий ефір	8,65	9,55	0,93
Етиленгліколь	4,16	5,06	0,97
Етиловий спирт	6,95	7,94	0,93
Капролактам	7,76	8,54	0,93
Каучук натуральний	10,0	10,76	0,85
Каучук синтетичний СК	10,16	10,82	0,85
Кіноплівка нітроцелюозна	3,62	4,32	0,97
Кіноплівка триацетатна	4,34	4,97	0,97
Мазут	11,30	11,85	0,85
Метан	13,32	14,72	0,85
Метиловий спирт	4,99	6,06	0,97
Нафта	11,80	11,86	0,85
Папір	3,95	4,64	0,97
Пентан	11,85	12,78	0,85
Пінополіуретан	6,00	6,55	0,93
Поліетилен	11,42	12,22	0,85
Поліпропілен	11,42	12,22	0,85
Полістирол	10,25	10,68	0,85

Продовження таблиці 1.8

1	2	3	4
Скипидар	10,96	11,63	0,85
Стирол	11,85	10,68	0,85
Толуол	10,46	11,94	0,85
Торф вологістю:			
10 %	5,01	5,66	0,93
20 %	4,54	5,14	0,97
30 %	3,96	4,62	0,97

Таблиця 1.9 – Середня швидкість вигорання деяких твердих матеріалів

Горючий матеріал	Швидкість вигорання, кг/(м <sup>2</sup> хв)	Теплота згорання, кДж/кг	Критична густина теплового потоку, кВт/м <sup>2</sup>
1	2	3	5
Бавовна розпушена	0,318	15700	
Волокно штапельне розпушене	0,54	13800	20–30
Гумовотехнічні вироби	0,90	33500	23
Деревина у виробках (пиломатеріали, висотою шару 4–8 м при щільності укладання 0,2–0,3 і вологості 12–14%)	6,40	16600	21
Карболітові вироби	0,38	24.900	
Каучук натуральний	1,08	42300	45
Каучук: синтетичний	0,72	40200	35
Книги на стелажах	0,438	13400	15
Органічне скло	1,14	25100	
Папір розпушений	0,636	13400	12-18
Пінополіуретан	0,90	24300	
Поліетилен (у виробках)	0,62	47100	
Поліпропілен (у виробках)	0,87	45600	
Полістирол	1,14	39000	
Торф у караванах (вологість 40%)	0,24	11300	
Торфоплити в штабелях (вологість 9-12%)	0,318	—	
Фенопласти	0,48	—	

Таблиця 1.10 – Параметри вигорання деяких рідин у резервуарах

Рідина	Швидкість			Теплота згорання, кДж/кг
	вигорання		прогрівання шару, см/хв	
	кг/(м <sup>2</sup> хв)	см/хв		
1	2	3	4	5
Аміловий спирт	1,05	0,13	—	39000
Ацетон	2,832	0,33	—	20000
Бензол	2,298	0,50	—	40900
Бензин	2,93	0,50	1,20	41900
Бутиловий спирт	0,81	0,11	—	36200
Діетиловий ефір	3,60	0,50	0,57	33500
Дизельне паливо	3,30	0,33	—	43000
Гас	2,298	0,40	—	43500
Мазут	2,10	0,17	0,50	39800

Продовження таблиці 1.10

1	2	3	4	5
Метиловий спирт	0,96	0,12	0,55	22700
Нафта	1,20	0,23	0,50	41900
Сірковуглець	2,22	0,17	—	14100
Голуол	2,298	0,33	—	41000
Етиловий спирт	1,80	0,25	—	27200

Таблиця 1.11 – Орієнтовна температура пожежі при горінні деяких матеріалів

Горюча речовина	Пожежна навантага, кг/м <sup>2</sup>	Температура пожежі, °С
1	2	3
Бавовна розпушена	50	310
Деревина соснова в огороженнях	25	830
Те ж	50	900
Те ж	100	1000
на відкритому майданчику в штабелях	600	1300
Карболітові вироби	25	530
Те ж	50	640
Кам'яне вугілля, брикети	—	до 1200
Калій металевий	—	700
Каучук натуральний	50	1200
Магній, електрон	—	до 1200
Натрій металевий	—	860
Органічне скло	25	1115
Папір розпушений	25	370
Те ж	50	510
Полістирол	25	1100
Те ж	50	1350
Текстоліт	25	700
Те ж	50	850

Таблиця 1.12 – Температура полум'я при горінні деяких речовин і матеріалів

Горюча речовина	Температура полум'я, °С
1	2
Ацетилен (у кисні)	3100–3300
Ацетилен (у повітрі)	2150–2200
Водень	2130
Газонафтовий фонтан	до 1100
Деревина	700–1000
Електрон, магній	близько 3000
Спирт	900–1200
Стеарин	640–940
Терміт	3000
Торф	770–790
Метан	1950
Нафта й нафтопродукти в резервуарах	1100–1300
Парафін	1430
Сірка	1820
Сірковуглець	2195
Целулоїд	1100–1300

Таблиця 1.13 – Температура плавлення деяких речовин

Речовина	Температура плавлення, °С	Речовина	Температура плавлення, °С
1	2	3	4
Алюміній, магній і їх сплави	600–660	Парафін	38–56
Бабіт	350	Платина	1800
Бронза	900	Поліуретан	180
Віск бджолиний	61-64	Порцеляна	1530
Глина вогнетривка	1580	Свинець	327
Діабаз	1000	Сіль кухонна	800
Діатомова цегла	900	Сірка	115
Золото	1063	Скло	800–1200
Каучук	125	Слюда	110
Кварц	1700	Сода	853
Латунь	940	Срібло	960
Мідь і мідні сплави	900-1100	Сталь	1400
Нафталін	80	Стеарин	69
Нейлон, лавсан	250	Хлоринове волокно	90–130
Нікель	1455	Цинк	419
Олово	282	Чавун	1050–1200

Таблиця 1.14 – Орієнтовне значення температури сталі, відповідно до кольору нагрітого тіла.

Колір нагрітого тіла	Температура °С
1	2
Червоний, тільки-но видимий	550
Темно червоний	700
Вишнево-червоний	900
Жовтогарячий	1100
Білий	1400

Таблиця 1.15 Визначення горючих речовин за характером та ознаками диму

Речовина і матеріал	Характеристика диму		
	Колір	Запах	Смак
Папір, сіно, солома	Білувато-жовтий	Специфічний	Кислуватий
Волос, кожа	Сірий, жовтуватий	-	-
Магній, електрон	Білий	Не має	Металевий
Калій металевий, натрій	-	-	Кислуватий
Піроксилін та ін. азотні з'єднання	Жовто-білий	Дратівливий	Металевий
Нафта та нафтапродукти	Чорний	Специфічний нефтяний	Металевий, кислуватий
Гума	Чорно-бурий	Сіруватий	Кислий
Сірка	Невизначений		
Фосфор	Білий	Чесночний	Не має
Хлопок, тканини	Бурий	Специфічний	Кислуватий

## РОЗДІЛ 2 ОСНОВИ ПРИПИНЕННЯ ГОРІННЯ ТА ВОГНЕГАСНІ РЕЧОВИНИ

### 2.1 Умови та принципи припинення горіння

Під принципом припинення горіння слід розуміти фізичний або хімічний процес, спрямований на створення в зоні реакції горіння умов для затухання (придушення полум'я).

До основних шляхів припинення процесу горіння належать:

- припинення надходження окиснювача (кисню) до осередку горіння;
- зниження концентрації кисню в повітрі шляхом розведення його негорючими газоподібними речовинами;
- зниження температури горючої речовини до рівня, нижчого за температуру спалаху;
- зменшення концентрації горючих речовин шляхом розведення їх негорючими речовинами;
- інтенсивне зниження швидкості хімічної реакції (інгібування);
- механічний зрив полум'я потужним струменем води, порошку, газу.

Реалізація цих рішень з використанням вогнегасних речовин, що подаються з технічних засобів пожежогасіння, забезпечує можливість припинення процесу горіння.

Вибір тих чи інших способів гасіння пожеж, а також вогнегасних речовин, способів і засобів їх доставки в осередок горіння визначають у кожному конкретному випадку залежно від масштабу пожежі, особливостей горючих речовин і матеріалів, а також стадії розвитку пожежі.

В практиці гасіння пожеж найчастіше використовується поєднання декількох принципів. Вода, наприклад, діє як охолоджуючий засіб, але під час її нагрівання утворюється пара, яка розбавляє реагуючі речовини. Пінні вогнегасні засоби є основними під час ліквідації горіння за принципом ізоляції, але вони також мають властивість відбирати тепло. Вогнегасні порошки гасять полум'яне горіння за рахунок інгібування (уповільнення, припинення) хімічних реакцій горіння. Інгібування буває гомогенне (інгібітор газоподібний) та гетерогенне (інгібітор твердий). Для плавлення і випаровування мікронного розміру частинок порошку витрачається незначна частина тепла полум'я, тому охолоджувального ефекту вогнегасні порошки практично не мають. Інгібувальна дія порошку є одночасно і гомогенною і гетерогенною, інгібування відбувається за час  $10^{-3} - 10^{-6}$  с. Під час плавлення порошки створюють на поверхні матеріалу, що горить, ізолюючу плівку, через яку із горючого матеріалу в об'єм не можуть надходити горючі гази та пари горючих рідин. У разі подавання в зону горіння інертних газів відбувається віднімання тепла, розбавлення речовин та зниження загальної концентрації кисню в об'ємі приміщення (навколо зони горіння).

### 2.2 Вогнегасні речовини

Вогнегасні речовини (засоби) за домінуючим принципом припинення горіння поділяють на чотири групи:

- охолоджуючої дії (вода, вуглекислота у твердому стані та ін.);
- ізолюючої дії (піна, деякі вогнегасні порошки, пісок, земля та ін.);
- розбавляючої дії (водяний пар, розпилена вода, інертні гази);
- інгібіруючої дії (бромистий етил, бромистий метилен, деякі вогнегасні порошки, рідинні суміші на основі галоїдовуглеводнів).

Таблиця 2.1 - Узагальнені відомості щодо вогнегасних речовин

Вид вогнегасних речовин	Класи пожеж	Хімічна основа	Приклади	Показники екологічної небезпеки
1	2	3	4	5
Твердофазові (вогнегасні порошки) АВС	А,В,С (ЕF)	ФАС	П-2АІПМ; ФакторАВС; Р-11-24; Вексон АВС; Пірант-А	ІІІ-ІV
ВС	В,С,F (ЕF)	ГН, СК, ССК	ПСБ-3; Вексон ВС; Монпех; Карате	ІІІ-ІV
АВСД	А,В,С,Д (Е)	ФАС+ХК	П-2АК	ІІІ
ЦП	ЦП	Спец. композиції	ПГС; МГС; СаF <sub>2</sub> ; СІВК; ПС-1; ПХ; ПМГС; РС; Сі-2; СаО	І-ІІІ
Рідиннофазові неводні	В,С (Е)	С <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Br <sub>2</sub>  С <sub>6</sub> F <sub>12</sub> O	Хладон2402  Novac1230 (хладон ФК- 5-1-12, «СВ»)	ОП-6; ПГП-1890; ТЖА-16 ОП-0; ПГП-1; ТЖА-0,014
Вода	А	H <sub>2</sub> O		ІV
Перегрита вода	А,В,С	H <sub>2</sub> O	Спецтехнології	ІV
Рідиннофазові водні H <sub>2</sub> O+ПАР	А	H <sub>2</sub> O+ПАР	Дослідні зразки Вода зі змочувальниками	ІІІ-ІV
Рідиннофазові водопінні	В,А	H <sub>2</sub> O+піно- утворювачі	Пірена1; Пірена2; Пірена3; Альпен; Альпен М; Пайрокул; ПО-63РЗ; ПО-63М (Морпен); ПО-РЗФ; ПО-РЗП «Заполярний»	ІІІ-ІV
Рідиннофазові водоемільсійні	В,А,С	H <sub>2</sub> O+модифікувальні добавки	Дослідні зразки	ІІІ
Рідиннофазову гелеутворювальні	А,В	H <sub>2</sub> O+модифікувальні добавки	Prevento; дослідні зразки	ІІІ-ІV
Рідиннофазові комбіновані	А,В,С	H <sub>2</sub> O+ПАР+І Г+ модифікувальні добавки	Дослідні зразки; ОС-5; ОС-А1	ІІІ-ІV
Газофазові розріджувачі	В,С (Е)	N <sub>2</sub> , Ar, CO <sub>2</sub> та їх суміші	N <sub>2</sub> , Ar; Інерген CO <sub>2</sub>	РВШЕ>43% РВШЕ>5%

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Газофазові інгібітори горіння	B,C (E)	CF <sub>3</sub> Br  C <sub>3</sub> F <sub>7</sub> H	Хладон 1301  Хладон 227ea (FM-200)  Хладон-23 Хладон-125	ОП-10-18; ППП-7140; ТЖА-65  ОП-0; ППП-3220; ТЖА-29 ОП-0 ОП-0
Аерозолеві, (ТФ+ГФ)	B,C,A (E)	Соли калію, H <sub>2</sub> O; CO <sub>2</sub> ; K <sub>2</sub> O; N <sub>2</sub> ; NO <sub>2</sub>	МАГ-3; МАГ-4; АГАТ-2; АГС-6; ОСАм 20/40; ОСАМ-60; Пурга К002; Пурга-МХ; СПТС-80Х; ФП-200; ФП-6300; БАГР	III
Аерозолеві (РФ+ГФ)	A,B,C	H <sub>2</sub> O+ПАР+I	Дослідні зразки	III-IV

*Примітка.* У таблиці вжито такі умовні позначення:

A,B,C (E), (F) – класи пожеж; ЦП – цільового призначення; ПАР – поверхнево-активна речовина; ГН – гідрокарбонат натрію; ФАС – фосфорноамонійні солі; СК – сульфат калію; ІГ – інгібітори горіння; ОП – озоноруйнівний потенціал; ППП – потенціал глобального потепління; ТЖА – тривалість життя в атмосфері; I-IV – класи небезпеки за ГОСТ-12.1.007; ССК – сплав сечовини з калійними солями; РВШЕ – рівень відсутності шкідливого ефекту

### 2.2.1 Вогнегасні засоби охолоджуючої дії

До вогнегасних засобів охолоджуючої дії відносяться речовини, які добре поглинають тепло: вода, вуглекислота в твердому стані та у стані аерозолу, різні водні розчини солей та змочувальників.

Вода – найбільш поширений та ефективний вогнегасний засіб. Вона застосовується для гасіння більшості твердих речовин та матеріалів, створення водяних завіс для охолодження об'єктів, технологічних установок та обладнання, що знаходяться поблизу вогнища пожежі. Крім того, розпилена та тонко розпилена вода застосовується під час гасіння легкозаймистих та горючих рідин.

Вода має високу теплоємність за нормальних умов (4,19 Дж/кг·К) і добрі охолоджувальні властивості. Під час гасіння пожежі вода випаровується внаслідок контакту з нагрітими речовинами, матеріалами і конструкціями (з 1 л води утворюється 1725 л пари). При цьому відбувається розбавлення зони горіння. Маючи високу теплоту пароутворення (2258,36 Дж/кг), вода поглинає із зони горіння велику кількість теплоти, що забезпечує суттєвий охолоджувальний ефект.

Низька теплопровідність води сприяє створенню на поверхні горючого матеріалу надійної теплової ізоляції, а висока термічна стійкість - безпечному гасінню більшості твердих матеріалів, під час горіння яких температура не перевищує 1300°C, тоді як розкладання води на водень та кисень відбувається за температури понад 1700°C.

Здатність води розчиняти деякі рідини, наприклад спирт, ацетон, альдегіди, органічні кислоти, дозволяє розбавляти їх до негорючої концентрації та досягати припинення горіння. Крім того, вода здатна розчиняти деякі гази, поглинати аерозолі, що сприяє зниженню густини продуктів згорання, їх концентрації, створенню сприятливих умов для здійснення оперативних дій.



Однак воді, як вогнегасній речовині, притаманний ряд недоліків, зокрема, високий поверхневий натяг і, як наслідок, недостатня змочувальна здатність по відношенню до неполярних горючих матеріалів. Невисока кінематична в'язкість, яка обумовлює швидке стікання води з поверхонь, що горять. У результаті на саме гасіння витрачається близько 3 – 5% всієї поданої води, решта проливається марно, приводячи до псування будівель, майна та обладнання. Висока електропровідність. Це необхідно враховувати під час гасіння пожеж електроустановок, що знаходяться під напругою. Здатність води вступати в реакцію з деякими речовинами та матеріалами. Перелік речовин та матеріалів, під час гасіння яких не можна застосовувати воду, а також інші вогнегасні засоби на основі води наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Речовини та матеріали, під час гасіння яких небезпечно застосовувати воду та інші вогнегасні засоби на її основі

<b>Назва речовини (матеріалу)</b>	<b>Характер небезпеки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Алюміній металевий	За відсутності оксидної плівки взаємодіє з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям. Під час горіння розкладає воду з утворенням вибухонебезпечного гримучого газу
Алюмінію карбід (алюмінію ацетиленид, алюмокарбід)	Реагує з водою з виділенням метану, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Амонію нітрат (аміачна селітра, амонійна селітра)	Потрапляння води в розплав призводить до сильного вибухоподібного викиду і посилення горіння
Барію карбід (барію ацетиленид)	Реагує з водою з виділенням метану, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Етилалюмінійсесквіхлорид	У разі взаємодії з водою вибухає
Калій металевий	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Калію гідрид	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Калію карбід (калію ацетиленид)	Реагує з водою з виділенням метану, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Калію нітрат (калійна селітра, індійська селітра)	Потрапляння води в розплав призводить до сильного вибухоподібного викиду і посилення горіння
Кальцій металевий	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Кальцію карбід (кальцію ацетиленид)	Реагує з водою з виділенням метану, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Кальцію оксид (негашене вапно)	Реагує з водою з виділенням великої кількості теплоти
Кальцію пероксид	Реагує з водою з виділенням великої кількості теплоти, можливі викиди речовини, що супроводжуються посиленням горіння
Кальцію фосфонат (кальцію фосфіт)	Реагує з водою з виділенням водню фосфонату, який самозаймається в повітрі
Кремнію гідриди (силани)	Реагують з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям

## Продовження таблиці 2.2

1	2
Магній металевий, магнію сплави	За нормальних умов взаємодіє з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям. Під час горіння розкладає воду з утворенням вибухонебезпечного гримучого газу
Натрій металевий	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Натрію гідрид	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Натрію гідросульфід	В присутності води схильний до самонагрівання, можливий вибух
Натрію карбід (натрію ацетиленід)	Реагує з водою з виділенням метану, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Натрію нітрат (натрієва селітра, натронна селітра, чилійська селітра)	Потрапляння води в розплав призводить до сильного вибухоподібного викиду і посилення горіння
Натрію пероксид	Реагує з водою з виділенням великої кількості теплоти, можливі викиди речовини, що супроводжуються посиленням горіння
Натрію фосфонат (натрію фосфіт)	Реагує з водою з виділенням водню фосфонату, який самозаймається в повітрі
Нітрогліцерин	Може вибухати в результаті співударяння зі струменем
Петролатум	Подавання компактних струменів може призвести до викидів і посилення горіння
Рубідій металевий	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Свинцю азид	Вибухає під час контакту з водою і в газових середовищах з вологістю більше ніж 30 %
Сірки (VI) оксид (триоксид сірки, сірчаний ангідрид, сірчаний газ)	У разі стикання з водою можливий вибухонебезпечний викид
Терміт	За нормальних умов повільно взаємодіє з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям. Під час горіння розкладає воду з утворенням вибухонебезпечного гримучого газу. Інтенсивність і характер взаємодії певною мірою залежать від компонентного складу
Титан та його сплави	За нормальних умов взаємодіє з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям. Під час горіння розкладає воду з утворенням вибухонебезпечного гримучого газу. Інтенсивність і характер взаємодії певною мірою залежать від компонентного складу
Титану (IV) хлорид (титану тетрахлорид, тетрахлортитан)	Реагує з водою з виділенням великої кількості теплоти

## Продовження таблиці 2.2

1	2
Триетилалюміній	Інтенсивно реагує з водою з виділенням етану, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям, взаємодія зазвичай супроводжується вибухом
Трисиліламін	Розкладається водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Фосфору (V) оксид (фосфору пентаоксид, фосфорний ангідрид)	Взаємодіє з водою з утворенням суміші кислот. Процес супроводжується виділенням великої кількості теплоти, можливий вибух
Хлорсульфонова кислота	Під час реакції з водою швидко розкладається з утворенням сірчаної (сульфатної) та соляної (хлористоводневої) кислот, взаємодія зазвичай супроводжується вибухом
Цезій металевий	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям
Цинк металевий (у вигляді пилу)	Реагує з водою з виділенням водню, що може утворювати вибухонебезпечні суміші з повітрям

Компактні і розпилені струмені води дають можливість гасити пожежі переважно за рахунок охолодження палаючих речовин і матеріалів, їх ізоляції від окислювача і механічного "зриву" полум'я. Вода, розпилена до краплин малого розміру (як правило, 40...150 мкм) дає можливість гасити полум'я переважно за рахунок розведення газового горючого середовища водяною парою, що утворюється під час випаровування краплин.

Для підвищення вогнегасної ефективності води до неї додають різні добавки, найчастіше, що поліпшують змочувальну здатність води по відношенню до матеріалів органічного походження. Використання добавок солей до води підвищує її вогнегасну ефективність, що дає можливість досягти зменшення її витрати на гасіння.

Відносна вогнегасна здатність води із добавками при гасінні пожеж класів А та В наведено у таблицях 2.3 та 2.4.

Таблиця 2.3 – Ряд відносної вогнегасної здатності води із добавками при гасінні пожеж класу А

№ п/п	Вогнегасна речовина	Показник відносної вогнегасної ефективності
1	2	3
1	Вода	1,0
2	Вода + 2 % ПУ типу Pirena	1,6
3	Вода + 2 % ГУР Prevento	3,0
4	Вода + 34% K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> + 0,5% ПУ типу AFFF	4,0
5	ВВР ФСГ-2Ф	4,5

Таблиця 2.4 – Ряд відносної вогнегасної здатності води із добавками при гасінні пожеж класу В

№ п/п	Вогнегасна речовина	Показник відносної вогнегасної ефективності
1	2	3
1.	H <sub>2</sub> O	1
2.	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 5,00%	1,4
3.	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 2,00%	1,5
4.	KNO <sub>3</sub> 2,00%	1,6
5.	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 7,50 %	1,6
6.	KCl 5,0%	1,6
7.	KBr 5,00%	1,7
8.	H <sub>2</sub> O (t <sub>кип</sub> °C)	1,7
9.	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 3,00%	1,7
10.	ПУ типу АFFF 0,10 %	1,8
11.	ПУ «Пірена» 0,10%	1,8
12.	KNO <sub>3</sub> 4,40%	1,9
13.	KMnO <sub>4</sub> 4,30%	1,9
14.	ПУ типу АFFF 0,25 %	1,9
15.	ПУ «Пірена» 0,25%	1,9
16.	ПУ типу АFFF 0,40 %	1,9
17.	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 15,00 %	1,9
18.	KCl 10,0%	1,9
19.	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 6,00% + 0,40% АFFF	2,0
20.	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 4,40%	2,0
21.	Вода +1%Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	2,0
22.	ПУ «Пірена», 0,75%	2,1
23.	ПУ «Пірена» 1,00%	2,1
24.	K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> (жовта кров. сіль) 1,00%	2,1
25.	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> 10,00% + 0,40% АFFF	2,3
26.	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 7,00%	2,5
27.	KBr 10,00%	2,5
28.	ВВР ФСГ-2Ф	2,5
29.	KI 5,00%	2,6
30.	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 5,00%	2,6
31.	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 10,00%	2,7
32.	K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> (червона кров. сіль) 2,00%	2,7
33.	KNO <sub>3</sub> 10,00%	2,8
34.	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 3,00% +0,40%АFFF	2,9
35.	KBr 6,00% + 0,40%АFFF	3,1
36.	KBr 15,00 %	3,2
37.	KNO <sub>3</sub> 15,00%	3,2
38.	KI 10,00%	3,3
39.	K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 2,50% +0,40%АFFF	3,3
40.	K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 1,50% +0,40%АFFF	3,4
41.	K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 6,00%	3,5
42.	K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 1,00% +0,40%АFFF	3,5
43.	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 15,00%	3,6
44.	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 4,00% +0,40%АFFF	3,6

Продовження таблиці 2.4

1	2	3
45.	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 20,00%	3,6
46.	K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 1,88%	3,6
47.	K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 12,00%	3,7
48.	KCO <sub>3</sub> 3,00% + 0,40%AFFF	3,8
49.	K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> 7,00%	3,8
50.	KBr 25,00%	3,9
51.	KNO <sub>3</sub> 3,00% + 0,40%AFFF	3,9
52.	KI 25,00 %	4,5
53.	114 B2 (хладон)	5,3

Діоксид вуглецю у твердому (снігоподібному) стані. З 1 кг твердої вуглекислоти за температури 0°C та нормального тиску утворюється 506 л вуглекислого газу. Під час нагрівання тверда вуглекислота переходить у газоподібний стан, минаючи рідку фазу, що дозволяє застосовувати її для гасіння таких матеріалів, що псуються внаслідок змочування.

Основною вогнегасною властивістю твердої вуглекислоти є те, що, знаходячись на поверхні матеріалу, що горить, вона швидко сприймає тепло та переходить у газоподібний стан. Теплота випаровування твердої вуглекислоти за температури мінус 78,5°C менше, ніж води (572,75 Дж/кг). Однак через велику різницю між температурою вуглекислоти та нагрітою поверхнею швидкість охолодження значно вища, ніж під час використання води.

Діоксид вуглецю не проводить струму, що дозволяє використовувати його для гасіння пожеж в приміщеннях з електрообладнанням, що знаходиться під напругою, двигунів внутрішнього згорання, у разі виникнення пожеж в архівах, музеях та ін. Не використовується діоксид вуглецю для гасіння магнію та його сплавів, металевого калію та натрію через те, що відбувається розкладання вуглекислого газу з виділенням атомарного кисню та посилення горіння.

Діоксид вуглецю у стані аерозолі утворюється під час викиду з ізотермічної ємкості із температурою мінус 79°C.

Під час нагрівання до температури 293°K (20°C) 1 кг аерозолі може поглинути 389,37 кДж теплоти, що еквівалентно охолодженню 5 кг повітря від 100 до 20°C.

Аерозольний діоксид вуглецю легко проникає в дрібні пори та глибокі тріщини. Він може ефективно використовуватись під час гасіння горючих матеріалів (деревини, тканини, бавовни, паперу), полярних рідин (спиртів, ефірів), пожеж у кабельних тунелях, підвальних приміщеннях, електростанціях, музеях, картинних галереях, книгосховищах, магазинах, складах та ін.

### 2.2.2 Вогнегасні засоби ізолюючої дії

Механізм припинення горіння за принципом ізоляції заснований на створенні ізолюючого шару між зоною горіння та горючим матеріалом. До вогнегасних засобів ізолюючої дії належать піна, вогнегасні порошки, негорючі сипучі речовини (пісок, земля, флюси, графіт) та листові матеріали (азбестові, брезентові покривала, щити та ін.).

Найбільш ефективним вогнегасним засобом ізолюючої дії є піна. Всі інші вважаються первинними та використовуються для гасіння незначних загорянь або у комплексі з основними засобами.

Найбільш надійним і широко застосовуваним засобом гасіння горючих рідин є повітряно-механічна піна, що утворюється з робочих розчинів піноутворювачів для гасіння пожеж у разі використання спеціального обладнання.

Піноутворювачі для гасіння пожеж залежно від їх хімічної природи, а також умов та способів застосування поділяються на дві групи: піноутворювачі загального призначення і піноутворювачі спеціального призначення. За здатністю розкладатись під дією мікрофлори водоймищ і ґрунтів піноутворювачі поділяються на біологічно "м'які" (біологічна здатність до розкладання 80 % і більше) і біологічно "жорсткі" (біологічна здатність до розкладання менше ніж 80 %).

Основою піноутворювачів є ПАР, які забезпечують можливість генерування піни і зниження поверхневого натягу водних розчинів, а також можуть забезпечувати здатність утворювати плівку на поверхні горючої рідини, що зменшує дифузію горючих парів з неї. У більшості випадків в рецептурі піноутворювачів вводять добавки, які надають їм показників якості, регламентованих вимогами нормативних документів.

Піноутворювачі загального призначення (піноутворювачі типу "S") виготовляються із синтетичних вуглеводневих ПАР та добавок, до їх складу, як правило, не входять фторвмісні речовини. Вони придатні для генерування піни низької, середньої та високої кратності з робочих розчинів, а також приготування змочувальних розчинів. Такі піноутворювачі призначені для гасіння пожеж класів А та В, тобто твердих горючих речовин і матеріалів (за винятком тих, які вступають до хімічної взаємодії з водою) та водонерозчинних горючих рідин.

Рецептури піноутворювачів спеціального призначення розробляють з таким розрахунком, щоб надати їм заданих спеціальних властивостей, яких не мають піноутворювачі загального призначення (наприклад, підвищеної стійкості піни до зневоднювання, зниженої швидкості її руйнування під дією горючих рідин чи теплового випромінювання полум'я, підвищеної морозостійкості, придатності до застосування з морською водою, плівкоутворювальної здатності тощо).

Піноутворювачі спеціального призначення для гасіння пожеж, здатні утворювати робочі і змочувальні розчини, придатні для гасіння пожеж класів А і В.

Плівкоутворювальні піноутворювачі (спеціального призначення) для гасіння пожеж виготовлені на основі фторвмісних та інших ПАР і здатні утворювати плівку з робочого розчину на поверхні горючих рідин, що характеризується здатністю до самовідновлення після механічного руйнування, а також зниженням швидкості дифузії парів горючої рідини.

Залежно від хімічної природи і переважної сфери застосування розрізняють різні типи піноутворювачів спеціального призначення для гасіння пожеж. Умовні позначення цих типів такі:

"P" — протеїнові (білкові) піноутворювачі, тобто піноутворювачі на основі гідролізованих білків (протеїнів);

"FP" — фторпротеїнові (фторбілкові) піноутворювачі, тобто піноутворювачі на основі гідролізованих білків (протеїнів) з добавками синтетичних фторвмісних ПАР;

"FFFP" — плівкоутворювальні фторпротеїнові (фторбілкові) піноутворювачі, тобто піноутворювачі на основі гідролізованих білків (протеїнів) з добавками синтетичних фторвмісних ПАР, які надають водним розчинам піноутворювачів плівкоутворювальних властивостей;

"S" — піноутворювачі на основі синтетичних вуглеводневих ПАР;

"AFFF" або "A3F" — фторсинтетичні плівкоутворювальні піноутворювачі, тобто плівкоутворювальні піноутворювачі на основі синтетичних фторвмісних ПАР (до їх складу можуть входити також вуглеводневі ПАР).

Позначення "AR" або "ATC", що додається до позначення будь-якого типу піноутворювача (наприклад, "FFFP AR", "S AR", "AFFF/ATC"), означає, що він придатний для гасіння як водонерозчинних, так і водорозчинних горючих рідин.

Для гасіння неполярних (водонерозчинних) горючих рідин (нафти, нафтопродуктів, нафтових розчинників, індивідуальних вуглеводнів) в більшості

випадків найбільш ефективні плівкоутворювальні піноутворювачі ("AFFF", "FFFP"), що використовуються для генерування піни низької кратності.

Для гасіння полярних (переважно водорозчинних) горючих рідин, що здатні інтенсивно руйнувати піну (спирти, альдегіди, кетони, карбонові кислоти, окремі сумішеві органічні розчинники) повинні використовуватись "спиртостійкі" піноутворювачі ("AFFF AR", "FP AR", "FFFP AR" тощо).

Назви піноутворювачів зазвичай містять інформацію щодо рекомендованої концентрації їх робочих розчинів в об'ємних відсотках.

Інформацію щодо порівняльної ефективності різних типів піноутворювачів під час гасіння нафти і нафтопродуктів наведено у таблиці 2.5 (усереднені дані):

Таблиця 2.5 - Порівняльна ефективність піноутворювачів під час гасіння нафти і нафтопродуктів

Показники	Протеїнові (P)	Синтетичні (S)*	Фторпротеїнові (FP)	Фторсинтетичні плівкоутворювальні (AFFF)	Фторпротеїнові плівкоутворювальні (FFFP)
Швидкість гасіння	+	+++	+++	++++	++++
Опір піни повторному займанню	++++	+	++++	+++	+++
Стійкість піни до впливу вуглеводневих рідин	+	+	+++	++++	++++

\* Те саме стосується піноутворювачів загального призначення

Використання піни, генерованої з робочих розчинів піноутворювачів для гасіння пожеж не допускається для гасіння:

хімічних речовин, які виділяють значну кількість кисню або інших окисників, здатних підтримувати горіння (наприклад, нітрату целюлози);

незахищеного електрообладнання, що перебуває під напругою;

металів і сплавів металів, які вступають у хімічну взаємодію з водою (літій, натрій);

горючих металів і сплавів металів (алюміній, магній);

небезпечних речовин, які вступають у хімічну взаємодію з водою (карбіди і нітриди металів, триетилалюміній і пентаоксид фосфору).

До основних властивостей піни, що визначають її вогнегасну здатність, відносяться кратність та стійкість піни.

*Кратність піни* – відношення об'єму піни до об'єму робочого розчину піноутворювача, з якого вона утворилась;

*Стійкість піни, с* – здатність піни до зберігання своєї структури протягом проміжку часу;

*Піна низької кратності* – піна з кратністю не більше 20;

*Піна середньої кратності* – піна з кратністю у межах від 21 до 200;

*Піна високої кратності* – піна з кратністю понад 200;

Піна низької кратності застосовується для гасіння пожеж "підшаровим" або поверхневим способом. Піна середньої кратності застосовується для гасіння пожеж як поверхневим, так і об'ємним способом. Піна високої кратності застосовується для гасіння пожеж об'ємним способом.

Розрізняють два способи подавання піни низької та середньої кратності на гасіння: "жорстке" подавання та "м'яке" подавання. "Жорстке" подавання піни передбачає її потрапляння безпосередньо на поверхню рідини чи матеріалу, що горить. "М'яке" подавання піни передбачає її плавне стікання на поверхню рідини чи матеріалу, що горить, з іншої поверхні. Піну високої кратності подають безпосередньо у захищений об'єм (приміщення).

### 2.2.3 Вогнегасні засоби розбавляючої дії

Припинення горіння за принципом розбавлення відбувається за рахунок розведення газового горючого середовища, точніше, завдяки зниженню концентрації кисню в ньому до значень, за яких перебіг реакцій горіння стає неможливим. До вогнегасних засобів розбавляючої дії відносяться водяна пара, тонкорозпилена вода, а також такі газові вогнегасні речовини як діоксид вуглецю, азот, аргон та їх суміші.

Групу газових вогнегасних речовин, що діють за таким механізмом, називають інертними розріджувачами. Перевагами подібних вогнегасних речовин є їх доступність і невисока вартість, зумовлені використанням компонентів повітря, а недоліками – висока вогнегасна концентрація (тобто концентрація вогнегасної речовини, за якої постає можливим припинення горіння), непридатність для гасіння речовин, що горять без участі кисню, а також обмежена придатність для гасіння речовин і матеріалів, схильних до тління. Інертні розріджувачі використовують як для гасіння пожеж, так і для флегматизації газових горючих середовищ, тобто їх приведення у негорючий стан шляхом введення газової вогнегасної речовини до того, як сталася пожежа.

Діоксид вуглецю не підтримує горіння більшості речовин. Діоксид вуглецю застосовується для об'ємного гасіння пожеж у приміщеннях, порожнинах конструкцій, а також для захисту шляхом створення у вільних об'ємах негорючого середовища з метою попередження вибуху.

Для більшості речовин вогнегасна концентрація діоксиду вуглецю становить 20 – 30% (об.), під час гасіння пожеж вона приймається не менше 30% за об'ємом або 0,637 кг/м<sup>3</sup> для приміщень з виробництвом категорії В та 0,768 кг/м<sup>3</sup> для приміщень з виробництвом категорій А та Б.

Витрата діоксиду вуглецю залежить від інтенсивності гасіння, що задається, часу подавання, конструктивних особливостей приміщення, його об'єму тощо. Найбільший ефект під час гасіння досягається за відсутності або обмеженої кількості відкритих отворів. З урахуванням цього необхідна кількість діоксиду вуглецю для об'ємного гасіння визначається за формулою:

$$Q_{CO_2} = K_3 \cdot Q_v \cdot V_{пр} \quad (2.1)$$

де  $Q_{CO_2}$  – необхідна кількість діоксиду вуглецю, кг;  $K_3$  – коефіцієнт запасу (приймається 1,13 – 1,25);  $Q_v$  – питома витрата газу, кг/м<sup>3</sup>;  $V_{пр}$  – об'єм приміщення, що заповнюється, м<sup>3</sup>.

У разі наявності постійно відкритих отворів, сумарна площа яких не перевищує 10% площі конструкцій, що огорожують приміщення, додатково приймається витрата діоксиду вуглецю 0,5 кг/м<sup>2</sup> отвору.

Азот (N<sub>2</sub>) – негорючий газ, горіння більшості органічних речовин не підтримує. Застосовується для гасіння натрію, калію, берилію, кальцію та інших металів, що горять в атмосфері вуглекислого газу, а також пожеж в деяких технологічних апаратах і електроустановках. Розрахункова вогнегасна концентрація азоту становить 40% за об'ємом.



Азот не можна застосовувати для гасіння магнію, алюмінію, літію, цирконію та деяких інших металів, здатних утворювати нітрид, який має вибухові властивості і чутливий до удару. Для їх гасіння використовується інертний газ аргон.

Водяна пара. Для гасіння пожеж використовується насичена, відпрацьована та перегріта (технологічного призначення) водяна пара.

Ефективність пари невелика, тому вона застосовується для протипожежного захисту закритих технологічних апаратів, приміщень та споруд з обмеженим повітрообміном об'ємом до 500 м<sup>3</sup> (трюми судів, трубчасті печі нафтохімічних підприємств, насосні приміщення з перекачування нафтопродуктів, сушильні та фарбувальні камери), для гасіння невеликих пожеж на відкритих майданчиках і створення завіс навколо об'єктів, що захищаються.

Вогнегасна концентрація водяної пари становить приблизно 35 % за об'ємом.

Тонкорозпиленою вважається вода з розміром крапель менше 100 мк. Для отримання та подавання тонкорозпиленої води застосовується спеціальна апаратура (стволі-розпилювачі, гідротрансформатори), що працює за високого значення тиску (до 3,0 МПа).

Тонкорозпилені струмені води характеризуються невеликими величинами ударної сили та дальності дії, але зрошують значну поверхню. При цьому створюються найбільш сприятливі умови для випаровування води, підвищення охолоджуючого ефекту та розбавлення горючого середовища. Такі струмені дозволяють не зволожувати надмірно матеріали під час їх гасіння, сприяють швидкому зниженню температури, осадженню диму, полегшують умови проведення оперативних дій.

Тонкорозпилена вода може ефективно використовуватись як засіб об'ємного, так і поверхневого гасіння твердих речовин і матеріалів (які не вступають з нею в хімічну реакцію), нафтопродуктів, а також з метою захисту.

## 2.2.4 Вогнегасні засоби інгібуючої дії

До вогнегасних засобів інгібуючої дії відносяться велика група газових вогнегасних речовин (це переважно хладони) та вогнегасні порошки.

*Галоїдовуглеводні* - це гази або рідини, що легко випаровуються. Вони погано розчиняються у воді, але добре змішуються з багатьма органічними речовинами. Ці вогнегасні засоби мають хорошу змочувальну здатність, не електропровідні, мають високу густину в рідкому і газоподібному стані, що забезпечує можливість утворення струменя, проникнення у полум'я, а також утримання парів біля вогнища пожежі.

В таблиці 2.6 наведено газові вогнегасні речовини, дозволені до використання в Україні

Таблиця 2.6 – Газові вогнегасні речовини, дозволені до використання в Україні

Вогнегасна речовина	Хімічна назва	Хімічна формула
1	2	3
CF <sub>3</sub> I	Трифторйодметан	CF <sub>3</sub> I
FK-5-1-12	Додекафтор-2-метилпентан-3-он	CF <sub>3</sub> CF <sub>2</sub> C(O)CF(CF <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
HCFC Суміш А HCFC-123 HCFC-22 HCFC-124	Дихлортрифторетан Хлордифторметан Хлортетрафторетан Ізопропеніл-1-метилциклогексен	CHCl <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> CHClF <sub>2</sub> CHClF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub> C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>
HFC 125	Пентафторетан	CHF <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>
HFC 227ea	Гептафторпропан	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>
HFC 23	Трифторметан	CHF <sub>3</sub>

Продовження таблиці 2.6

1	2	3
HFC 236fa	Гексафторпропан	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CF <sub>3</sub>
IG-01	Аргон	Ar
IG-100	Азот	N <sub>2</sub>
IG-55	Азот (50%) Аргон (50%)	N <sub>2</sub> Ar
IG-541	Азот (52%) Аргон (40%) Діоксид вуглецю (8%)	N <sub>2</sub> Ar CO <sub>2</sub>
Галон 2402	Тетрафтордиброметан	C <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> F <sub>4</sub>
Галон 1301	Трифторбромметан	CF <sub>3</sub> Br
Галон 1211	Дифторхлорбромметан	CF <sub>2</sub> ClBr
Діоксид вуглецю	Діоксид вуглецю	

Галоїдоорганічні сполуки та склади на їх основі, володіючи багатьма позитивними властивостями, ефективно пригнічують горіння різних газоподібних, рідких, твердих горючих речовин і матеріалів. Маючи хорошу змочувальну здатність, вони можуть застосовуватися для гасіння волокнистих матеріалів, а їх діелектричні властивості забезпечують можливість гасіння пожеж електроустановок та устаткування, що знаходяться під напругою.

Основні фізичні властивості газових вогнегасних речовин, дозволених до використання в Україні, наведено у таблиці 2.7

Таблиця 2.7 - Основні фізичні властивості газових вогнегасних речовин

Вогнегасна речовина	Агрегатний стан за 20 °С	Густина за 20 °С, кг/м <sup>3</sup>		Тиск пари за 20 °С, бар <sup>2)</sup>	Умови зберігання: посудина, що працює	
		в рідкому стані	насиченої пари		під тиском	без тиску
CF <sub>3</sub> I	Р+П <sup>1)</sup>	2096	8,05	4,65	+ <sup>3)</sup>	—
FK-5-1-12		1616	4,3305	0,326	—	+
HCFC Суміш А		1200	31	8,25	+	—
HFC 125		1218	77,97	12,05	+	—
HFC 227ea		1410	31,035	3,90	+	—
HFC 23		806,6	263,0	41,80	+	—
HFC 236fa		1377	15,58	2,296	+	—
IG-01		Г	—	—	—	+
IG-100	—		—	—	+	—
IG-55	—		—	—	+	—
IG-541	—		—	—	+	—
Галон 2402	Р+П	2201	3,99	0,37	+	—
Галон 1301		1575	115,6	14,63	+	—
Галон 1211		1830	17,4	2,53	+	—
Діоксид вуглецю		774	1,84	57,3	+	—

1) "Р" - рідина, "П" - пара, "Г" - газ;

2) 1 бар = 0,1 МПа = 105 Па; 1МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>;

3) Знак "+" означає притаманність відповідної характеристики, знак "—" - не притаманність.

Хладони застосовуються для захисту від пожеж транспортних засобів, машинних відділень судів, моторних відсіків літаків. Взагалі, газові вогнегасні речовини можна використовувати для гасіння пожеж у приміщеннях, що мають достатню герметичність, як правило, після завершення евакуації людей. Крім того, вони можуть застосовуватись як засіб об'ємного, поверхневого, та локального гасіння пожеж за будь-яких мінусових температур, а також для запобігання можливим вибухам газо- і пароповітряних сумішей.

До переваг інгібіторів горіння відносяться порівняно невисока вогнегасна концентрація, досить висока хімічна стійкість в умовах зберігання, а також практична відсутність негативного впливу на організм людини.

Водночас, під час взаємодії з полум'ям і розпеченими металевими конструкціями інгібітори горіння розкладаються з утворенням галогеновуглеводнів та інших небезпечних речовин, здатних завдати шкоди як людям, так і устаткуванню, що знаходиться в приміщенні.

Також до недоліків хладонів відноситься корозійна активність, токсичність і порівняно висока вартість компонентів. Вони не застосовуються для гасіння матеріалів, що містять у своєму складі кисень, метали, деякі гідриди металів та багатьох металоорганічних сполук. Хладони нездатні гальмувати реакцію горіння у випадках, коли як окиснювачем виступає не кисень, а інші речовини (наприклад, оксиди азоту).

Необхідна кількість інгібітору для об'ємного гасіння пожежі розраховується за формулою (2.1), але коефіцієнт запасу ( $K_3$ ) становить 1,3.

Гальмування (інгібування) реакцій горіння має місце і у разі гасіння *вогнегасними аерозолями*. Утворюються вони під час згоряння деяких хімічних сполук у спеціальних генераторах та являють собою дисперсні суміші типу "тверді частинки – газ".

До переваг вогнегасних аерозолів відносяться висока інгібувальна здатність та можливість гасіння обладнання, що знаходиться під напругою. Недоліки – це непридатність для застосування в приміщеннях, де знаходяться люди, можливість гасіння пожеж тільки за низького ступеня негерметичності приміщення, що захищається, та необхідність витримки його закритим після подавання вогнегасної речовини, а також можливість негативного впливу твердих частинок і газоподібних речовин на "чутливе" електронне та інше обладнання.

*Вогнегасні порошки* є найбільш універсальними вогнегасними засобами. Вони не викликають корозії металів, не електропровідні, не псують речовини і матеріали. Окрім високої вогнегасної ефективності до переваг порошків слід віднести: здатність пригнічувати горіння під час гасіння пожеж твердих речовин, горючих рідин різних видів, газів, електроустановок, що знаходяться під напругою; металів, у тому числі металоорганічних та інших пірофорних сполук, що не придатні до гасіння водою і піною. Порошковими вогнегасними речовинами можливо здійснювати ефективне гасіння за низьких значень температури.

Основний склад вогнегасних порошків становлять мінеральні солі (фосфорно-амонійні солі: моно-, диамонійфосфати, амофос; карбонат і бікарбонат натрію та калію, хлориди натрію та калію) з домішками (кремнійорганічні сполуки, аеросил, біла сажа, тальк, стеарати металів, нефелін), що призначені для уникнення злежування та комкування.

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 порошків 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 порошків, гальмують (інгібують) реакції окислення в газовій фазі, а плівка, що утворюється в результаті розкладання і плавлення складових порошку, 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.

На відміну від води і піни, вогнегасні порошки неможна подавати у приміщення, де знаходяться люди. Існують вогнегасні порошки, придатні для гасіння горючих рідин і твердих горючих матеріалів, а також порошки спеціального призначення, здатні гасити метали (наприклад, натрій, калій, літій, магній). Крім таких вогнегасних порошків, інші види вогнегасних речовин для гасіння металів практично не придатні, замість них можна застосовувати хіба що сухий пісок, інфузорну землю та інші подібні матеріали.

Комбіноване застосування різних видів вогнегасних речовин в окремих випадках дає можливість реалізувати переваги, властиві кожному з них. Як приклади можна привести одночасне подавання води і вогнегасного порошку одним пожежним стволом, генерування повітряно-механічної піни з використанням газової вогнегасної речовини (наприклад, діоксиду вуглецю) замість повітря, а також об'єднання водного розчину плівкоутворювального піноутворювача і газової вогнегасної речовини, яка в звичайних умовах знаходиться в рідкому стані, в одному складі (такі композиції називають термоспінювальними). Одночасне подавання вогнегасного порошку і води може забезпечити інгібування реакцій горіння та охолодження палаючих речовин і матеріалів, а подавання піни, одержаної з використанням газової вогнегасної речовини – охолодження та ізоляцію палаючої поверхні з одночасним розведенням газового середовища, в якому і відбуваються реакції горіння.

### 2.3 Гасіння речовин, матеріалів та небезпечних хімічних речовин

**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 гідрофобизаторами. 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 аргоном. Подавати аргон слід так, щоб струмінь газу не розприскував рідкий метал. Після припинення горіння залишки металу слід охолодити в струмені аргону.

Таблиця 2.8 – Поведінка деяких небезпечних речовин при контакті із водою

Речовина або матеріал	Результат впливу води
1	2
Азид свинцю	Вибухає при збільшенні вологості до 30%
Алюміній, магній, цинк	При горінні розкладають воду на водень і кисень
Гідриди лужних і лужноземельних металів	Виділяють водень
Азид ртуть	Вибухає від удару струменя
Калій, кальцій, натрій, рубідій, цезій	Реагують із водою, виділяють водень

## Продовження таблиці 2.8

1	2
Карбіди алюмінію, барію, кальцію	Розкладаються із виділенням горючих газів
Карбіди лужних металів	Вибухають
Кальцій, натрій фосфористі	Виділяють самозаймистий на повітрі фосфористий водень
Нітрогліцерин	Вибухає від удару
Селітра	Влучення води у розплав селітри викликає сильний вибуховий викид і посилення горіння
Сірчистий ангідрид	Вибуховий викид
Сесквіхлорид (етилалюміній сесквіхлорид (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> )	Вибухає
Силани	Виділяють самозаймистий на повітрі гідрид кремнію
Терміт, електрон	Розкладає воду на водень і кисень
Титан і його сплави	Те ж
Триетилалюміній	Те ж
Хлорсульфонова кислота	Вибухає

Таблиця 2.9 – Вогнегасні речовини, допустимі до застосування для гасіння пожеж при наявності різних речовин і матеріалів

Горючі речовини і матеріали	Вогнегасні речовини, допустимі до застосування
1	2
Азотна кислота	Вода, вапно, інгібітори
Азотнокислий калій і натрій	Вода, інгібітори
Алюмінієва пудра (порошок)	ВПС, інертні гази, інгібітори, сухий пісок
Аміак	Водяна пара
Амілацетат	Піни, ВПС, інертні гази, інгібітори, пісок
Амоній азотнокислий і марганцевокислий	Вода, інгібітори
Анілін	Піни, ВПС, інгібітори, інертні гази, пісок
Асфальт	Вода в будь-якому агрегатному стані, піни
Ацетилен	Водяна пара
Ацетон	Піна на основі спеціальних піноутворювачів або піна на основі піноутворювачів загального призначення після попереднього розбавлення водою, інгібітори, інертні гази, водяна пара, розбавлення водою до негорючих концентрацій
Бензол	Піни, інгібітори, інертні гази
Бром	Розчин їдкого лугу
Бром ацетилен	Інертні гази
Папір	Придатна будь яка вогнегасна речовина
Вазелін	Піни, ВПС, розпилена вода, пісок
Волокна (натуральні, штучні та синтетичні)	Вода, водні розчини змочувачів, піни
Водень	Водяна пара, інертні гази
Перекис водню	Вода
Гудрон	Вода в будь-якому агрегатному стані, піни, ВПС
Деревина	Придатна будь яка вогнегасна речовина
Калій металевий	ВПС, інгібітори, сухий пісок

## Продовження таблиці 2.9

1	2
Кальцій	ВПС, інгібітори, сухий пісок, кальцинована сода
Камфора	Вода, ВПС, пісок
Карбід кальцію	ВПС, сухий пісок, інгібітори
Каучук	Вода, водні розчини змочувачів,
Клей гумовий	Розпилена вода, піни, ВПС, інертні гази, інгібітори
Магній	ВПС, сухий графіт, кальцинована сода
Метан	Водяна пара, інертні гази
Мінеральні токсичні добрива: аміачна, кальцієва, натрієва селітри	Вода, ВПС
Натрій металевий	ВПС, інгібітори, сухий пісок, кальцинована сода
Нафталін	Розпилена вода, піни, ВПС, інертні гази
Нафта і нафтопродукти: бензин, гас, мазути, масла, дизельне паливо та інші, оліфа, рослинні масла	Піни, ВПС, тонкорозпилена вода
Парафін	Вода в будь-яких агрегатних станах, ВПС, піни, пісок, інертні гази
Пластмаси	Вода, піни, ВПС
Гума та гумовотехнічні вироби	Вода, водні розчини змочувачів, ВПС, піни
Сажа	Розпилена вода, водні розчини змочувачів, піни
Сіно, солома	Вода в будь-якому агрегатному стані, водні розчини змочувачів, піни
Сірка	Вода, піни, ВПС, мокрий пісок
Сірководень	Водяна пара, інертні гази, інгібітори
Сірковуглець	Вода в будь-якому агрегатному стані, піни, водяна пара, ВПС
Скипидар	Піни, ВПС, тонкорозпилена вода
Спирт етиловий	Піна на основі спеціальних піноутворювачів або піна на основі піноутворювачів загального призначення після попереднього розбавлення водою, інгібітори, інертні гази, водяна пара, розбавлення водою до негорючих концентрацій
Тютюн	Вода в будь-якому агрегатному стані
Терміт	Вода, ВПС, пісок
Руберойд	Придатні будь вогнегасники засоби
Вугілля кам'яне	Вода в будь-якому агрегатному стані, водні розчини змочувачів, піни
Вугілля в порошок	Розпилена вода, водні розчини змочувачів, піни
Оцтова кислота	Розпилена вода, ВПС, піни, інертні гази
Фосфор червоний, жовтий, формальдегід	ВПС, мокрий пісок, піни, інертний газ, інгібітори, вапно
Фтор	Інертні гази
Хлор	Водяна пара, інертні гази
Целулоїд	Вода, ВПС
Целофан	Вода
Цинковий пил	ВПС, пісок, інгібітори, негорючі гази
Бавовна	Вода, водні розчини змочувачів, піни

Продовження таблиці 2.9

1	2
Електрон	ВПС, сухий пісок
Етилен	Інертні гази, інгібітори
Ефір етиловий	Піни, ВПС, інгібітори
Ефір діетиловий (сірчаний)	Інертні гази
<b>Отрутохімікати</b>	
Гексохлоран 16%	Тонкорозпилена вода
ДНОК 40%	Вода у великій кількості, не допускається висихання препарату
Дихлоретан (технічний)	Тонкорозпилена вода, піни
Карбофос 30%	Тонкорозпилена вода, водні розчини змочувачів, піни
Метафос 30%	Вода, піни
Метілмеркаптофос 30%	Розпилена вода, піни
Севін 85%	Піни
Фозалон 35%	ВПС, піни, інертні гази
Хлорпикрин	Піни, водні розчини змочувачів
Хлорофос технічний 80%	Вода, піни,
ТМТД 80%	Розпилена вода, піни
Цинеб 80%	Піни, ВПС
Дібутиловий ефір 34–72%	Тонкорозпилена вода, піни, інертні гази
Діхлормочевина 50%	Вода
Лінурон 50%	Піни
Суркопур 36%	ВПС, тонкорозпилена вода, піни
Симазин 50%	Тонкорозпилена вода, піни
Ціанамід кальцію	ВПС, пісок, інертні гази



## **РОЗДІЛ 3. ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ТАКТИЧНІ МОЖЛИВОСТІ ПОЖЕЖНИХ МАШИН ТА ЗАСОБІВ ПОДАВАННЯ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН**

### **3.1 Тактико-технічні характеристики та тактичні можливості пожежних машин**

#### **3.1.1 Тактико-технічні характеристики та тактичні можливості основних, спеціальних пожежних автомобілів та інших пожежних транспортних засобів**

Пожежні автомобілі, залежно від призначення, поділяються на основні, спеціальні та допоміжні. Залежно від виду вогнегасних речовин та способу їх подавання ПА поділяються на: пінного, порошкового, газового, газо-водяного, комбінованого, водопінного, пінно-порошкового та водо-порошкового гасіння.

Основні пожежні автомобілі призначені для доставки до місця пожежі особового складу, пожежно-технічного озброєння і подачі вогнегасних речовин у зону горіння.

Основні пожежні автомобілі поділяються на автомобілі загального призначення (автоцистерни, автонасоси, автомобілі першої допомоги) та автомобілі цільового призначення (порошкового гасіння, пінного гасіння, пожежні автонасосні станції та інші).

Спеціальні пожежні автомобілі призначені для доставки особового складу і виконання спеціальних робіт на пожежі (пожежні автопідйомники, пожежні автодрабини, пожежні автомобілі газодимозахисту, пожежні автомобілі димовидалення, зв'язку та освітлення, технічної служби, штабний, рукавний тощо).

Допоміжні пожежні автомобілі призначені для технічного обслуговування основної і спеціальної пожежної техніки, доставки особового складу, технічних засобів, пально-мастильних речовин до місця пожежі, проведення інших допоміжних робіт.

На даний момент в Україні затверджені та набрали чинності документи які стосуються пожежно-рятувальних автомобілів.

Залежно від допустимої повної маси пожежні автомобілі поділяються на класи:

- легкі – L: маса від 2 до 7,5 т;
- середні – M: маса від 7,5 до 14 т;
- важкі – S: понад 14 т.

Категорії пожежно-рятувальних автомобілів (далі - ПРА) встановлюють залежно від їх прохідності:

- категорія 1 (міський, пожежний транспортний засіб, який використовують на штучних дорожніх покриттях);
- категорія 2 (сільський, пожежний транспортний засіб здатний пересуватися по всіх дорогах та має обмежену здатність пересуватися поза дорогами);
- категорія 3 (всюдихідний, пожежний транспортний засіб, здатний пересуватися будь-якими дорогами, а також пересіченою місцевістю).

Залежно від їх основного призначення ПРА поділяються на такі групи:

А) Пожежний автомобіль для пожежогасіння і проведення рятувальних робіт:

- насосно-рукавний пожежний автомобіль;
- пожежний автомобіль цільової призначеності.

Б) Пожежний автомобіль для підймання на висоту:

- пожежна автодрабина;
- пожежний автопідймач.

В) Спеціалізовані пожежні транспортні засоби:

- штабний пожежний автомобіль;
- пожежний автомобіль для перевезення особового складу підрозділу;
- пожежний автомобіль технічного забезпечення.

Позначення ПРА будується на використанні шести відмінних ознак. Наприклад, ТЗ гасіння може бути позначено:

TLF M – 1 – 6 – 800 – 10/2000 – 1, де:

TLF – тип ПА (початкові букви АЦ в німецькій версії);

M – клас ПА за повною масою;

1 – категорія доріг (прохідність);

6 – кількість місць для сидіння, включаючи місце водія;

800 – місткість цистерни, л;

10/2000 – позначення насоса (тиск, бар/подача, л/хв.);

1 – спеціальне устаткування (електрогенератор).

Аналогічно позначаються ПРА інших типів. При цьому головним параметром є вид забезпечення енергією рятувального устаткування:

01 – електричний;

02 – гідравлічний;

03 – пневматичний;

04 – інші.

Усі пожежні транспортні засоби слід позначати шістьма особливими символами залежно від групи пожежних транспортних засобів, до якої вони належать. Приклад позначення наведено на рис. 3.1

Автоцистерна пожежна для води	EN 1846-1	M	+	1	+	6	+	8000	-	10/2000	-	1
Опис												
Номер стандарту												
Клас пожежного транспортного засобу: середній												
Категорія пожежного транспортного засобу: міський												
Кількість місць для сидіння особового складу: 6												
Об'єм автоцистерни пожежної для води: 8 000 л												
Встановлені робочі характеристики насоса: 10 бар/2000 літрів за хвилину												
Особливе устаткування: електричний генератор												

Рис. 3.1 — Приклад позначення пожежних транспортних засобів

## Автомобіль першої допомоги

### Схематичне позначення автомобіля



Пожежний автомобіль першої допомоги (контур червоного кольору, літери усередині чорного кольору)



а)



б)

Рис. 3.1. Загальний вигляд АПД-2(33023) "Дельфін" (а), АПД-4(2705)276 (б)

Таблиця 3.1 – Тактико-технічні характеристики АПД

Основні характеристики	АПД-2(33023) "Дельфін"	АПД-4(2705)276
Оперативний розрахунок, чол.	1+4	1+4
Базове шасі	ГАЗ-33023/4Х2	ГАЗ-2705/4Х2
Тип двигуна	дизельний	бензиновий
Місткість цистерни для води/пінобака, л	500/10	500/20
Марка насоса	ЦСГ 7,2-150	НЦПВ-4/250
Продуктивність насоса, л/с	2,5	4
Напір насоса, м	100	250
Висота всмоктування води, м	5,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст.		
- РС-50	-	-
- РС-70	-	-
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст.		
- ГПС-200	-	-
- ГПС-600	-	-
- СПП-4	-	-



а)



б)

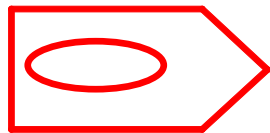
Рис. 3.2. Загальний вигляд АППД-2(3310)274 (а), АППД-2 (HD-65)274.01(б)

Таблиця 3.2 – Тактико-технічні характеристики АППД

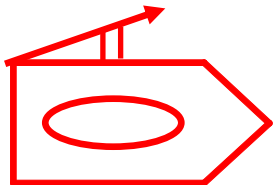
Основні характеристики	АППД-2(3310)274	АППД-2 (HD-65)274.01
Оперативний розрахунок, чол.	1+5	1+5
Базове шасі	ГАЗ-3310/4Х2	HD-65/4x2
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість цистерни для води/пінобака, л	1000/50	1000/50
Марка насоса	МНВП-90/300	МНВП-90/300
Продуктивність насоса, л/с	1,5	1,5
Напір насоса, м	300	300
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. - РС-50 - РС-70 - ПРОТЕК 366	- - -	- - -
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. - ГПС-200 - ГПС-600 - СПП-4	- - -	- - -

### Пожежна автоцистерна

#### Схематичне позначення автомобіля



➤ Пожежна автоцистерна (контур червоного кольору)



➤ Пожежний автомобіль (автоцистерна) зі стаціонарним лафетним пожежним стволом (символ лафетного пожежного ствола червоного кольору)



а)



б)

Рис. 3.3. Загальний вигляд АЦ

Таблиця 3.3 – Тактико-технічні характеристики АЦ-40(130)63Б (а), АЦ-40(133)181ГЯ (б)

Основні характеристики	АЦ-40(130)63Б	АЦ-40(133)181ГЯ
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	ЗИЛ-130/4Х2	ЗИЛ-133/6Х4
Тип двигуна	ЗИЛ-130, бензиновий	КамАЗ-740, дизельний
Повна маса, кг	9600	15600
Місткість цистерни для води, л	2360	5000
Місткість бака для піноутворювача, л	165	360
Марка насоса	ПН-40УВ	ПН-40УВ
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)	637	1351
- РС-50	318	675
- РС-70	-	-
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)	1255	2659
- ГПС-200	418	886
- ГПС-600	312	663
- СПП-4	-	-



а)



б)

Рис. 3.4. Загальний вигляд АЦ-40(375)Ц1 (а), АЦ-40(431412)63Б (б)

Таблиця 3.4 – Тактико-технічна характеристика АЦ

Основні характеристики	АЦ-40(375)Ц1	АЦ-40(431412)63Б
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	ЗИЛ-375/6Х6	ЗИЛ-431412/4Х2
Тип двигуна	бензиновий	бензиновий
Місткість цистерни для води, л	4000	2360
Місткість баку для піноутворювача, л	180	170
Марка насоса	ПН-40К	НЦП-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100

Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	1081	637
- РС-70	540	318
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	1500	1255
- ГПС-600	500	418
- СПП-4	375	312



а)



б)

Рис. 3.5. Загальний вигляд АЦ-40(131)137А (а), АЦ-40(131)137А.04 (б)

Таблиця 3.5 – Тактико-технічна характеристика АЦ

Основні характеристики	АЦ-40(131)137А	АЦ-40(131)137А.04
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+2
Базове шасі	ЗИЛ-131/6Х6	ЗИЛ-131/6Х6
Тип двигуна	бензиновий	бензиновий
Повна маса, кг	11100	11200
Місткість цистерни для води, л	2730	3200
Місткість бака для піноутворювача, л	170	-
Лафетний ствол марки	ПЛС-П20	ПЛС-П20
Продуктивність лафетного ствола, л/с	20	20
Марка насоса	НЦП-40/100 (ПН-40УВ)	НЦП-40/100 (ПН-40УВ)
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	737	864
- РС-70	368	432
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на		

вододжерело)		
- ГПС-200	1416	-
- ГПС-600	472	-
- СПП-4	354	-



а)



б)

Рис. 3.6. Загальний вигляд АЦ-40(433362)63Б.01 (а), АЦ-40(433371)63Б.02 (б)

Таблиця 3.6 – Тактико-технічна характеристика АЦ

Основні характеристики	АЦ-40(433362)63Б.01	АЦ-40(433371)63Б.02
Оперативний розрахунок, чол.	1+2	1+6
Базове шасі	ЗИЛ-433362/4X2	ЗИЛ-433371/4X2
Тип двигуна	бензиновий	бензиновий
Повна маса, кг	9000	10460
Місткість цистерни для води, л	2720	2800
Місткість бака для піноутворювача, л	170	170
Марка насоса	НЦП-40/100	НЦП-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	735	756
- РС-70	367	378
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	1416	1416
- ГПС-600	472	472
- СПП-4	354	354



а)



б)

Рис. 3.7. Загальний вигляд АЦ-40(5233Н2)268.01 (а), АЦ-40(43114)176 (б)

Таблиця 3.7 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-40(5233Н2)268.01</b>	<b>АЦ-40(43114)176</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	КрАЗ-5233Н2/4х2	КамАЗ-43114/6Х6
Повна маса, кг	18100	16300
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість цистерни для води, л	5000	5000
Місткість бака для піноутворювача, л	400	300
Марка насоса	ПН-40УВ	НЦП-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	1351	1351
- РС-70	675	675
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	2659	2500
- ГПС-600	886	833
- СПП-4	663	625





Рис. 3.8. Загальний вигляд АЦ-40(65053)261 (а), АЦ-40(53228)264 (б)

Таблиця 3.8 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-40(65053)261</b>	<b>АЦ-40(53228)264</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	КрАЗ-65053/6X4	КамАЗ-53228/6X6
Повна маса, кг	26000	14300
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість цистерни для води, л	8000	8000
Місткість бака для піноутворювача, л	500	500
Марка насоса	ПН-60Б	ПН-40УВ
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	2162	2162
- РС-70	1081	1081
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	4166	4166
- ГПС-600	1388	1388
- СПП-4	1041	1041



а)

б)

Рис. 3.9. Загальний вигляд АЦ-40(43253)247.02(а), АЦ-40(4334)137А.02 (б)

Таблиця 3.9 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-40(43253)247.02</b>	<b>АЦ-40(4334)137А.02</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	КамАЗ-43253/4Х2	ЗИЛ-4334/6Х6
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Повна маса, кг	14650	11100
Місткість цистерни для води, л	4000	2600
Місткість бака для піноутворювача, л	400	170
Марка насоса	НЦП-40/100	НЦП-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	1081	702
- РС-70	540	351
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	2127	1382
- ГПС-600	709	460
- СПП-4	530	344



а)



б)

Рис. 3.10. Загальний вигляд АЦ-40(4310)190 (а), АЦ-40/4(43253)247.01 (б)

Таблиця 3.10 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-40(4310)190</b>	<b>АЦ-40/4(43253)247.01</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	КамАЗ-4310/6Х6	КамАЗ-43253/4Х2
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Повна маса, кг	14960	14800
Місткість цистерни для води, л	3800	4100
Місткість бака для піноутворювача, л	250	400
Марка насоса	НЦП-40/100	НЦПК-40/100-4/400
Продуктивність насоса, л/с	40	40(4)
Напір насоса, м	100	100(400)
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, комбінований
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	1027	1108
- РС-70	1513	554
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	2021	2180
- ГПС-600	673	726
- СПП-4	503	543



а)

б)

Рис. 3.11. Загальний вигляд АЦ-40/4(43253)247.01(а), АЦ-40(43118)269 (б)

Таблиця 3.11 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-</b>	<b>АЦ-40(43118)269</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+2
Базове шасі	КамАЗ-43253/4Х2	КамАЗ-43118/6Х6
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Повна маса, кг	14800	11225
Місткість цистерни для води, л	4100	8000
Місткість бака для піноутворювача, л	400	-
Лафетний ствол марки	ПЛС-П20	ПЛС-П20
Продуктивність лафетного ствола, л/с	20	20

Марка насоса	НЦПК-40/100-4/400	НЦП-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40(4)	40
Напір насоса, м	100(400)	100
Тип насоса	відцентровий, комбінований	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)	1108	2162
- РС-50	554	1081
- РС-70	-	-
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)	2180	-
- ГПС-200	726	-
- ГПС-600	543	-



а)

б)

в)

Рис. 3.12. Загальний вигляд АЦ-4-40(433112) (а), АЦ-40(4331)209 (б), АЦ-2,5-40(43362) (в)

Таблиця 3.12 – Тактико-технічна характеристика АЦ

Основні характеристики	АЦ-4-40(433112)	АЦ-40(4331)209	АЦ-2,5-40(43362)
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6	1+6
Базове шасі	ЗИЛ-433112/4Х2	ЗИЛ-4331/4Х2	ЗИЛ-433362/4Х2
Повна маса, кг	11400	11860	9600
Тип двигуна	бензиновий	бензиновий	бензиновий
Місткість цистерни для води, л	4300	3200	2500
Місткість бака для піноутворювача, л	300	180	150
Марка насоса	ПН-40УВ	НЦП-40/100	ПН-40УВ
Продуктивність насоса, л/с	40	40	40

Напір насоса, м	100	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело) - РС-50 - РС-70 - ПРОТЕК 366	1162 581 - -	864 432 - -	675 337 - -
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело) - ГПС-200 - ГПС-600 - СПП-4	2287 762 570	1702 567 424	1250 416 312



а)



б)

Рис. 3.13. Загальний вигляд АЦ-40(433362)63Б (а), АЦ-3,6-40(4334) (б)

Таблиця 3.13 – Тактико-технічна характеристика АЦ

Основні характеристики	АЦ-40(433362)63Б	АЦ-3,6-40(4334)
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	ЗИЛ-433362/4X2	ЗИЛ-4334/6X6
Повна маса, кг	9600	12300
Тип двигуна	бензиновий	бензиновий
Місткість цистерни для води, л	2500	3600
Місткість бака для піноутворювача, л	170	180
Марка насоса	ПН-40УВ	НЦП-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на		

вододжерело)		
- РС-50	675	972
- РС-70	432	486
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	1329	1500
- ГПС-600	443	500
- СПП-4	331	375



а)



б)

Рис. 3.14. Загальний вигляд АЦ-8-40(43118)24ВР (а), АЦ-8-40(53229) (б)

Таблиця 3.14 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-8-40(43118)24ВР</b>	<b>АЦ-8-40(53229)</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	КамАЗ-43118/6Х4	КамАЗ-53229/6Х4
Повна маса, кг	20790	22500
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість цистерни для води, л	8000	8000
Місткість бака для піноутворювача, л	500	800
Марка лафетного ствола	ПЛС-П20	СЛК-С60
Марка насоса	НЦП-40/100	НЦПН-40/100
Продуктивність насоса, л/с	40	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, одноступеневий
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	2162	2162
- РС-70	1081	1081
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	4166	4255
- ГПС-600	1388	1418
- СПП-4	1041	1061



Рис. 3.15. Загальний вигляд АЦ-60(53212)256 (а), АЦ-40(43106)189 (б)

Таблиця 3.15 – Тактико-технічна характеристика АЦ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АЦ-60(53212)256</b>	<b>АЦ-40(43106)189</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+6	1+6
Базове шасі	КамАЗ-53212/6Х6	КамАЗ-43106/6Х6
Повна маса, кг	17950	15530
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість цистерни для води, л	5800	3900
Місткість бака для піноутворювача, л	580	250
Марка насоса	ПН-60Б	ПН-40УА
Продуктивність насоса, л/с	60	40
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	відцентровий, комбінований
Висота всмоктування води, м	7,5	7,5
Час роботи ручних стволів, сек., при напорі 40 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- РС-50	1567	1054
- РС-70	783	527
- ПРОТЕК 366	-	-
Час роботи пінних стволів, сек., при напорі 60 м.в.ст. (без встановлення на вододжерело)		
- ГПС-200	3085	2074
- ГПС-600	1028	691
- СПП-4	769	517

**Насосно-рукавний пожежний автомобіль (пожежний автонасос) та пожежна автонасосна станція (пожежний автомобіль - насосна станція)**

**Схематичне позначення автомобіля**



Пожежний автонасос (контур червоного кольору)



Пожежний насосно-рукавний автомобіль (літери усередині чорного кольору)



Пожежна автонасосна станція (контур червоного кольору, літери усередині чорного кольору)



а)



б)

Рис. 3.16. Загальний вигляд а) - АНР-40(130)127Б, б) - ПНС-110(131)131А (виробництво до 2002 року)

Таблиця 3.16 – Тактико-технічна характеристика АНР-40(130)127Б та ПНС-110(131)131А (виробництво до 2002 року)

<b>Основні характеристики</b>	<b>АНР-40(130)127Б</b>	<b>ПНС-110(131)131А</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+8	1+2
Базове шасі	ЗИЛ-130/4Х2 або ЗИЛ-431412/4Х2	ЗИЛ-131/6Х6 (Московський завод ім. Лихачова)
Повна маса, кг	9600	10800
Тип двигуна	карбюраторний	карбюраторний
Марка насоса	ПН-40УВ	ПН-110Б
Продуктивність насоса, л/с	40	0,11 (110)
Напір насоса, м	100	100
Тип насоса	відцентровий, одноступеневий	2Д-12Б, дизельний, чотирьохтактний
Висота всмоктування води, м	7,5	7





а)

б)

Рис. 3.17. Загальний вигляд а) - ПНС-110(5313)131А.02 (виробництво після 2002 року), б) - ПНС-110 (43114)140

Таблиця 3.17 – Тактико-технічна характеристика ПНС

Основні характеристики	ПНС-110(5313)131А.02	ПНС-110 (43114)140
Оперативний розрахунок, чол.	1+2	1+2
Базове шасі	АМУР-531320/6х6 (Уральський автомоторний завод)	КамАЗ-43114/6х6
Повна маса, кг	10200	14500
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Марка насоса	ПН-110Б	ПН-110Б
Продуктивність насоса, л/с	0,11 (110)	0,11 (110)
Напір насоса, м	100	100
Пінозмішувач	ПЗ-12	ПЗ-12
Тип насоса	2Д-12 Б, дизельний, чотирьохтактний	2Д-12 БС1, дизельний, чотирьохтактний
Тип вакуумного апарата	газоструменевий ежектор	автоматична вакуумна система
Висота всмоктування води, м	7	7



а)

б)

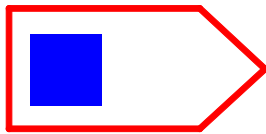
Рис. 3.18. Загальний вигляд а) - ПНС-110(43114)329, б) - ПНС-110(255)Б1

Таблиця 3.18 – Тактико-технічна характеристика НРС-110(43114)329 та ПНС-110(255)Б1

<b>Основні характеристики</b>	<b>НРС-110(43114)329</b>	<b>ПНС-110(255)Б1</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+2	1+2
Базове шасі	КамАЗ-43114 (6х6)	КрАЗ-255Б1/6х6
Повна маса, кг	15450	16960
Тип двигуна	дизельний	Дизельний
Марка насоса	НЦПН-110/100	ПН-110Б
Продуктивність насоса, л/с	0,11 (110)	0,11 (110)
Напір насоса, м	100	100
Пінозмішувач	автоматична система дозування (до 17 ГПС-600 одночасно)	ПЗ-12
Тип насоса	ЯМЗ-238ДЕ, дизельний, з турбонаддувом	2Д-12 БСІ, дизельний, чотирьохтактний
Тип вакуумного апарата	2 шибєрних вакуумних насоси	газструменевий ежектор
Висота всмоктування води, м	7,5	7

### Автомобіль порошкового гасіння (пожежний)

#### Схематичне позначення автомобіля



Пожежний автомобіль порошкового гасіння (контур червоного кольору, символ у середині синього кольору)



Рис. 3.19. Загальний вигляд АПДП-250(2705)277

Таблиця 3.19 – Тактико-технічна характеристика АПДП-250(2705)277

<b>Основні характеристики</b>	<b>АПДП-250(2705)277</b>
Оперативний розрахунок, чол.	1+2
Базове шасі	ГАЗ-2705/4х2
Повна маса, кг	3500
Тип двигуна	карбюраторний
Місткість резервуару для порошку, л	290
Марка порошку	ПСБ-3, П-2АПм, Пірант-А
Кількість ручних стволів-пістолетів, шт	2

Кількість і довжина напірних рукавів, м	2X20
Довжина струменю вогнегасного порошку, м	10
Час безперервної подачі порошку, с:	
- з 1 ствола	90
- з 2-х стволів	45



а)

б)

Рис. 3.20. Загальний вигляд АП-3(130)148А та АП-5(53213)196

Таблиця 3.20 – Тактико-технічна характеристика АП

Основні характеристики	АП-3(130)148А	АП-5(53213)196
Оперативний розрахунок, чол.	1+2	1+2
Базове шасі	ЗиЛ-130/4x2	КАМАЗ-53213/6x4
Повна маса, кг	9270	17750
Тип двигуна	карбюраторний	дизельний
Кількість вогнегасного порошку, кг	3000	6000
Кількість балонів із стиснутим повітрям, шт.	5	10
Об'єм одного балону, л	50	50
Робочий газ	повітря	повітря
Завантаження порошку	вакуумне	вакуумне
Вакуумний насос	ротаційний РВН-40-350	ротаційний РВН-40-350
Розрідження в цистерні, МПа	0,02	0,02
Лафетний ствол:		
- витрата ствола, кг/с	20	30
- дальність струменю, м	20	30
Кількість ручних стволів	2	2
Витрата ручного ствола, кг/с (при довжині рукава 30 м)	2,2	3
Дальність струменю ручного ствола, м	10	10



а)



б)

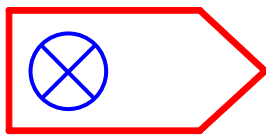
Рис. 3.21. Загальний вигляд а) - АП-4(43105)222, б) - АП-4(43114)222.01

Таблиця 3.21 – Тактико-технічна характеристика АП

Основні характеристики	АП-4(43105)222	АП-4(43114)222.01
Оперативний розрахунок, чол.	1+2	1+2
Базове шасі	КАМАЗ-43114/6x6	КАМАЗ-43114/6x6
Повна маса, кг	15870	15450
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Кількість вогнегасного порошку, кг	4000	4000
Кількість балонів із стиснутим повітрям, шт.	10	10
Лафетний ствол:		
- витрата ствола, кг/с	80	40
- дальність струменю, м	45	45
Кількість ручних стволів	2	2
Витрата ручного ствола, кг/с (при довжині рукава 30 м)	4,5	4,5
Дальність струменю ручного ствола, м	18	18

### Автомобіль водо-пінного гасіння (пожежний)

#### Схематичне позначення автомобіля



Пожежний автомобіль пінного гасіння (контур червоного кольору, символ усередині синього кольору)



а)



б)

Рис. 3.22. Загальний вигляд а) - АВ-6(130), б) - АВ-40(55111)

Таблиця 3.22 – Тактико-технічна характеристика АВ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АВ-6(130)</b>	<b>АВ-40(55111)</b>
Оперативний розрахунок, чол.	3	3
Базове шасі	ЗиЛ-130/4х2	КамАЗ-55111/6х4
Тип двигуна	карбюраторний	Дизельний
Місткість баку піноутворювача, л	6000	8000
Насос	ПН-40УВ і НШН-600	НЦПН-40/100-В1Т
Напір, м	100	100
Продуктивність, м <sup>3</sup> /с (л/с)	0,04 (40)	0,04 (40)
Максимальна швидкість, км/год (м/с)	90 (25)	90 (25)



а)



б)

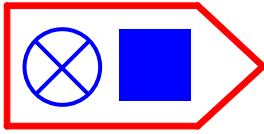
Рис. 3.23. Загальний вигляд а) - АВ-40 (5557), б) - АВ-40(375)Ц50

Таблиця 3.23 – Тактико-технічна характеристика АВ

<b>Основні характеристики</b>	<b>АВ-40 (5557)</b>	<b>АВ-40(375)Ц50</b>
Оперативний розрахунок, чол.	7	7
Базове шасі	УРАЛ-5557/6х6	КрАЗ-375/6х6
Повна маса, кг	15500	13580
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість баку піноутворювача, л	5300	4000
Насос	ПН-40УВ	ПН-40К
Напір, м	100	90
Продуктивність, м <sup>3</sup> /с (л/с)	0,04 (40)	0,04 (40)
Розхід лафетного ствола, л	40	40
Піногенератор ГПС-600	3	6
Піногенератор ГПС-2000	1	1
Максимальна швидкість, км/год (м/с)	80 (22,2)	75 (21)

## Пожежний автомобіль пінно-порошкового гасіння

### Схематичне позначення автомобіля



Пожежний автомобіль пінопорошкового гасіння (контур червоного кольору, символи усередині синього кольору)



а)



б)

Рис. 3.24. Загальний вигляд а) - АКТ-6/100(53229)284, б) - АКТ-2/5(63221)262.02

Таблиця 3.24 – Тактико-технічна характеристика АКТ

Основні характеристики	АКТ-6/100(53229)284	АКТ-2/5(63221)262.02
Оперативний розрахунок, чол.	3	3
Базове шасі	КАМАЗ-53229 /6x4	КрАЗ-63221 /6x6
Повна маса, кг	24000	22700
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість баку піноутворювача, л	2000	5000
Запас вогнегасного порошку, кг	1000	2000
Насос	НЦП-40/100-4/400	ПН-60У
Напір, м	100/400	100
Продуктивність, м <sup>3</sup> /с (л/с)	0,04/0,004 (40/4)	0,06 (60)
Кількість балонів із стисненим повітрям, шт	4	5
Кількість ручних стволів	2	2
Максимальна швидкість, км/год (м/с)	80 (22,2)	90 (25)



а)



б)

Рис. 3.25. Загальний вигляд а) - АКТм (4370), б) - АКТ-11(4320)

Таблиця 3.25 – Тактико-технічна характеристика АКТ

Основні характеристики	АКТм (4370)	АКТ-11(4320)
Оперативний розрахунок, чол.	6	3
Базове шасі	МАЗ-4370 /4х2	Урал-4320/6х6
Повна маса, кг	10100	13500
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість баку піноутворювача, л	150	1150
Запас вогнегасного порошку, кг	500	900
Максимальна швидкість, км/год (м/с)	105 (29,1)	70 (19,4)



Рис. 3.26. Загальний вигляд АКТ-0,5/0,5(66)-207

Таблиця 3.1.26 – Тактико-технічна характеристика АКТ-0,5/0,5(66)-207

Базове шасі/колісна формула	ГАЗ-66 /4х4
Повна маса, кг	-
Двигун	Бензиновий
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	
Оперативний розрахунок, чол.	3
Місткість цистерни, л	-
Місткість баку піноутворювача, л	2х250
Запас вогнегасного порошку, кг	2х250
Насос	-
Напір, м	-
Продуктивність, м <sup>3</sup> /с (л/с)	-
Пінозмішувач	-
Кількість балонів із стисненим повітрям, шт	2
Лафетний ствол:	
Порошковий, розхід, кг/с	-
Водопінний, розхід, л/с	-
Тип вакуумного апарата	-
Кількість ручних стволів	-
Максимальна швидкість, км/год (м/с)	-

### Пожежний автомобіль водопорошкового гасіння



Рис. 3.27. Загальний вигляд АКТ (КамАЗ 53605, 4х2)

Таблиця 3.27 – Тактико-технічна характеристика АКТ (КамАЗ 53605, 4х2)

Основні характеристики	АКТ (КамАЗ 53605, 4х2)
Оперативний розрахунок, чол.	7
Базове шасі	КамАЗ-53605/4х2
Повна маса, кг	20500
Тип двигуна	дизельний
Місткість цистерни, л	6000
Запас вогнегасного порошку, кг	1000
Насос	НЦП-40/100
Напір, м	100
Продуктивність, м <sup>3</sup> /с (л/с)	0,04 (40)
Кількість ручних стволів	2
Максимальна швидкість, км/год	80 (22,2)



а)



б)

Рис. 3.28. Загальний вигляд а) - АКТ-1,0/1000-40/40 (433112), б) - АКТ-6,0/1000-80/20(53229)

Таблиця 3.28 – Тактико-технічна характеристика АКТ

Основні характеристики	АКТ-1,0/1000-40/40 (433112)	АКТ-6,0/1000-80/20(53229)
Оперативний розрахунок, чол.	7	7
Базове шасі	ЗИЛ-433112 /4х2	КамАЗ-53229 /6х4
Повна маса, кг	10800	24000
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Місткість цистерни, л	1000	6000
Місткість баку піноутворювача, л		2х500
Запас вогнегасного порошку, кг	1000	1000
Насос	НЦПК-40/100-4/400	FP48/8-2H "ZIEGLER"



Напір, м	100/400	100
Продуктивність, м <sup>3</sup> /с (л/с)	0,04/0,004 (40/4)	0,08 (80)
Лафетний ствол:		
Порошковий, розхід, кг/с	40	20
Водопінний, розхід, л/с	20	60
Кількість ручних стволів	2	2
Максимальна швидкість, км/год	80 (22,2)	80 (22,2)

### Пожежний автомобіль газоводяного гасіння

#### Схематичне позначення автомобіля



Пожежний автомобіль газоводяного гасіння (контур червоного кольору, літери усередині чорного кольору)



Рис. 3.29. Загальний вигляд а) - ПСУГВТ-200

Таблиця 3.29 – Тактико-технічна характеристика ПСУГВТ-200

Основні характеристики	ПСУГВТ-200
Оперативний розрахунок, чол.	3
Базове шасі	ГСП
Тип турбореактивного двигуна	ВК-1 А
Тага турбореактивного двигуна, кг	1920
Кількість ТРД, шт	2
Кількість відпрацьованих газів, кг/с	38
Розхід пального, л/год	1840
Запас пального, л	2500
Продуктивність турбореактивної установки, кг/с	200



Рис. 3.30. Загальний вигляд а) - АГВТ-150(43114), б) - АГВТ-100 (131)

Таблиця 3.30 – Тактико-технічна характеристика АГВТ-150(43114)

Основні характеристики	АГВТ-150(43114)	АГВТ-100 (131)
Оперативний розрахунок, чол.	3	3
Базове шасі	КАМАЗ-43114/6x6	ЗиЛ-131/6x6
Двигун	дизельний	карбюраторний
Кількість ТРД, шт	1	1
Продуктивність турбореактивної установки, кг/с	150	100



Рис. 3.31. Загальний вигляд а) - АГВТ-300 (ТАТРА-138), б) - АГВТ-300 (255В)

Таблиця 3.31 – Тактико-технічна характеристика АГВТ

Основні характеристики	АГВТ-300 (ТАТРА-138)	АГВТ-300 (255В)
Оперативний розрахунок, чол.	3	3
Базове шасі	ТАТРА-138 /6x4	КрАЗ-255В /6x6
Двигун	карбюраторний	дизельний
Кількість ТРД, шт	2	2
Продуктивність турбореактивної установки, кг/с	300	300

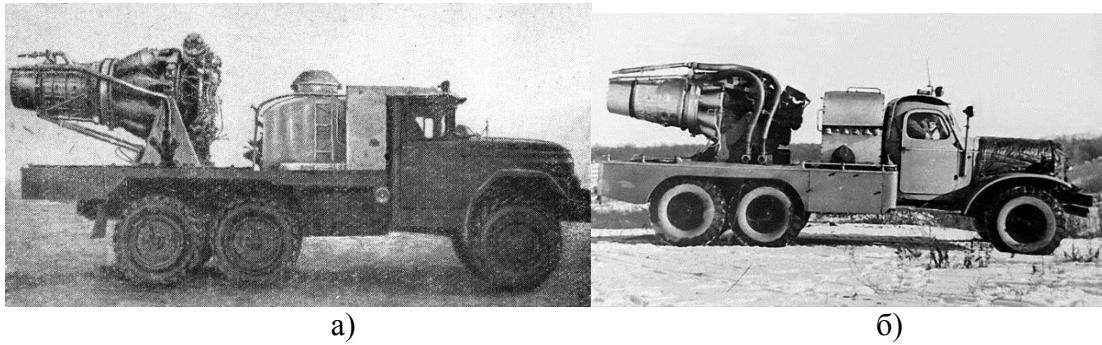


Рис. 3.32. Загальний вигляд а) - АГВТ-100 (131) ПМ14, б) - АГВТ-100 (157К)

Таблиця 3.32 – Тактико-технічна характеристика АГВТ

Основні характеристики	АГВТ-100 (131) ПМ14	АГВТ-100 (157К)
Оперативний розрахунок, чол.	3	3
Базове шасі	ЗиЛ-131/6х6	ЗиЛ-131/6х6
Повна маса, кг	10475	10475
Двигун	бензиновий	бензиновий
Тип турбореактивного двигуна	ВК-1	ВК-1
Тага турбореактивного двигуна, кг	2700	2700
Кількість ТРД, шт	1	ВК-1
Кількість відпрацьованих газів, кг/с	40	40
Розхід пального, л/год	750–960	750–960
Запас пального, л	2000	2000
Продуктивність турбореактивної установки, кг/с	100	100

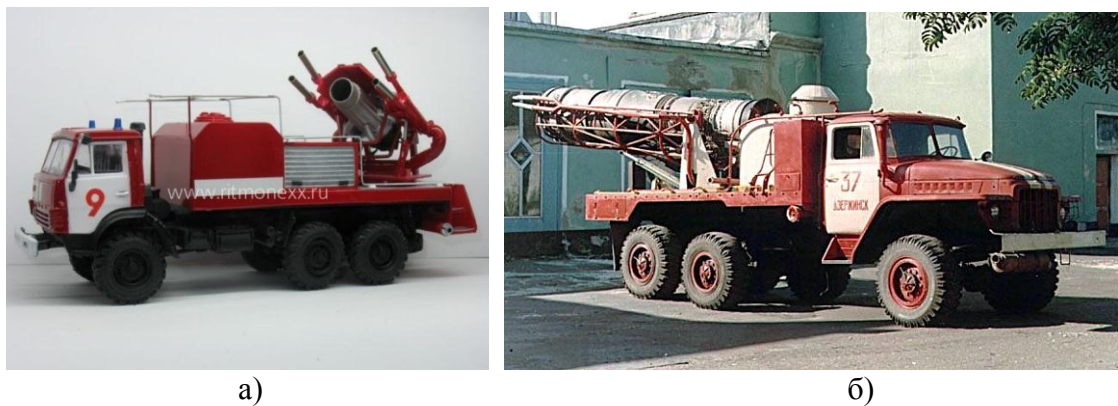


Рис. 3.33. Загальний вигляд а) - АГВТ-150 (43114), б) - АГВТ-150 (375) ПМ168

Таблиця 3.33 – Тактико-технічна характеристика АГВТ

Основні характеристики	АГВТ-150 (43114)	АГВТ-150 (375) ПМ168
Оперативний розрахунок, чол.	3	3
Базове шасі	КамАЗ-43114/6х6	УРАЛ 375/6х6
Повна маса, кг	14000	13300
Двигун	дизельний	дизельний
Тип турбореактивного двигуна	ВК-1	Р11В-300
Тага турбореактивного двигуна, кг	2700	4500
Кількість ТРД, шт	1	1
Кількість відпрацьованих газів, кг/с	70	70
Запас пального, л	2500	2000
Продуктивність турбореактивної установки, кг/с	150	150



Рис. 3.34. Загальний вигляд АГВТ–150 (FL 6)

Таблиця 3.34 – Тактико-технічна характеристика АГВТ–150 (FL 6)

Базове шасі/колісна формула	Volvo FL 6 / 6x4
Повна маса, кг	14650
Двигун	Дизельний
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	184 (250)
Оперативний розрахунок, чол.	3
Тип турбореактивного двигуна	-
Тага турбореактивного двигуна, кг	-
Кількість ТРД, шт	1
Кількість відпрацьованих газів, кг/с	70
Розхід пального, л/год	-
Запас пального, л	2500
Ємність для води, л	300
Продуктивність турбореактивної установки, кг/с	150

### Пожежні автодрабини та автопідіймачі



а)

б)

в)

Рис. 3.35. Загальний вигляд а) - АД-30 (131) Л21, б) - АД-30 (131) ПМ 506, в) АД-30 (131) ПМ 506 В

Таблиця 3.35 – Тактико-технічна характеристика АД

Основні характеристики	АД-30 (131) Л21	АД-30 (131) ПМ 506	АД-30 (131) ПМ 506 В
Висота повністю висунутої драбини при куті піднімання $75^0$ , м не менше	30	30	30
- з додатковим коліном	32	-	-
Максимальне робоче навантаження на вершину не приставленої драбини при максимальному вильоті, кгс	325	160	160
Вантажопідйомність драбини при використанні як крана (при зсунутих колінах), кг – не більше	500	1000	1000
Робочий діапазон піднімання драбини у вертикальній площині, град.	0-75	0-75	0-75
Кут повороту драбини (праворуч і ліворуч) при куті піднімання не менше $10^0$	360	360	360
Максимально допустимий виліт вершини драбини від осі обертання поворотної основи з робочим навантаженням на вершині, м	$18 \pm 0,5$	$16 \pm 0,5$	$16 \pm 0,5$
Найменший час маневрів драбини без навантаження, с при:			
- підніманні, опусканні, висуванні, зсуванні	$30 \pm 5$	$25 \pm 5$	$25 \pm 5$
- повороті на $360^0$ праворуч, ліворуч	$60 \pm 5$	$45 \pm 15$	$45 \pm 15$
Мінімальний кут піднімання, при якому коліна можуть зсуватися під дією власної ваги, град.	30	30	30
Робочий тиск у гідросистемі, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	10 + 2 (100+20)	16 + 1 (160+10)	16 + 1 (160+10)
Об'єм заправних ємностей агрегатів драбини, л			
- редуктора приводу висування	0,6	1,0	1,0
- редуктора приводу повороту	1,0	1,0	1,0
- бак гідросистеми	90	90	90
- усієї гідросистеми	200	200	200
Тип шасі	ЗИЛ-131	ЗИЛ-131	ЗИЛ-131
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	110 (150)	110 (150)	110 (150)
Маса повна, кг	10300	10185	10185
Наявність лафетного ствола	є	є	є
Наявність рятувального рукава	-	-	є
Оперативний розрахунок	3	3	3



а)



б)

Рис. 3.36. Загальний вигляд а) - АКП – 30, б) - АППГ 30/20-300/209

Таблиця 3.36 – Тактико-технічна характеристика АКП та АППГ

Основні характеристики	АКП – 30	АППГ 30/20-300/209
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Потужність кВт, (к. с.)	176 (240)	176 (240)
Максимальна швидкість, км/год.	80	50
Число місць для оперативного розрахунку	3	
Висота підйому люльки автопідіймача, м, не менше	30	30
Виліт стріли, м	-	20
Вантажопідйомність (максимальне робоче навантаження) люльки автопідіймача, кг (чол.), не менше	350 (4)	300
Кут повороту люльки, град.	-	± 30
Вантажопідйомність стріли при використанні автопідіймача в якості крана на виліт 5,5 м, кг, не більше	2000	-
Робочий виліт центра люльки автопідіймача від осі обертання, з максимальним навантаженням в люльці, м	17,4	-
Кут повороту стріли вправо чи вліво, град	360 °	-
Наявність лафетного ствола	в наявності	в наявності
Можливість дистанційного управління лафетним стволом люльки автопідіймача	можливо	-
Можливість повороту люльки в горизонтальній площині відносно комплектна колін, град.	± 45	-
Маса повна, кг	20000	19360
Габаритні розміри, мм	14 700 x 2 500 x 3 800	12000x2500x4000

Таблиця 3.37 – Тактико-технічна характеристика Mercedes Magirus DL-50 та Bronto Skylift F 90 HLA

Основні характеристики	Mercedes Magirus DL-50	Bronto Skylift F 90 HLA
Висота повністю висунутої драбини, м	52	90
Максимальний кут підйому, град	75	75
Довжина спеціальної пожежної техніки у складеному стані, м	12,5	15
Висота спеціальної пожежної техніки, м	4,0	4,0

### Пожежна мотопомпа

Переносна пожежна мотопомпа – пожежна мотопомпа, за масою і конструктивним виконанням придатна для перенесення людиною.

Причіпна пожежна мотопомпа – пожежна мотопомпа, змонтована на колесах або причепі.

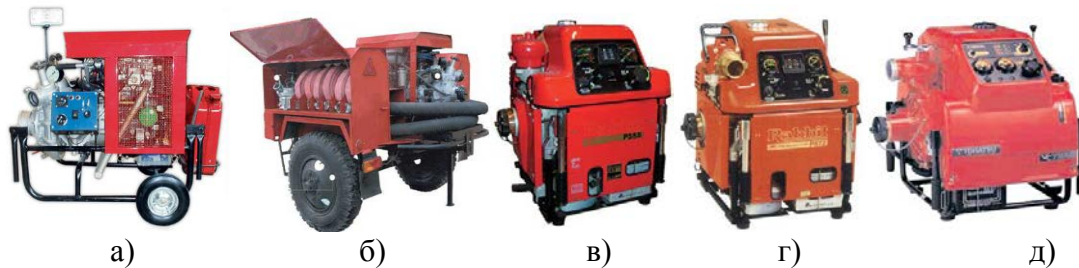


Рис. 3.37. Загальний вигляд пожежних мотопомп а) Мотопомпа - Гейзер-1200 (МП 13/80 "Гейзер"), Мотопомпа - Гейзер-1600 (МП 13/80.01 "Гейзер"), б) Мотопомпа - Гейзер-1600 П (МП 13/80.01 "Гейзер" на вантажному причепі) в) Мотопомпа - P 555 S г) Мотопомпа - P 572 S д) Мотопомпа - V 75 GS

Таблиця 3.37 – Тактико-технічна характеристика пожежних мотопомп

Тип	Гейзер-1200	Гейзер-1600	Гейзер-1600 П	P 555 S	P 572 S	VC 82 ASE	V 75 GS
Подача макс., л/с	17	20	20	21	25,5	34	34
Натиск макс., м	160	190	190	100	100	100	100
Висота всмоктування макс., м	7,5	8,5	8,5	9	9	9	9
Габарити, мм	1100x640x940	1210x700x1100	3300x2200x1800	657x584x720	657x584x720	736x682x756	736x682x756
Маса, кг	190	216	1500	88	88	94	99
Виробник							

## Пожежне судно



Рис. 3.38. Загальний вигляд пожежного катера ПК-10/130 (UMS1000)

Таблиця 3.38 – Тактико-технічна характеристика пожежного катера ПК-10/130 (UMS1000)

Основні характеристики	ПК-10/130 (UMS1000)
Екіпаж, чоловік	8
Повна маса, кг	3500
Габаритні розміри, (Д×Ш×В), мм	10600×3200×3500
Вантажопідйомність, кг	7000
Тип двигуна- Volvo Penta -2 од.	дизельний
Потужність двигуна, кВт (к.с.)	243 (330)
Максимальна швидкість, вузлів	45
Об'єм пінобака, л	200
Насос	марка Darley PSM 1500*
Мінімальна продуктивність, л/с (напор, м)	100 (100)



Рис. 3.39. Загальний вигляд рятувального моторного човна

Таблиця 3.39 – Тактико-технічна характеристика рятувального моторного човна

Основні характеристики	Рятувального моторного човна
Кількість о/с, осіб	3-5
Потужність двигуна, к/с	30
Наявність засобів для рятування постраждалих	наявне



### Пожежний вертоліт



Рис. 3.40. Загальний вигляд пожежного гелікоптера Мі – 14 ПЖ

Таблиця 3.40 – Тактико-технічна характеристика пожежного гелікоптера Мі – 14 ПЖ

Основні характеристики	Пожежного гелікоптера Мі – 14 ПЖ
Ємність резервуару	4000 л
Час забору води в режимі зависання	2 хв
Крейсерська швидкість	210 км/год
Взлітна маса:	
нормальна	13000 кг
максимальна	14000 кг
Довжина	18374 мм
Висота	5332 мм
Діаметр несучого винта	21294 мм
Діаметр рульового гвинта	3908 мм
Дальність польоту	930-970 км

### Пожежний літак



Рис. 3.41. Загальний вигляд пожежного літака АН-32П

Таблиця 3.41 – Тактико-технічна характеристика пожежного літака АН-32П

Основні характеристики	Пожежного літака АН
Розмах крила, м	29,20
Довжина літака, м	23,78
Висота літака, м	8,75
Площа крила, м <sup>2</sup>	74,98
Маса пустого літака, кг	16800

Максимальна злітна маса, кг	27000
Маса пального, кг	5445
Максимальна кількість водної вогнегасної речовини в баках, кг	8000
Тип двигуна	2 ТВД Прогрес АИ-20Д сер. 5
Потужність, кге	2 x 5180
Максимальна швидкість, км/год	530
Економічна швидкість, км/год	-
Крейсерська швидкість, км/год	500
Максимальна швидкість при пожежогасінні, км/год	220-230
Дальність польоту, км	1700
Максимальна висота польоту, м	9400
Розгін (вода/суша), м	-
Пробіг (вода/суша), м	-
Морехідність (висота хвилі), м	-
Екіпаж, чол.	3
Корисне навантаження	8000 кг води або 27-30 пожежних парашутиста зі спецобладнанням

### **Пожежний потяг**

#### Класифікація та склад

Пожежний поїзд оснащується засобами зв'язку, джерелами електричної енергії. Пожежні поїзди залежно від тактико-технічних характеристик поділяються на:  
- першої категорії (спеціалізований)

У спеціалізований поїзд входить додатково:

критий вантажний вагон для розміщення обладнання і матеріалів необхідних для ліквідації аварійних ситуацій на залізниці та перекачування перевозяться рідин з несправних цистерн

цистерна-приймач для збору аварійної рідини при ліквідації аварійних ситуацій (у комплектації окремих поїздів)

- другої категорії

Поїзд другої категорії формується з:

вагона для розміщення особового складу, насосних установок, електростанції, пожежного інвентарю та запасу спеціальних засобів пожежогасіння

двох-трьох цистерн з запасом води



Рис. 3.42. Загальний вигляд пожежного поїзда

Таблиця 3.42 – Тактико-технічна характеристика пожежного поїзда

Основні характеристики	Пожежного поїзда
Мотопомпа стаціонарна (ММ-1200А, МП-1400 чи МП-1600) шт.	2
Мотопомпа переносна МП-800 шт.	1
Електростанція потужністю 4-6 квт.	1
Опалювальний котел для внутрішніх потреб та цистерни	1
Рукава всмоктуючі довжиною 4 м, діаметром, мм:	
100	3
76	2
Рукава напірні, мм:	
Прогумовані діаметром 51	5
Льняні 51	20
Прогумовані 66	15
Льняні 66	35
Стволи :	
Лафетний ствол	1
СА	2
РС-А	2
РС-Б	2
КР-Б	2
Повітряно-пінний СВП-4	2
Повітряно-пінний СВПЕ-4	1
Пінозмішувач ПС-5 переносний	1
Гідроелеватор Г-600	2
Драбина трьохколінна	1
Котушка рукавна переносна	3
Ємність піноутворювача, л.	1000
Установка для отримання повітряно-механічної піни, шт.	1
Запас води, л.	50000

## Пожежний трактор



Рис. 3.43. Загальний вигляд агрегату пожежного універсального АПУ-1,4-178 в складі з причепом-цистерною пожежною ПЦП-3,5-40

Таблиця 3.43 – Тактико-технічна характеристика АПУ-1,4-178 з ПЦП-3,5-40

Основні характеристики	АПУ-1,4-178 з ПЦП-3,5-40
Число місць для оперативного розрахунку	1+1
Тип двигуна	дизельний
Потужність двигуна, кВт, не менше	57
Клас тяги базового трактора	1,4
Колісна формула базового трактора	4x4
Тип плуга протипожежного	навісний, дисковий
Ширина мінералізованої смуги, м, не менше	1,2
Продуктивність при прокладці мінералізованих смуг, км /г	до 8
Ширина обробленої смуги відвалу, м	от 2,0 до 2,6
Кути обертання секцій відвала, град, не менше	от 60 до 120
Ємність цистерни для води, л, не менше	3500
Номінальна подача, л/с, при геометричній висоті всмоктування 1,5 м и тискові 0,7 МПа	33
Подача, л/с, при геометричній висоті всмоктування 7,5 м та тискові не менше ніж 0,65 МПа, не менше	15
Запас пожежних напірних рукавів, м	128
Кількість ручних пожежних стволів, од.	2
Тип приводу пожежного насоса	дизельний
Габаритні розміри агрегату пожежного с навісним обладнанням в складі з ПЦП, ДхШхВ мм, не більше	12000x2550x3400
Повна маса ПЦП (з водою, паливом), кг, не більше	8000
Повна маса агрегату пожежного з навісним обладнанням в складі з ПЦП, кг, не більше	13400

### 3.2. Тактико-технічні характеристики засобів подавання вогнегасних речовин

#### Пожежне устаткування

До гідравлічного устаткування належать пожежні гідранти, пожежні колонки, пожежні кран-комплекти, пожежні рукави, пожежні з'єднувальні головки, рукавні

колектори, рукавні розгалужники, пожежні всмоктувальні фільтр-клапани, пожежні гідроелеватори, пожежні пінозмішувачі.

До допоміжних засобів належать пожежні підставки, рукавні утримувачі, бандажі для напірних рукавів, рукавні касети, рукавні катушки, рукавні містки, рукавні коліна.

### Пожежний ствол

На рис. 3.2.1. наведено класифікацію пожежних стволів.

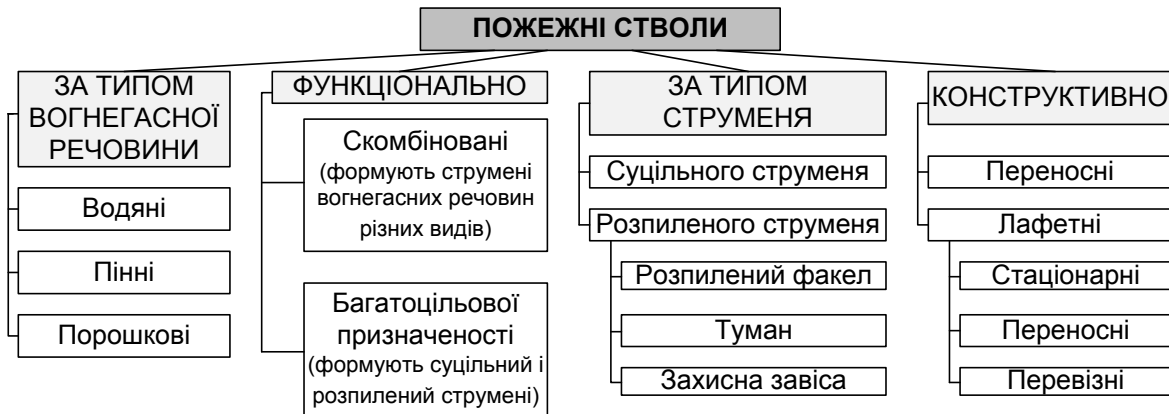


Рис. 3.2.1. Класифікація пожежних стволів

В практичних розрахунках (якщо не вказані інші умови) робочий напір у ручних (переносних) пожежних стволів приймають 40 м, а лафетних – 60 м. За цих параметрів витрата води з ствола РС-50 з діаметром насадки 13 мм становитиме 3,7 л/с (220 л/хв), а з ствола РС-70 з діаметром насадки 19 мм – еквівалентно дорівнює двом стволам РС-50, або 7,4 л/с (440 л/хв) див. табл. 3.2.1.

Таблиця 3.2.1 – Витрати води з пожежних стволів

Напір на стволі, м	Витрата води, л/с, з ствола з діаметром насадка, мм						
	13	19	25	28	32	38	50
20	2,7	5,4	9,7	12,0	16,0	22,0	39,0
30	3,2	6,4	11,8	15,0	20,0	28,0	48,0
40	3,7	7,4	13,6	17,0	23,0	32,0	55,0
50	4,1	8,2	15,3	19,0	25,0	35,0	61,0
60	4,5	9,0	16,7	21,0	28,0	38,0	67,0
70	–	–	18,1	23,0	30,0	42,0	73,0
80	–	–	–	–	–	45,0	78,0

На рис. 3.2.2 наведено загальний вигляд найпоширеніших переносних пожежних стволів у підрозділах ОРСЦЗ ДСНС України.

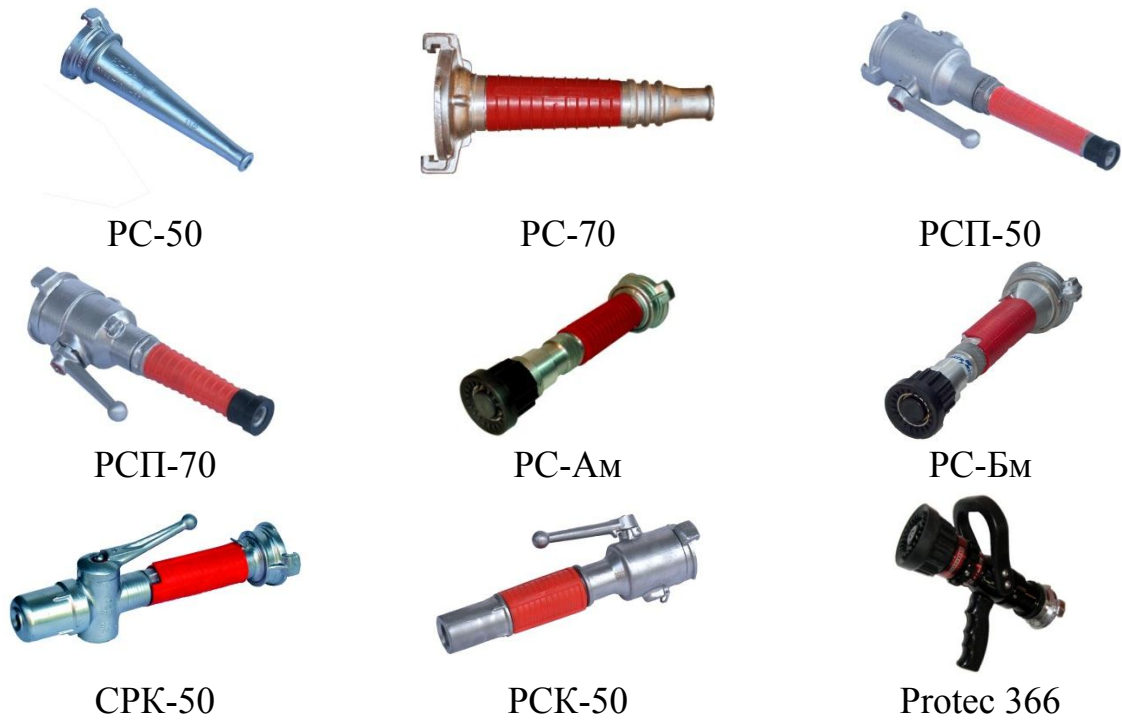


Рис. 3.2.2. Переносні пожежні стволи

В табл. 3.2.2 наведено основні тактико-технічні характеристики цих стволів.

Таблиця 3.2.2 – Тактико-технічні характеристики водяних переносних пожежних стволів

Показники	Розмірність	РС-50	РС-70	РСП-50	РСП-70	РС-Ам	РС-Бм	СРК-50	РСК-50	Protec 366
Діаметр насадки	мм	13	19	12	19	–	–	12	12	–
Витрата води при напорі на стволі 0,4 МПа:										
- суцільного струменя	л/с	3,6	7,4	2,7	7,4	6,0	2,5	2,7	2,7	X
- розпиленого струменя	л/с	–	–	2,0	7,0	7,0	3,5	2,7	2,0	X
- захисної завіси	л/с	–	–	–	–	7,0	3,5	–	–	X
Дальність струменя при напорі на стволі 0,4 МПа:										
- суцільного струменя	м	28	32	30	32	28	25	30	30	X
- розпиленого струменя	м	–	–	11	9	10-12	8-10	12	11	X
Кут факела захисної завіси	град.	–	–	40	40	30-90	30-90	25-60	40-70	X
З'єднувальна арматура ствола	–	ГМН-50	ГМН-70	ГМН-50	ГМН-70	ГМН-70	ГМН-50	ГМН-50	ГМН-50	ГМН-50
Маса ствола	кг	0,35	0,86	1,45	2,8	1,25	1,0	1,8	1,95	2,2

Таблиця 3.2.3 – Витрата води з ручних стволів із комбінованими насадками

Тип струменя	Напір на стволі, м	Витрата води з ствола, л/с		
		РС-Ам	РС-Бм	РСК-50
Суцільний	20	2,3	2,3	2,0
	40	3,4	3,4	2,8
	60	4,0	4,0	3,5
Розпилений (кут розпилення 30°)	20	2,6	2,6	2,2
	40	3,9	3,9	3,0
	60	4,6	4,6	3,9
Розпилений (кут розпилення 60°)	20	4,2	4,2	1,7
	40	6,0	6,0	2,4

	60	7,5	7,5	3,1
Захисна завіса (кут розпилення 120°)	20	5,3	5,3	—
	40	7,1	7,1	—
	60	8,6	8,6	—

Для формування захисних завіс під час проведення оперативних дій на технологічних установках хімічної, нафтохімічної та нафтопереробної промисловості, а також на деяких інших підприємствах застосовують турбінні та щілинні розпилювачі НРТ-5, НРТ-10, НРТ-20, РВ-12 а також стволи Protec 366. Насадки-розпилювачі НРТ-5, НРТ-10 та РВ-12 встановлюють на ручні стволи РС-70 замість стандартного насадка. Насадку-розпилювач НРТ-20 встановлюють замість стандартної на лафетний ствол ПЛС-П20.

Схеми оперативного розгортання під час подавання водяних струменів із турбінних та щілинних розпилювачів наведені на рис. 3.2.3, а їх тактико-технічні показники наведені в табл. 3.2.4.

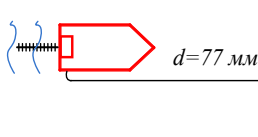
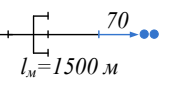
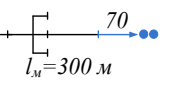
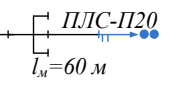
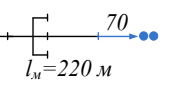
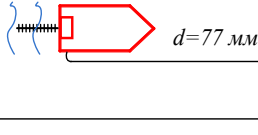
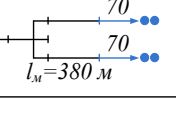
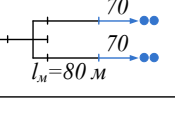
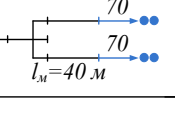
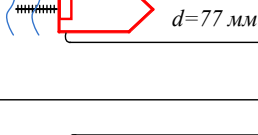
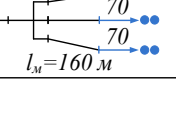
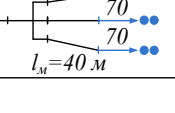
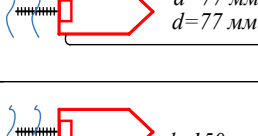
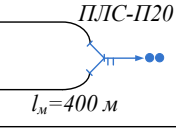

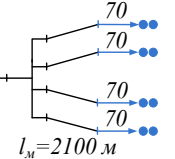
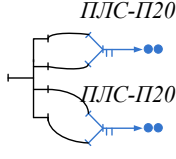
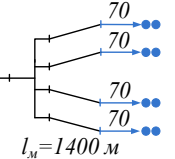
№	Схеми оперативного розгортання	Максимальна довжина магістральних ліній ( $l_M$ ), м і типи насадок розпилювачів			
		НРТ-5	НРТ-10	НРТ-20	РВ-12
1					
2				—	
3				—	—
4		—	—		—
5		—			

Рис. 3.2.3. Схеми оперативного розгортання при подаванні водяних струменів із турбінних та щілинних розпилювачів

Таблиця 3.2.4 – Тактико-технічна характеристика насадок-розпилювачів турбінного та щілинного типу

Параметри	Турбінні розпилювачі			Щілинний розпилювач РВ-12
	НРТ-5	НРТ-10	НРТ-20	
Напір перед розпилювачем, МПа	0,6	0,6	0,6	0,6
Витрата води, л/с	5	10	20	12
Довжина струн, м	20	25	35	8 (вертикальна завіса)
Маса, кг	0,8	0,8	0,8	1,3

Тактичні можливості водяних стволів залежать від їх тактико-технічних характеристик (див. табл. 3.2.2), параметрів роботи, витрат і інтенсивності подавання води. Площу та частину периметра (фронт) гасіння пожежі визначають за залежністю:

$$S_{cm}^2 = Q_{cm} / I_s; \quad (3.2.1)$$

$$P_{cm}^2 = Q_{cm} / I_l = Q_{cm} / I_s h, \quad (3.2.2)$$

де  $Q_{cm}$  – витрата води з ствола (див. табл. 3.2.1-3.2.3);  $I_s$  – поверхнева інтенсивність подавання води, л/(м<sup>2</sup>·с), див. розділ 4;  $I_l$  – лінійна інтенсивність подавання води, л/(м<sup>2</sup>·с);  $h$  – глибина гасіння стволом (оброблення площі горіння), м.

Тактичні можливості ручних та лафетних стволів, обчислені за залежностями (3.2.1) та (3.2.2) наведені в табл. 3.2.5-3.2.6.

Таблиця 3.2.5 – Тактичні можливості ручних стволів при глибині гасіння пожежі водою 5 м

Інтенсивність подавання води, л/(м <sup>2</sup> ·с)	Площа гасіння чи захисту, м <sup>2</sup> , при подаванні води із ствола з діаметром насадка, мм						
	13			19		25	
	та напорі на стволі						
	20	30	40	30	40	40	50
0,05	54	64	74	128	148	–	–
0,06	45	53	62	107	123	–	–
0,07	38	46	53	91	106	–	–
0,08	34	40	46	80	92	–	–
0,09	30	35	41	71	82	151	170
0,10	27	32	37	64	74	136	153
0,11	24	29	34	58	67	124	139
0,12	22	27	31	53	62	113	127
0,13	21	25	28	49	57	105	118
0,14	19	23	26	46	53	97	109
0,15	18	21	23	43	49	91	102
0,16	17	20	23	40	46	85	96
0,18	16	18	20	35	41	75	85
0,20	13	16	18	32	37	68	76
0,24	12	14	17	29	34	62	69
0,25	11	13	15	26	30	54	61
0,28	10	11	13	23	26	48	55
0,30	9	11	12	21	25	45	51
0,32	–	10	11	20	23	42	48
0,35	–	–	10	18	21	39	44
0,38	–	–	–	17	19	36	40
0,40	–	–	–	16	18	34	38
0,42	–	–	–	15	18	32	36
0,45	–	–	–	14	16	30	34
0,48	–	–	–	13	15	28	32
0,50	–	–	–	13	15	27	31



Таблиця 3.2.6 – Тактичні можливості лафетних стволів при глибині гасіння пожежі водою 10 м

Інтенсивність подавання води, л/(м <sup>2</sup> ·с)	Площа гасіння чи захисту, м <sup>2</sup> , при подаванні води із ствола з діаметром насадка, мм							
	25		28		32		38	
	та напорі на стволі							
	60	70	60	70	60	70	60	70
0,10	167	181	210	230	–	–	–	–
0,11	151	164	191	209	–	–	–	–
0,12	139	151	175	192	–	–	–	–
0,13	128	139	161	177	–	–	–	–
0,14	119	129	150	164	–	–	–	–
0,15	111	121	140	153	187	200	–	–
0,16	104	113	131	143	175	187	–	–
0,18	93	100	117	128	155	167	–	–
0,20	83	90	105	115	140	150	190	210
0,23	73	79	91	100	122	130	165	182
0,25	67	72	84	92	112	120	152	163
0,28	60	65	75	82	100	107	136	150
0,30	56	60	70	77	93	100	127	140
0,35	48	52	60	66	80	86	108	120
0,40	42	45	52	57	70	75	95	105
0,45	37	40	47	51	62	67	84	93
0,50	33	36	42	46	56	60	76	84
0,55	30	33	38	42	51	54	69	76
0,60	28	30	35	38	47	50	63	70
0,65	–	–	–	–	43	46	58	65
0,70	–	–	–	–	40	43	54	60
0,75	–	–	–	–	37	40	51	56
0,80	–	–	–	–	35	37	47	52
0,85	–	–	–	–	33	35	45	49
0,90	–	–	–	–	31	33	42	47
0,95	–	–	–	–	–	–	40	44
1,00	–	–	–	–	–	–	38	42

Для подавання та генерування вогнегасної повітряно-механічної піни застосовують повітряно-пінні стволи, генератори піни середньої кратності (ГПС), пінозмішувачі, стаціонарні та пересувні пінозливні пристрої. Також можливість формування повітряно-механічної піни низької кратності мають деякі скомбіновані ручні пожежні стволи.

Повітряно-пінні стволи за конструкцією поділяють на лафетні (ПЛСК-П20, ПЛСК-С20, ПЛСК-С60), з ежектуючим пристроєм (СППЕ-2, СППЕ-4, СППЕ-8) та без ежектуючого пристрою (СПП-2, СПП-4, СПП-8), рис. 3.2.4. Формування та подавання струменів повітряно-механічної піни середньої кратності здійснюють за допомогою стволів-генераторів ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000 та Пурга-5 тощо (рис. 3.2.5).



Рис. 3.2.4. Стволи повітряно-пінні типу СППЕ та СПП



ГПС-200



ГПС-600



Пурга-5

Рис. 3.2.5. Стволи та генератори для формування повітряно-механічної піни

Для введення у потік води піноутворювачів із метою отримання розчину певної концентрації застосовують стаціонарні (встановлені на пожежних насосах) та переносні пінозмішувачі. До стаціонарних відносять ПС-4, ПС-5, ДПС-12, ДПС-24, ВЭЖ-17 (на суднових установках); до переносних – ПС-1, ПС-2, ПС-3, ПС-2,5, ПС-4, ПС-5, ВЭЖ-17.

Дозатор піно змішувача ПС-5 має п'ять радіальних отворів діаметром 7,4, 11, 14,1, 18,2, 27,1 мм, які розраховані на дозування відповідно від одного до п'яти ГПС-600 чи стволів типу СПП. На шкалі двоєжесторного пінозмішувача ДПС-24 є позначки 0, 4, 8, 12, 24, що відповідають витраті повітряно-механічної піни ( $\text{м}^3/\text{хв}$ ) при кратності піни 10. Залежно від положення дозатора вода та піноутворювач проходять через отвори різних діаметрів, які відповідають позначкам на шкалі 0, 4, 8, 12, 24. Під час роботи одного ГПС-600 чи ствола типу СПП стрілку на шкалі ДПС-24 встановлюють на позначку 4, при роботі двох ГПС-600 чи стволів типу СПП – на позначку 8 і т.д.

Під час одночасного подавання на гасіння пожежі великої кількості ГПС-600, стволів типу СПП чи кількох ГПС-200 піноутворювач нагнітається у напірні рукавні лінії через дозуючу вставку спеціальної конструкції, до якої під'єднують автомобіль водопінного гасіння чи будь-який інший, що має у своїй ємкості необхідну кількість піноутворювача.

У табл. 3.2.7-3.2.8 наведено тактико-технічні характеристики пристроїв подавання повітряно-механічної піни низької та середньої кратності, а їх тактичні можливості – в табл. 3.2.9-3.2.12.

Таблиця 3.2.7 – Тактико-технічні характеристики приладів подавання повітряно-механічної піни низької та середньої кратності

Ствол, генератор	Напір на приладі, м	Концентрація розчину, %	Витрата, л/с		Кратність піни	Подача (витрата) піни, м <sup>3</sup> /хв
			води	піноутворювача		
ПЛСК-П20	60	6	18,8	1,2	10	12
ПЛСК-С20	60	6	21,62	1,38	10	14
ПЛСК-С60	60	6	47,0	3,0	10	30
СПП	60	6	5,64	0,36	8	3
СПП-2 (СППЕ-2)	60	6	3,76	0,24	8	2
СПП-4 (СППЕ-4)	60	6	7,52	0,48	8	4
СПП-8 (СППЕ-8)	60	6	15,04	0,96	8	8
Protec 366	X	X	X	X	X	X
ГПС-200	60	6	1,88	0,12	100	12
ГПС-600	60	6	5,64	0,36	100	36
ГПС-2000	60	6	18,8	1,2	100	120
Пурга-5	80	6	5,64	0,36	70	21

Таблиця 3.2.8 – Тактико-технічні характеристики переносних пінозмішувачів (пристроїв)

Пінозмішувач (пристрій)	Напір перед пінозмішувачем, м	Концентрація розчину, %	Витрата розчину, л/с	Кількість приєднаних приладів, шт.			
				СПП-2	СПП-4	СПП-8	СПП, ГПС-600
ПС-1	70-100	4-6	5-6	1	–	–	1
ПС-2	70-100	4-6	10-12	2	1	–	2
ПС-3	70-100	4-6	15-18	4	2	1	3
ПС-2,5	80	4	4-7	1	1	–	1
ПС-4	80	4	7,3	2	1	–	1
ПС-5	80	4	7...9	2	1	–	1
Гребінка	X	X	X	–	–	–	12(24)
Дозуюча вставка	X	X	X	–	–	–	4

Таблиця 3.2.9 – Тактичні можливості основних приладів подавання повітряно-механічної піни

Прилад	Витрата розчину приладу, л/с	Площа гасіння одним приладом, м <sup>2</sup> , при інтенсивності подавання розчину, л/(м <sup>2</sup> с)				
		0,05	0,08	0,1	0,12	0,15
СПП	6	–	–	60	50	40
СПП-2 (СППЕ-2)	4	–	–	40	33	26
СПП-4 (СППЕ-4)	8	–	–	80	66	53
СПП-8 (СППЕ-8)	16	–	–	160	133	107
Protec 366	X	X	X	X	X	X

ГПС-200	2	40	25	–	–	–
ГПС-600	6	120	75	–	–	–
ГПС-2000	20	400	250	–	–	–
Пурга-5	X	X	X	X	X	X

Таблиця 3.2.10 – Необхідна кількість пінних генераторів для гасіння поверхні пожежі

Площа пожежі, м <sup>2</sup>	Необхідна кількість пінних генераторів для гасіння пожежі, шт.							
	ГПС-200		ГПС-600		ГПС-2000		Пурга-5	
	при подаванні розчину, л/(м <sup>2</sup> с)							
	0,03	0,08	0,05	0,08	0,05	0,08	0,05	0,08
до 25	1	1	1	1	–	–	X	X
40	1	2	1	1	–	–	X	X
75	2	3	1	1	–	–	X	X
100	3	4	1	2	–	–	X	X
120	3	5	1	2	–	–	X	X
150	4	6	2	2	–	–	X	X
180	5	8	2	3	–	–	X	X
200	5	8	2	3	1	1	X	X
250	7	10	3	4	1	1	X	X
300	8	–	3	4	1	2	X	X
350	9	–	3	5	1	2	X	X
400	10	–	4	6	1	2	X	X
450	–	–	4	6	2	2	X	X
500	–	–	5	7	2	2	X	X
600	–	–	5	8	2	3	X	X
700	–	–	6	10	2	3	X	X
800	–	–	7	11	2	4	X	X
900	–	–	8	12	3	4	X	X
1000	–	–	9	14	3	4	X	X
1100	–	–	10	15	3	5	X	X
1200	–	–	10	16	3	5	X	X
1300	–	–	11	18	4	6	X	X
1400	–	–	12	19	4	6	X	X
1500	–	–	13	20	4	6	X	X
1600	–	–	14	–	4	7	X	X
1700	–	–	15	–	5	7	X	X
1800	–	–	15	–	5	8	X	X
1900	–	–	16	–	5	8	X	X
2000	–	–	17	–	5	8	X	X

Таблиця 3.2.11 – Необхідна кількість повітряно-пінних стволів для гасіння поверхні пожежі

Площа пожежі, м <sup>2</sup>	Необхідна кількість повітряно-пінних стволів для гасіння пожежі, шт.											
	СПП			СПП-4 (СППЕ-4)			СПП-8 (СППЕ-8)			Protec 366		
	при подаванні розчину, л/(м <sup>2</sup> с)											
	0,1	0,12	0,15	0,1	0,12	0,15	0,1	0,12	0,15	0,1	0,12	0,15
до 25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	X	X
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	X	X	X
50	1	1	2	1	1	1	1	1	1	X	X	X
60	1	2	2	1	1	2	1	1	1	X	X	X
80	2	2	2	1	2	2	1	1	1	X	X	X
90	2	2	3	2	2	2	1	1	1	X	X	X
100	2	2	3	2	2	2	1	1	1	X	X	X
120	2	3	3	2	2	3	1	1	2	X	X	X
160	3	4	4	2	3	3	1	2	2	X	X	X
180	3	4	4	3	3	4	2	2	2	X	X	X
200	4	4	5	3	4	4	2	2	2	X	X	X
220	4	5	6	3	4	5	2	2	2	X	X	X
240	4	5	6	3	4	5	2	2	3	X	X	X
260	5	6	7	4	4	5	2	2	3	X	X	X
280	5	6	7	4	5	6	2	3	3	X	X	X
300	5	6	8	4	5	6	2	3	3	X	X	X
320	6	7	8	4	5	6	2	3	3	X	X	X
350	6	7	9	5	6	7	3	3	4	X	X	X
400	7	8	10	5	7	8	3	3	4	X	X	X
450	8	9	12	6	7	9	3	4	5	X	X	X
500	9	10	13	7	8	10	4	4	5	X	X	X

Таблиця 3.2.12 – Необхідна кількість генераторів повітряно-механічної піни для об'ємного гасіння пожежі

Об'єм, заповнюваний піною, м <sup>3</sup>	Необхідно для гасіння		Об'єм, заповнюваний піною, м <sup>3</sup>	Необхідно для гасіння		Об'єм, заповнюваний піною, м <sup>3</sup>	Необхідно для гасіння	
	ГПС-600, шт.	піноутворювач, л		ГПС-2000, шт.	піноутворювач, л		Пурга-5, шт.	піноутворювач, л
до 120	1	216	400	1	720	X	X	X
240	2	432	800	2	1440	X	X	X
360	3	648	1200	3	2160	X	X	X
480	4	864	1600	4	2880	X	X	X
600	5	1080	2000	5	3600	X	X	X
720	6	1295	2400	6	4320	X	X	X
840	7	1512	2800	7	5040	X	X	X
960	8	1728	3200	8	5760	X	X	X
1080	9	1944	3600	9	6480	X	X	X
1200	10	2160	4000	10	7200	X	X	X