

Кафедра організації та технічного забезпечення АРР
Національного університету цивільного захисту України



Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій
Методичні рекомендації з розв'язання тактичних задач

Харків 2014

Друкується за рішенням
кафедри організації та технічного
забезпечення АРР
Факультету цивільного захисту
НУЦЗУ
Протокол від 20.01.14 р. № 9

Укладачі : В.А. Гузенко, О.І. Камардаш, І.М. Неклонський, В.О. Самарін

Рецензент: Ю.М. Сенчихін - професор кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт НУЦЗУ, к.т.н., професор.

Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій. Методичні рекомендації з розв'язання тактичних задач. Укладачі: В.А. Гузенко, О.І. Камардаш, І.М. Неклонський, В.О. Самарін. – Х.: НУЦЗУ, 2014. – 78с.

Методичні рекомендації призначені для студентів та курсантів напрямів підготовки «Цивільний захист». Видання містить короткі відомості про організацію і тактику гасіння пожеж та проведення рятувальних робіт, наведено основні розрахункові формули, методики розрахунків, приклади розв'язання задач за розділом «Пожежна тактика» дисципліни «Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій» .

Використана література

1. КОДЕКС ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.

2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (наказ МНС України від 13.03.12 р. № 575).

3. Методичні рекомендації зі складання та використання оперативних планів і карток пожежогасіння. (наказ МНС України від 23.09.11 р. № 1021).

4. ДСТУ 2272 – 2006. Пожежна безпека. Трміни та визначення основних понять.

5. Иванников В.П., Клюс П.П.. Справочник руководителя тушения пожаров. - М.: Стройиздат. - 1987.

6. Клюс П.П., Палюх В.Г. Тактические возможности пожарных подразделений. - Х.: ХИСИ-ХПТУ. - 1993.

7. Клюс П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировой В.В.. Пожежна тактика. Підручник для вищих навчальних закладів пожежної безпеки МВС України. – Харків, “Основа”. - 1998.

8. Основи пожежної тактики та тактики дій при проведенні аварійно-рятувальних робіт Конспект лекцій. Укладачі: Д.В. Кукуруза, І.М. Неклонський. – Х.: УЦЗУ, 2008.

ВСТУП

Бурхливий розвиток науки і техніки, розширення господарської діяльності, з одного боку, дають змогу людству користуватися благами цивілізації, а з іншого - зростають кількість і масштаби стихійних лих, аварій і катастроф. Тенденція зростання кількості природних і, особливо, техногенних надзвичайних ситуацій, вагомість їх наслідків об'єктивно примушують розглядати їх як серйозну загрозу безпеці окремої людини, суспільства та навколишнього середовища, а також стабільності розвитку економіки країни. Пожежі та вибухи щорічно складають всередньому 45% від надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру. Запобігання таким надзвичайним ситуаціям, ліквідація їх наслідків, максимальне зниження масштабів втрат та збитків є загальнодержавною проблемою і одним із найважливіших завдань органів управління і підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. Основна задача щодо рятування людей та ліквідації пожежі в тих розмірах, яких вона набула на момент прибуття, покладається на пожежно-рятувальні підрозділи.

Методичні рекомендації призначені для курсантів і студентів за напрямками підготовки «Цивільний захист».

Видання містить короткі відомості про організацію і тактику гасіння пожеж, де наведено основні розрахункові формули, методики розрахунків, приклади розв'язання задач по блоку змістовних модулів «Пожежна тактика» дисципліни «Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій».

Основна мета видання — систематизація теоретичних знань курсантів і студентів по пожежній тактиці, подальше їх поглиблення,

удосконалення практичних навичок по гасінню пожеж та рятуванню людей, керуванню пожежно-рятувальними підрозділами.

Вивчення навчальних питань містить наступні основні задачі:

1. Формування вмінь та навичок визначати обстановку можливої пожежі на момент прибуття перших підрозділів та її локалізації.

2. Закріплення знань по методиці розрахунку сил і засобів для гасіння пожежі.

3. Удосконалення практичних навичок по прийняттю правильних тактичних рішень по організації оперативних дій першим керівником гасіння пожежі.

4. Удосконалення практичних навичок по організації роботи штабу на пожежі.

5. Прищеплення практичних навичок по оформленню креслень, схем та оперативних документів.

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Для розв'язання тактичних задач необхідно знати основи розвитку та припинення горіння, тактико-технічні характеристики пожежної, аварійно-рятувальної техніки та обладнання, методику розрахунку сил і засобів, основи управління оперативними діями пожежно-рятувальних підрозділів.

Розв'язання тактичних задач допомагає курсантам (студентам) закріплювати теоретичні знання по організації і тактиці дій підрозділів при ліквідації пожеж, розвивати тактичне мислення під час оцінки обстановки та визначення вирішального напрямку оперативних дій, приймати рішення на гасіння пожежі, проведення рятувальних робіт в різних умовах.

Методика розв'язання характерних задач відпрацьовується груповим методом на практичних заняттях.

Вихідні дані для розв'язання задач видаються викладачем кожному курсанту (студенту), для чого використовуються відповідні таблиці та схеми додатку 12 збірника.

Кожний курсант (студент) повинен виконати наступні види завдань:

- визначити можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях без установки їх на вододжерело та з установкою на вододжерело.
- провести розрахунок параметрів пожежі та параметрів гасіння;
- оцінити обстановку за зовнішніми ознаками;
- визначити вирішальний напрямок оперативних дій;
- віддати попередні розпорядження;
- провести розрахунок сил та засобів для гасіння пожежі, рятування людей, евакуації майна;
- прийняти рішення та віддати розпорядження на розстановку сил і засобів;
- скласти схему розстановки сил і засобів.

Оформлення розв'язання задач курсанти (студенти) проводять в робочих зошитах або, за рішенням викладача, на окремих аркушах встановленого зразку.

2. ОСНОВНІ ВИЗНАЧЕННЯ

надзвичайна ситуація - обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності;

оперативно-рятувальна служба цивільного захисту - спеціальне невійськове об'єднання аварійно-рятувальних та інших формувань, органів управління такими формуваннями системи центрального органу виконавчої влади, який забезпечує формування та реалізує державну політику у сфері цивільного захисту;

гарнізон служби – оперативна територіальна структура органів управління, підрозділів, навчальних і науково-дослідних закладів, підприємств та організацій ДСНС України, а також інших сил цивільного захисту які залучаються до ліквідації НС та гасіння пожеж, дислокованих у межах адміністративно-територіальної одиниці (обласні, міські та районні гарнізони)

ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій - проведення комплексу заходів, що включає аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, які здійснюються у разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров'я людей, а також на локалізацію зони надзвичайної ситуації;

аварійно-рятувальні роботи - роботи, спрямовані на пошук, рятування і захист населення, уникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливають проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників;

пожежно-рятувальні роботи - дії з евакуювання людей та інших живих істот, які не можуть самостійно залишити зону можливого впливу небезпечних чинників пожежі, а також надання їм екстреної медичної допомоги;

горіння - екзотермічний процес, який охоплює окисно-відновні перетворення речовин і (або) матеріалів і характеризується наявністю летких продуктів і (або) світлового випромінювання;

вогонь - об'ємна мінлива композиція розжарених речовин, які перебувають у процесі горіння;

пожежа – неконтрольований процес знищення або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для істот та навколишнього природного середовища;

час вільного розвитку пожежі – час з моменту виникнення горіння до початку подачі вогнегасного засобу;

період локалізації пожежі – це період з моменту подачі вогнегасних речовин до моменту припинення розповсюдження основних параметрів пожежі;

радіус пожежі (R) – довжина розповсюдження вогню за час його вільного розвитку до моменту локалізації пожежі (м);

площа пожежі (S_p) – це горизонтальна проекція поверхонь речовин та матеріалів, які горять, на поверхню землі або підлоги приміщення (m^2);

периметр пожежі (P_p) – це довжина зовнішньої межі площі пожежі (м);

фронт пожежі (Φ_p) – це частина периметра пожежі, в напрямку якої горіння розповсюджується більш інтенсивно (м);

площа гасіння (S_g) – це частина площі пожежі на яку подається вогнегасна речовина в даний момент часу (m^2);

гасіння (вогню) – фізична та (або) хімічна дія на вогонь задля припинення горіння;

технічний засіб пожежогасіння - одиниця протипожежної техніки, призначена для зберігання та застосовування вогнегасної речовини;

вогнегасна речовина - речовина або однорідна суміш, за своїми фізико-хімічними властивостями придатна до застосування в технічних засобах задля припинення горіння;

інтенсивність подачі (I) – це кількість вогнегасної речовини, яка подається за одиницю часу на одиницю площі, периметра чи об'єму ($л/м^2с$, $л/мс$, $л/м^3с$);

потрібна витрата ($Q_{пот}$) – це витрата вогнегасних речовин за одиницю часу, яка необхідна для гасіння пожежі або захисту ($л/с$, $кг/с$, $м^3/с$);

фактична витрата ($Q_{ф}$) - це витрата вогнегасних речовин за одиницю часу, яка фактично подається для гасіння пожежі або захисту ($л/с$, $кг/с$, $м^3/с$);

загальна витрата ($Q_{заг}$) - це сумарна витрата (потрібна або фактична) вогнегасних речовин за одиницю часу, яка подається для гасіння пожежі та захисту ($л/с$, $кг/с$, $м^3/с$);

гранична відстань подачі вогнегасник речовин ($L_{гр}$) – максимальна довжина магістральної рукавної лінії від пожежної машини, установленної на вододжерело, до розгалуження або до позиції ствольщика, якщо розгалуження не встановлюється (м);

пожежне навантаження - кількість теплоти, що може виділитися в разі повного згоряння всіх горючих матеріалів, які є у приміщенні або іншому просторі, включно з покриттями стін, перегородок, підлоги та стелі;

пожежогасіння; гасіння пожежі - дії, спрямовані на припинення горіння у вогнищі пожежі, обмеження впливу небезпечних чинників пожежі та усунення умов для її самочинного повторного виникнення;

оперативний план пожежогасіння об'єкта – оперативний документ, яким прогнозується обстановка у разі виникнення пожежі на об'єкті і який визначає основні питання організації пожежогасіння;

локалізація пожежі - стадія пожежогасіння, на якій зупинено розвиток пожежі і створено умови для її ліквідації;

ліквідування пожежі; ліквідація пожежі - стадія пожежогасіння, на якій припинено горіння, діяння небезпечних чинників пожежі, а також усунено умови для її самочинного повторного виникнення;

тактичні можливості – це можливість особового складу пожежно-рятувального підрозділу, використовуючи пожежно-технічні та аварійно-

рятувальні засоби, виконати конкретний об'єм робіт у визначений час;

вирішальний напрямок оперативних дій - є напрямок, на якому створилася небезпека для людей, загроза вибуху, обвалення конструкцій, існує можливість викиду радіоактивних, небезпечних хімічних речовин, найбільш інтенсивного поширювання вогню та на якому робота пожежно-рятувальних підрозділів на цей час може забезпечити успіх гасіння пожежі.

3. ОСНОВНІ РОЗРАХУНКИ

3.1 Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях без установки їх на вододжерело.

3.1.1. Час роботи водяних стволів від заправочної ємкості пожежної машини залежить від об'єма води, кількості та типу стволів і обчислюється за формулою

$$\tau_p = \frac{V_{\text{ц}} - \sum_{i=1}^n N_{\text{pi}} \cdot V_{\text{pi}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{ст.і}} \cdot 60} \quad (1)$$

де τ_p - час роботи стволів, хв.; $V_{\text{ц}}$ - об'єм води в ємкості пожежної машини, л; N_{pi} - кількість пожежних рукавів і-го виду в рукавних лініях, що прокладені від машини, шт.; V_{pi} - об'єм води в одному рукаві і-го виду довжиною 20 м., л ($d = 51$ мм - 40 л, $d = 66$ мм - 70 л, $d = 77$ мм - 90 л, $d = 89$ мм - 120 л, $d = 110$ мм - 190 л, $d = 150$ мм - 350 л); $N_{\text{ст.і}}$ - кількість стволів і-го виду, поданих від пожежної машини, шт.; $Q_{\text{ст.і}}$ - витрата води із ствола і-го виду, л/с (додатки 6,7).

3.1.2. Час роботи пінних стволів та піногенераторів повітряно-механічної піни підраховується за формулою:

$$\tau_p^{\text{п}} = \frac{V_{\text{р-ну}} - \sum_{i=1}^n N_{\text{pi}} \cdot V_{\text{pi}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{спп(гпс)і}} \cdot 60} \quad (2)$$

де $V_{\text{р-ну}}$ - об'єм розчину піноутворювача у воді, який отримують з ємкостей автоцистерни л; $N_{\text{ст.і}}$ - кількість стволів повітряно-пінних (СПП) або піногенераторів піни середньої кратності (ГПС) і-го виду, шт; $Q_{\text{спп(гпс)і}}$ - витрати розчину піноутворювача із ствола і-го виду, л/с (приймають за довідниковими таблицями, див. додаток 8).

В залежності від виду піноутворювача для утворення повітряно-

механічної піни низької та середньої кратності використовують 4%, 6% та 10% розчини піноутворювачів у воді. Якщо взяти 100 л розчину піноутворювача, то у 4% розчині буде 4 л піноутворювача і 90 л води, в 6% - відповідно 6 л піноутворювача і 94 л води, а в 10% - 10 л піноутворювача і 90 л води.

Таким чином, на один літр піноутворювача у 4% розчині припадає 24 л води, у 6% розчині - 15,7 л води і в 10% розчині - 9 л води. Щоб обчислити об'єм розчину піноутворювача, який одержуємо від ємкостей автоцистерни, треба знати, яка частина води або піноутворювача буде витрачена частково і що, вода чи піноутворювач, буде витрачений повністю.

Для цього необхідно кількість води, яка припадає на 1 л піноутворювача у розчині позначити K_v (для 4% розчину $K_v = 24$ л, для 6% - $K_v = 15,7$ л і для 10% - $K_v = 9$ л).

Таким чином, фактична кількість води, яка припадає на 1 л піноутворювача в окремій пожежній машині (K_{ϕ}) може бути обчислена за формулою

$$K_{\phi} = \frac{V_{\text{ц}}}{V_{\text{пу}}} \quad (3)$$

де: $V_{\text{ц}}$ - об'єм води в ємкості автоцистерни, л.; $V_{\text{пу}}$ - об'єм піноутворювача у баці пожежної автоцистерни, л.

Фактична кількість води в літрах (K_{ϕ}), яка припадає на 1 л піноутворювача порівнюється з кількістю води, що потрібна для відповідного розчину (K_v).

Якщо $K_v < K_{\phi}$, то запас піноутворювача з ємкості автоцистерни буде витрачений повністю, а частина води в її цистерні залишається і, навпаки, якщо $K_v > K_{\phi}$, то буде повністю витрачена вода з автоцистерни, а частина піноутворювача залишиться.

Кількість розчину піноутворювача при повній витраті води з цистерни пожежної машини можна обчислити за формулою

$$V_{\text{р-ну}} = \frac{V_{\text{ц}}}{K_v} + V_{\text{ц}} \quad (4)$$

де $V_{\text{р-ну}}$ - об'єм розчину піноутворювача, л; $V_{\text{ц}}$ - об'єм води в автоцистерні, л.

Під час повної витрати піноутворювача з ємкості пожежної машини кількість розчину піноутворювача може бути обчислена за формулою

$$V_{\text{р-ну}} = V_{\text{пу}} \cdot K_v + V_{\text{пу}} \quad (5)$$

де: $V_{\text{пу}}$ - кількість піноутворювача у пожежній машині, л.

Таким чином, обчисливши кількість розчину піноутворювача за формулами (4) та (5) і підставивши це значення у формулу (2), визначаємо час роботи пінних стволів або генераторів піни середньої кратності.

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

3.1.3 Можливу площу гасіння пожеж твердих речовин та матеріалів, що згоряють, різними вогнегасними засобами вираховують за формулою:

$$S_{Г(тр)} = \frac{V_{вр}}{Q_{пв}} \quad (6).$$

де $V_{вр}$ - об'єм (маса) вогнегасної речовини, який вивозить пожежна машина, л, $м^3$, кг; $Q_{пв}$ - питома витрата (витрата вогнегасної речовини на одиницю параметра пожежі за весь час гасіння) вогнегасної речовини, $л/м^2$; $кг/м^2$; $кг/м^3 \cdot л/м^3$.

3.1.4. Можливу площу гасіння легкозаймистих та горючих рідин можна визначити за формулою

$$S_{Г(гр)} = \frac{V_{р-ну}}{I_s \cdot \tau_p \cdot 60} \quad (7)$$

де $V_{р-ну}$ - об'єм розчину, який порохований за формулами (4) або (5), л; I_s - нормативна інтенсивність подачі розчину піноутворювача на гасіння, $л/с \cdot м^2$; τ_p - розрахунковий час гасіння, хв (приймають за довідниковими таблицями, див. додаток 5).

Таким чином, кожний підрозділ на основних пожежних машинах, без установки їх на вододжерела, зможе ліквідувати горіння на визначеній площі, яка залежить від виду речовин та матеріалів, що горять, вогнегасних засобів, що застосовуються, і часу їх роботи.

3.1.5. Можливий об'єм гасіння (локалізації) повітряно-механічною піною вираховують за формулою

$$V_{г} = \frac{V_{п}}{K_p} \quad (8)$$

де $V_{г}$ - об'єм гасіння (локалізації), $м^3$; $V_{п}$ - об'єм піни, $м^3$; K_p - коефіцієнт, що враховує руйнування піни, який показує, у скільки разів більше треба подати піни по відношенню до одиниці об'єму гасіння і приймається $K_p = 2,5 - 3,5$, в залежності від умов гасіння (як правило приймається середнє значення $K_p = 3$).

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

$$V_{п} = \frac{V_{р-ну} \cdot K_{п}}{1000} \quad (9)$$

де $V_{п}$ - об'єм піни, $м^3$; $K_{п}$ - кратність піни.

Для об'ємного гасіння (локалізації) пожеж найчастіше використовують піну середньої кратності, яку отримують з 6% розчину піноутворювача у воді за допомогою генераторів піни середньої кратності ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000. Ці генератори виробляють піну при тиску розчину 40-60 м.в.с., кратність якої буває від 80 до 120. У розрахунках приймають середню її кратність, $K = 100$.

Приклад: обґрунтувати основні тактичні можливості відділення на АЦ40(131)137А.01 без установки її на вододжерело при обраних схемах оперативного розгортання:

1. Визначити час роботи двох водяних стволів з діаметром насадка 13 мм при напорі 40 м, якщо до розгалуження проложеної один рукав діаметром 77 мм, а робочі лінії складаються з двох рукавів діаметром 51 мм до кожного ствола:

$$\tau_p = \frac{V_{\text{ц}} - \sum_{i=1}^n N_{\text{pi}} \cdot V_{\text{pi}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{ст.і}} \cdot 60} = \frac{2600 - (1 \cdot 90 + 4 \cdot 40)}{2 \cdot 3,7 \cdot 60} = 5,2 (\text{хв.})$$

1. Визначити час роботи пінних стволів і генераторів.

Для цього необхідно визначити об'єм водяного розчину піноутворювача, який можна отримати від АЦ-40 (131)137А.01:

$$K_{\phi} = \frac{V_{\text{ц}}}{V_{\text{пу}}} = \frac{2600}{170} = 15,3$$

Значить $K_{\phi} = 15,3 < K_{\text{в}} = 15,7$ для 6% розчину, тоді

$$V_{\text{р-пу}} = \frac{V_{\text{ц}}}{K_{\text{в}}} + V_{\text{ц}} = \frac{2600}{15,7} + 2600 = 2765 (\text{л})$$

2.1. Визначити час роботи ствола СПП-4, якщо напір біля ствола 60 м., а робоча лінія складається з 2 рукавів діаметром 51 мм.

$$\tau_p^n = \frac{V_{\text{р-пу}} - \sum_{i=1}^n N_{\text{pi}} \cdot V_{\text{pi}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{спп(гпс)і}} \cdot 60} = \frac{2765 - (2 \cdot 40)}{1 \cdot 8 \cdot 60} = 5,5 (\text{хв.})$$

2.2. Визначити час роботи ствола ГПС- 600, якщо напір біля ствола 60 м., а робоча лінія складається з 2 рукавів діаметром 66 мм.

$$\tau_p^n = \frac{V_{\text{р-пу}} - \sum_{i=1}^n N_{\text{pi}} \cdot V_{\text{pi}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{спп(гпс)і}} \cdot 60} = \frac{2765 - (2 \cdot 70)}{1 \cdot 6 \cdot 60} = 7,2 (\text{хв.})$$

2.3. Визначити можливу площу гасіння піною середньої кратності: для ГР – $I_s = 0,05 \text{ л/м}^2 \text{с}$; $\tau_p = 10 \text{ хв.}$

$$S_{\Gamma(\Gamma P)} = \frac{V_{p-ny}}{I_s \cdot \tau_p \cdot 60} = \frac{2765}{0,05 \cdot 10 \cdot 60} = 92,1(m^2)$$

2.4. *Визначити можливий об'єм гасіння повітряно-механічною піною низької кратності ($K=10$), середньої кратності ($K=100$):*

- *об'єм піни низької кратності:*

$$V_{\Pi} = \frac{V_{p-ny} \cdot K_{\Pi}}{1000} = \frac{2765 \cdot 10}{1000} \approx 27,6(m^3)$$

- *об'єм піни середньої кратності:*

$$V_{\Pi} = \frac{V_{p-ny} \cdot K_{\Pi}}{1000} = \frac{2765 \cdot 100}{1000} \approx 276(m^3)$$

- *об'єм гасіння піною низької кратності:*

$$V_{\Gamma} = \frac{V_{\Pi}}{K_p} = \frac{27,6}{3} = 9,2(m^3)$$

- *об'єм гасіння піною середньої кратності:*

$$V_{\Gamma} = \frac{V_{\Pi}}{K_p} = \frac{276}{3} = 92(m^3)$$

3.2. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях з установкою їх на вододжерело.

3.2.1. Тривалість роботи приладів гасіння від вододжерел з обмеженим запасом води визначають за формулою

$$\tau_p = \frac{0,9V_B}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{ст.і}} \cdot 60} \quad (10)$$

де 0,9 - коефіцієнт використання води з водоймища; V_B - запас води у водоймищі, л.; $N_{\text{ст.і}}$ - кількість приладів гасіння і-го виду, які подають від усіх пожежних машин, поставлених на це водоймище, шт.; $Q_{\text{ст.і}}$ - витрати води з одного приладу гасіння і-го виду, л/с.

Тривалість роботи ручних та лафетних водяних стволів для найбільш розповсюджених схем їх подачі від пожежних машин, поставлених на водоймище з обмеженим запасом води, визначають також за довідниковими таблицями.

3.2.2. Тривалість роботи пінних стволів та піногенераторів залежить не тільки від запасу води у вододжерелі, а й від запасу піноутворювача в ємкостях пожежних машин або доставленого додатково на місце пожежі в ємкостях та машинах повітряно-пінного гасіння. Тривалість їх роботи з урахуванням повної витрати піноутворювача визначають за формулою

$$\tau_p^{\text{п}} = \frac{V_{\text{пу}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{спп(гпс)}} \cdot 60} \quad (11)$$

де $V_{\text{пу}}$ - запас піноутворювача в ємкості пожежної машини, а також з обліком їх поповнення з інших ємкостей, л; $N_{\text{ст.і}}$ - кількість пінних стволів (СПП) або генераторів (ГПС) і-го виду, поданих від пожежної машини, шт.; $Q_{\text{спп(гпс)}}$ - витрати піноутворювача одним стволом або піногенератором і-го виду (визначають за довідниковими таблицями, див. додаток 8), л/с.

3.2.3. Тривалість роботи ручних стволів, що подають розчини змочувачів для гасіння пожежі, визначають за формулою

$$\tau_p^{\text{п}} = \frac{V_{\text{р-ну}_{\text{зм}}}}{\sum_{i=1}^n N_{\text{ст.і}} \cdot Q_{\text{спп(гпс)}} \cdot 60} \quad (12)$$

де $V_{\text{р-ну}}$ - об'єм розчину змочувача (піноутворювача) під час повної витрати запасу змочувача (піноутворювача) з ємкості пожежної машини, л; $N_{\text{ст.і}}$ - кількість стволів і-го виду, поданих від пожежної машини, шт.; $Q_{\text{спп(гпс)}}$ - витрата розчину змочувача (піноутворювача) із ствола і-го виду (визначають за довідниковими таблицями, див. додаток 8), л/с.

Об'єм розчину змочувача визначають за формулою (5).

3.2.4. Можлива площа гасіння легкозаймистих та горючих рідин, якщо пожежна машина поставлена на вододжерело, визначається за формулою (7), а можливий об'єм гасіння (локалізації) - за формулою (8).

Для швидкого визначенні об'єма повітряно-механічної піни низької і середньої кратності, яку можна одержати під час повної витрати піноутворювача з ємкості пожежної машини, використовують такі формули:

- для піни низької кратності ($K = 10$) при 4% і 6% розчині піноутворювача:

$$V_{\text{п}} = \frac{V_{\text{пу}}}{4} \quad \text{та} \quad V_{\text{п}} = \frac{V_{\text{пу}}}{6} \quad (13)$$

де $V_{\text{п}}$ - об'єм піни, м³; $V_{\text{пу}}$ - об'єм піноутворювача, л.

- для піни середньої кратності ($K = 100$) при 6% розчині піноутворювача у воді об'єм піни визначають:

$$V_{\text{п}} = \frac{V_{\text{пу}}}{4} \cdot 10 \quad \text{та} \quad V_{\text{п}} = \frac{V_{\text{пу}}}{6} \cdot 10 \quad (14)$$

ПРИКЛАД: обґрунтувати основні тактичні можливості відділення на АЦ40(131)137А.01 з установкою її на вододжерело об'ємом 100м³ при обраних

схемах оперативного розгортання:

1. Визначити час роботи двох водяних стволів Б і одного А при напорі 40 м:

$$\tau_p = \frac{0,9V_B}{\sum_{i=1}^n N_{ст.і} \cdot Q_{ст.і} \cdot 60} = \frac{0,9 \cdot 100000}{(1 \cdot 7,4 + 2 \cdot 3,7) \cdot 60} = 101,3 \text{ (хв.)}$$

2. Визначити час роботи пінних стволів і генераторів.

Для цього необхідно визначити об'єм водяного розчину піноутворювача, який можна отримати від АЦ-40 (131)137А.01 влаштованої на ПВ:

$$K_\phi = \frac{V_B}{V_{пу}} = \frac{100000}{170} = 588$$

Значить $K_\phi = 588 > K_v = 15,7$ для 6% розчину, тоді

$$V_{p-ну} = V_{пу} \cdot K_v + V_{пу} = 170 \cdot 15,7 + 170 = 2839 \text{ (л)}$$

2.1. Визначити час роботи двох стволів СПП-4, якщо напір біля ствола складає 60 м.

$$\tau_p^n = \frac{V_{пу}}{\sum_{i=1}^n N_{ст.і} \cdot Q_{спп(гпс)} \cdot 60} = \frac{170}{2 \cdot 0,48 \cdot 60} = 2,9 \text{ (хв.)}$$

2.2. Визначити час роботи ствола ГПС-600, якщо напір біля стволаскладає 60 м.

$$\tau_p^n = \frac{V_{пу}}{\sum_{i=1}^n N_{ст.і} \cdot Q_{спп(гпс)} \cdot 60} = \frac{170}{1 \cdot 0,36 \cdot 60} = 7,8 \text{ (хв.)}$$

2.3. Визначити можливу площу гасіння піною середньої кратності легкозаймистих рідин: для ЛЗР – $I_s = 0,08 \text{ л/м}^2\text{с}$; $\tau_p = 10 \text{ хв.}$

$$S_r = \frac{V_{p-ну}}{I_s \cdot \tau_p \cdot 60} = \frac{2839}{0,08 \cdot 10 \cdot 60} = 59 \text{ (м}^2\text{)}$$

2.4. Визначити можливий об'єм гасіння повітряно-механічною піною низької кратності ($K=10$), середньої кратності ($K=100$):

- об'єм піни низької кратності:

$$V_\pi = \frac{V_{p-ну} \cdot K_\pi}{1000} = \frac{2839 \cdot 10}{1000} \approx 28,3 \text{ (м}^3\text{)}$$

- об'єм піни середньої кратності:

$$V_\pi = \frac{V_{p-ну} \cdot K_\pi}{1000} = \frac{2839 \cdot 100}{1000} \approx 283 \text{ (м}^3\text{)}$$

- об'єм гасіння піною низької кратності:

$$V_r = \frac{V_p}{K_p} = \frac{28,3}{3} = 9,4(\text{м}^3)$$

- об'єм гасіння піною середньої кратності:

$$V_r = \frac{V_p}{K_p} = \frac{283}{3} = 94(\text{м}^3)$$

3.3. Вихідні дані до тактичних задач по обґрунтуванню тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів.

Задача.1. Обґрунтувати тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях без влаштування їх на вододжерело, накреслити схему роботи, якщо вихідні дані задані в таблиці:

№	Марка автомобіля	Запас вогнегасни к речовин		Схема подачі водяних стволів		Схема роботи прил. подачі піни		Кр пі-ни, К	I _с ^г , л/см ²
		води, л	ПУ, л	марка кіль-кість	рук. лінія	марка, кіль-кість	рук. лінія		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	АЦ40(131)137А	2730	170	"А"- 1	Д – 66, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 51, 40 м.	10	0,15
2	АЦ40(133Г1)181	5000	360	"Б"- 1	Д – 51, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 60 м.	10	0,1
3	АЦ40(433362)63Б.01	3000	170	"А"- 1	Д – 66, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 51, 60 м.	10	0,1
4.	АЦ40(131)153	2300	150	"Б"- 1	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 2	Д – 51 по 40 м.	10	0,15
5	АЦ40(433474)137А.02	2600	170	"А"- 1	Д – 77, 60 м.	СПП4 - 2	Д – 51, 80 м.	10	0,1
6	АЦ40/4(53229)246	7700	580	"А"- 1	Д – 66, 60 м.	СПП4 - 2	Д – 51, по 60 м	10	0,15
7	АЦ40/4(43253)247.01	4100	400	"Б"- 1	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 40 м.	10	0,12
8	АЦ40/4(43118)255	6700	580	"Б"- 1 "А"- 1	Д – 51, 40 м. Д – 66, 40 м.	СПП4 - 2	Д – 51, 40 м.	10	0,12
9.	АЦ40(433362)63Б.02	2800	170	"Б"- 1	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 51, 40 м.	10	0,1
10	АА60(7310)160.01	12000	900	"А"- 2	Д – 66, по 40м.	ГПС600 - 2	Д – 66 по 60 м.	100	0,05
11	АЦ40(4310)190	3800	250	"Б"- 1	Д – 51, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 60 м.	10	0,15
12	АЦ40/4 (5133Р2)268	5100	400	"А"- 1	Д – 77, 20 м.	СПП4 - 1	Д – 51, 80 м.	8	0,12
13	АВТ20(43253)303.01	4800	500	"Б"- 2	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 77, 60 м.	8	0,1
14	АЦ60(51215)256	5800	580	"Б"-2	Д – 51 по 60 м.	СПП4 - 2	Д – 66 по 40 м.	8	0,1
15	АЦ40(43118)314	5500	400	"Б"- 2	Д – 51 по 40 м.	СПП8 - 2	Д – 66 по 40 м.	8	0,15
16	АЦА60(43118)257	6700	580	"А"- 1	Д – 66, 60 м.	СПП4 - 2	Д – 51 по 20 м.	10	0,12
17	АЦ40(130)63Б	2360	170	"Б"- 1	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 51, 60 м.	10	0,12
18	АЦ20(3308)304	1500	100	"Б"- 1	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 40 м.	8	0,15
19	АЦ20(530160)299	2225	100	"Б"- 1	Д – 51, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 40 м.	8	0,1
20	АА40(43105)189	3975	250	"Б"- 1	Д – 51, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 40 м.	10	0,1
21	АЦ60(51215)256	5800	580	"А"- 1	Д – 77, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 40 м.	10	0,1
22	АЦ40(433362)307	2800	170	"Б"- 2	Д – 51 по 40 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 40 м.	10	0,15
23	АЦ40(433362)307	2800	170	"А"- 1	Д – 66, 60 м.	СПП4 - 1	Д – 51, 40 м.	10	0,1
24	АЦ40(53229)308	8000	580	"А"- 2	Д – 77 по 40 м.	СПП8 - 1	Д – 66, 60 м.	10	0,12
25	АЦ40/4 (5133Р2)268	5100	400	"А"- 2	Д – 77 по 40 м.	СПП4 - 2	Д – 51 по 60 м.	8	0,15
26	АЦ40(433362)307	2800	170	"Б"- 1	Д – 51, 40 м.	СПП4 - 1	Д – 66, 60 м.	10	0,12
27	АЦ40(53229)308	8000	580	"Б"- 2	Д – 51 по 60 м.	СПП4 - 2	Д – 66 по 40 м.	10	0,1

28	АЦ40(131)137	2400	150	“Б”- 1	D – 51, 60 м.	ГПС600- 1	D – 66, 40 м.	100	0,08
29	АЦ40/4(53229)246	7700	580	“А”- 2	D – 66, 40 м.	СПП4 - 1	D – 66, 60 м.	10	0,12
30	АЦ40(53229)308	8000	580	“Л”- 1 D 28мм	-	ГПС600- 2	D – 66 по 40 м.	100	0,05
31	АЦ40/4(53229)246	7700	580	“Б”- 1	D – 51, 40 м.	СПП4 - 1	D – 66, 60 м.	8	0,12
32	АЦ40/4(43253)247.01	4100	400	“Б”- 2	D – 51, по 40 м.	СПП4 - 2	D – 51 по 40 м.	10	0,1
33	АА40(131)139	2110	150	“Б”- 1	D – 51, 60 м.	СПП4 - 1	D – 51, 40 м.	10	0,12
34	АЦ40(53229)308	8000	580	“Б”- 2	D – 66 по 60 м.	ГПС 600- 2	D – 66 по 40 м.	100	0,05
35	АА60(7310)160.01	12000	900	“Б”- 2	D – 66 по 40 м.	ГПС200- 2	D – 66 по 60 м.	100	0,05

Примітки:

- при обґрунтуванні тактичних можливостей підрозділів по гасінню повітряно-механічною піною, розрахунковий час гасіння приймати - $\tau_p = 15$ хв.;
- розчин піноутворювача у воді – 6 %.

Задача 2. Обґрунтувати тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях з влаштуванням їх на вододжерело, намалювати схему роботи, якщо вихідні дані задані в таблиці:

№	Марка автомобіля	Запас вогнегасників речовин		Характеристика вододжерела		Схема роботи приладу подачі вогнегасних речовин		Кратність піни, К	I_s^r , л/см ²
		води, л	ПУ, л	вид	Запас води, м ³	марка	кількість		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	АЦ40(131)137А	2730	170	ПВ	200	ПЛС D 28 мм	1	10	0,12
2	АЦ40(133Г)181	5000	360	ПВ	200	СПП4	3	8	0,15
3	АЦ40(43362)63Б.01	3000	170	ПВ	50	ГПС 600	3	100	0,05
4	АЦ40(131)153	2300	150	ПГ	-	ГПС2000	1	100	0,05
5	АЦ40(433474)137А.02	2600	170	ПВ	200	ГПС 600	2	100	0,08
6	АЦ40/4(53229)246	7700	580	ПГ	-	ГПС 200	1	100	0,05
7	АЦ40/4(43253)247.01	4100	400	ПВ	250	ГПС 600	2	100	0,08
8	АЦ40/4(43118)255	6700	580	ПВ	100	ГПС 600	2	100	0,08
9	АЦ40(43362)63Б.02	2800	170	ПВ	50	СПП2	1	8	0,1
10	АНР40(130)127Б	-	490	ПВ	200	ГПС 2000	1	100	0,05
11	АЦ40(4310)190	3800	250	ПВ	100	ГПС 600	2	100	0,05
12	АЦ40/4 (5133Р2)268	5100	400	ПВ	50	ГПС 600	2	100	0,05
13	АВТ20 (43253)303.01	4800	500	ПВ	50	ГПС 600	2	100	0,05
14	АЦ60(51215)256	5800	580	ПВ	200	ГПС 2000	1	80	0,08
15	АЦ40(43118)314	5500	400	ПВ	400	ГПС 600	2	100	0,08
16	АЦА60(43118)257	6700	580	ПВ	100	ГПС 600	2	100	0,08
17	АЦ40(130)63Б	2360	170	ПВ	200	ГПС 200	2	80	0,05
18	АЦ20(3308)304	1500	100	ПВ	100	ГПС 600	4	100	0,08
19	АЦ20(530160)299	2225	100	ПГ	-	СПП 8	2	8	0,1
20	АЦ40(4310)190	3800	250	ПВ	200	ПЛС D25 мм	1	8	0,15
21	АЦ60(51215)256	5800	580	ПВ	100	ГПС 600	2	100	0,08
22	АЦ40(43362)307	2800	170	ПВ	100	ГПС 600	3	100	0,05
23	АЦ40(43362)307	2800	170	ПВ	50	ГПС 200	3	100	0,08
24	АЦ40(53229)308	8000	580	ПВ	300	ГПС 2000	1	100	0,05
25	АЦ40/4 (5133Р2)268	5100	400	ПВ	100	ПЛС D25 мм	1	100	0,08
26	АЦ40(43362)307	2800	170	ПВ	50	ГПС 600	1	100	0,05
27	АЦ40(53229)308	8000	580	ПВ	100	ГПС 200	1	100	0,05
28	АЦ40(131)137	2400	150	ПВ	100	ГПС 600	3	100	0,08
29	АЦ40/4(53229)246	7700	580	ПВ	50	ГПС 600	4	100	0,08
30	АЦ40(53229)308	8000	580	ПВ	100	СПП 4	4	10	0,1
31	АЦ40/4(53229)246	7700	580	ПВ	200	ГПС 200	3	100	0,05
32	АЦ40/4(43253)247.01	4100	400	ПВ	100	ГПС 600	2	100	0,05
33	АА40(131)139	2110	150	ПВ	400	ГПС 200	4	100	0,08
34	АЦ40(53229)308	8000	580	ПВ	200	СПП 8	2	10	0,15
35	АНР40(130) 127Б	-	490	ПГ	-	ГПС 600	2	100	0,05

Примітки: при обґрунтуванні тактичних можливостей підрозділів по гасінню повітряно-механічною піною:

- розрахунковий час гасіння приймати - $\tau_p = 15$ хв.;
- розчин піноутворювача у воді – 6 %;
- коефіцієнт запаса повітряно-механічної піни приймати - $K_3 = 3$.

3.4. Розрахунок параметрів пожежі та параметрів гасіння.

3.4.1. Радіус пожежі :

$$R = 0,5 \cdot v_{\text{л}} \cdot \tau_1 + v_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{в.р}} - 10) + 0,5 \cdot v_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{лок}} - \tau_{\text{в.р}}) \quad (15)$$

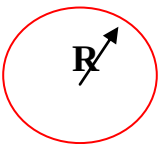
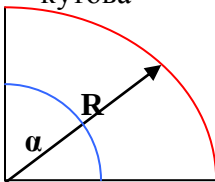
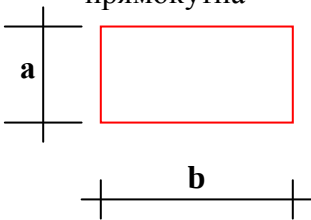
де $\tau_1 = 10$ хв.; $\tau_{\text{в.р}}$ – час вільного розвитку, хв.; $\tau_{\text{лок}}$ – час локалізації пожежі, хв; $v_{\text{л}}$ – лінійна швидкість розповсюдження пожежі, м/хв (див. додаток 1).

Якщо $\tau_{\text{в.р}} \leq 10$ хв., то радіус пожежі визначається за формулою

$$R = 0,5 \cdot v_{\text{л}} \cdot \tau_{\text{в.р}} + 0,5 v_{\text{л}} \cdot (\tau_{\text{лок}} - \tau_{\text{в.р}}) \quad (16)$$

Форму розвитку пожежі визначають у такому порядку: на плані приміщення(ділянки), складеного у масштабі ,з точки, що відповідає місцю виникнення горіння, наносять у масштабі радіус розповсюдження вогню, припускаючи, що вогонь розповсюджується на всі сторони рівномірно, якщо на його шляху немає перешкод (стін, перегородок тощо), а потім визначають форму пожежі, яка зводиться до кола, кута або прямокутника.

3.4.2. Геометричні параметри пожежі.

Параметри пожежі	Форма площі пожежі		
	коло	кутова	прямокутна
			
$S_{\text{пв}}$	πR^2	$0,5 \cdot \alpha \cdot R^2$	В одн. напрямку: $a \cdot b$ В двох напрямках: $a \cdot (b_1 + b_2)$
$P_{\text{п}}$	$2\pi R$	$R \cdot (2 + \alpha)$	В одн. напрямку: $2 \cdot (a + b)$ В двох напрямках: $2 \cdot (a + (b_1 + b_2))$
$\Phi_{\text{п}}$	$2\pi R$	$R\alpha$	$n \cdot a$

Примітка: α – кут приймається в радіанах ($1 \text{ рад} = 57^0$); n – кількість сторін розвитку пожежі при прямокутній формі розвитку; a – ширина ділянки, що горить, м.

ПРИКЛАД: визначити основні параметри пожежі, яка виникла в куті житлового приміщення розміром $6 \times 4 \text{ м.}$, якщо $\tau_{в.р.} = 13 \text{ хв.}$, $v_{л.} = 0,5 \text{ м/хв.}$, $\tau_{лок.} = 18 \text{ хв.}$

1. Визначається радіус пожежі.

$$R = 0,5 \cdot v_{л.} \cdot \tau_1 + v_{л.} \cdot (\tau_{в.р.} - 10) + 0,5 \cdot v_{л.} \cdot (\tau_{лок.} - \tau_{в.р.}) = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 10 + 0,5 \cdot (13 - 10) + 0,5 \cdot 0,5 \cdot (18 - 13) = 2,5 + 1,5 + 1,25 = 5,25(\text{м})$$

2. Визначається форма розвитку пожежі: на плані приміщення, складеного у масштабі, з точки, що відповідає місцю виникнення горіння (кут приміщення), наноситься у масштабі радіус розповсюдження вогню ($R = 5,25 \text{ м.}$), припускаючи, що вогонь розповсюджується на всі сторони рівномірно.

Тоді, форма розвитку пожежі – прямокутна одностороння (див. рис.2).

3. Визначається площа пожежі.

$$S_{п} = a \cdot b = 4 \cdot 5,25 = 21(\text{м}^2)$$

4. Визначається периметр пожежі.

$$P_{п} = 2 \cdot (a + b) = 2 \cdot (4 + 5,25) = 18,5(\text{м})$$

5. Визначається фронт пожежі.

$$\Phi_{п} = n \cdot a = 1 \cdot 4 = 4(\text{м})$$

Висновок: пожежа має наступні основні параметри – площа пожежі 21 м^2 , периметр пожежі $18,5 \text{ м.}$, фронт пожежі 4 м.

3.4.3. Площа гасіння пожежі.

Форма площі пожежі	Значення кута, град.	Площа гасіння при введенні сил і засобів	
		по фронту	по периметру
Форма кола	360 (рис.1а)	При $R > h$ $S_r = \pi h (2R - h)$	
Кутова	90 (рис.1б)	При $R > h$ $S_r = 0,25\pi h (2R - h)$	При $R > 3h$ $S_r = 3,57h (R - h)$
	180 (рис.1в)	При $R > h$ $S_r = 0,5\pi h (2R - h)$	При $R > 2h$ $S_r = 3,57h (1,4R - h)$
	270 (1 рис.1г)	При $R > h$ $S_r = 0,75\pi h (2R - h)$	При $R > 2h$ $S_r = 3,57h (1,8R - h)$
Прямокутна	рис.2	При $b > nh$ $S_r = n a h$	При $a > 2h$ $S_r = 2 h (a + b - 2h)$

Примітка: при значеннях “а”, “b”, “R” рівних та менших значень, які указані в таблиці, площа гасіння буде відповідати площі пожежі ($S_r = S_{п}$) й розраховується по відповідним формулам п.3.4.2 цього розділу; h – глибина гасіння стволом: для ручних стволів $h = 5 \text{ м.}$, для лафетних - $h = 10 \text{ м.}$

ПРИКЛАД: визначити площу гасіння пожежі, яка виникла в куті житлового приміщення розміром 10Х6 м., якщо $\tau_{в.р.} = 13 \text{ хв.}$, $v_{л.} = 0,5 \text{ м/хв.}$, $\tau_{лок.} = 18 \text{ хв.}$, гасіння проводиться ручними стволами.

1. Визначається радіус пожежі.

$$R = 0,5 \cdot v_{л.} \cdot \tau_1 + v_{л.} \cdot (\tau_{в.р.} - 10) + 0,5 \cdot v_{л.} \cdot (\tau_{лок.} - \tau_{в.р.}) = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 10 + 0,5 \cdot (13 - 10) + 0,5 \cdot 0,5 \cdot (18 - 13) = 2,5 + 1,5 + 1,25 = 5,25(\text{м})$$

2. Визначається форма розвитку пожежі: на плані приміщення, складеного у масштабі, з точки, що відповідає місцю виникнення горіння (кут приміщення), наноситься у масштабі радіус розповсюдження вогню ($R=5,25 \text{ м.}$), припускаючи, що вогонь розповсюджується на всі сторони рівномірно.

Тоді, форма розвитку пожежі – кутова (див. рис. 1б).

3. Визначається спосіб введення стволів.

Враховуючі те, що пожежа виникла в приміщенні (пожежа в огороженні,) то стволи на гасіння доцільно вводити по фронту.

4. Визначається площа гасіння пожежі при введенні приладів гасіння по фронту.

Так як $R=5,25 \text{ м} > h=5 \text{ м}$, то

$$S_r = 0,25 \cdot \pi \cdot h \cdot (2R - h) = 0,25 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot (2 \cdot 5,25 - 5) = 21,6(\text{м}^2)$$

Таким чином, площа гасіння при введенні ручних стволів по фронту пожежі складає $21,6 \text{ м}^2$.

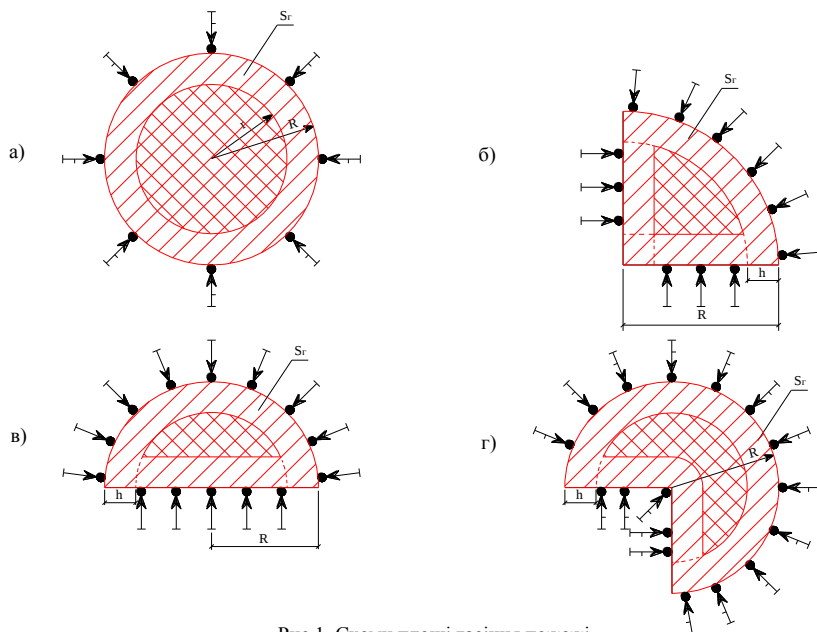


Рис 1. Схеми площі гасіння пожежі при круговій та кутовій формах її розвитку

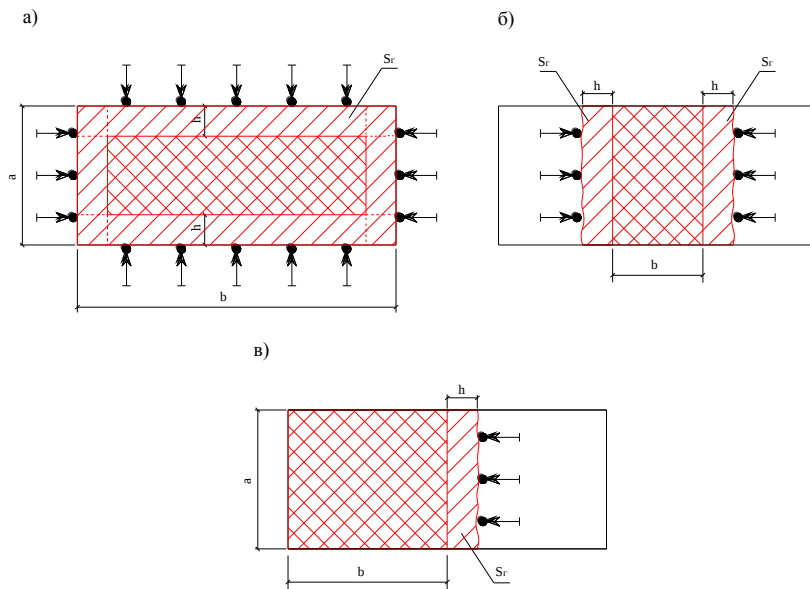


Рис. 2. Схеми площі гасіння пожежі при прямокутній формі її розвитку

3.5. Вихідні дані до тактичних задач по визначенню параметрів пожежі та гасіння.

Задача 1. Визначити основні параметри пожежі S_p , P_p , Φ_p , яка виникла в приміщенні. Накреслити схему пожежі.

Вихідні дані:

№	Місце виникнення пожежі в приміщенні	Розмір приміщення, м.	Лінійна швидкість розп. пож., $V_{л}$, м/хв.	Час вільного розв. пож., $t_{віль}$, хв	Час локалізації пож., $t_{лок}$, хв
1	В куті	25 x 40	1	13	25
2	В центрі	30 x 50	1,2	15	28
3	В куті	20 x 45	0,8	12	20
4	Під довшою стіною в центрі	40 x 70	0,5	15	21
5	В центрі	40 x 40	1	10	15
6	Під коротшою стіною в центрі	35 x 50	1,5	18	30
7	В куті	30 x 50	1,2	14	22
8	В куті	15 x 40	1,5	14	19
9	В центрі	20 x 50	1,2	11	18
10	В центрі	85 x 85	1	15	22
11	Під довшою стіною в центрі	28 x 50	0,8	16	24
12	Під коротшою стіною в центрі	16 x 40	1	18	25
13	В куті	15 x 30	1,5	12	20
14	В центрі	40 x 40	1,4	8	15
15	В центрі	30 x 60	0,5	15	21
16	В куті	30 x 80	1,2	20	35
17	В куті	30 x 65	1	15	25
18	В центрі	30 x 30	0,8	8	14

19	В центрі	15 x 25	1,5	3	10
20	В куті	25 x 60	0,5	15	20
21	Під довшою стіною в центрі	25 x 35	1	8	16
22	В куті	40 x 120	1,2	25	35
23	В центрі	100 x 40	1	24	40
24	В куті	40 x 20	1,5	10	18
25	Під стіною в 30 м від кута	80 x 30	0,7	30	45
26	В центрі	60 x 20	0,8	12	25
27	В центрі	50 x 20	0,7	28	32
28	В куті	40 x 20	1,5	9	18
29	В центрі під довшою стіною	30 x 15	1	18	28
30	В куті	40 x 15	0,8	20	32
31	В центрі	25 x 15	0,8	18	27
32	В центрі	60 x 30	1,4	20	28
33	В куті	20 x 20	0,4	18	25
34	В куті	60 x 20	0,7	28	38
35	Під довшою стіною в центрі	50 x 15	1,2	30	49

Задача 2. Визначити площу гасіння $S_{г.}$. Накреслити схему пожежі.

Вихідні дані:

№	Місце виникнення пожежі	Розмір , м.	$V_{дв}$ м/хв.	I_s л/с м ²	$t_{віл.}$ хв	$t_{лок.}$ хв	Стволи
1	В куті ділянки лісу	300 x 150	1,5	0,2	40	120	Б
2	В центрі глядацького залу	1000 x 80	0,4	0,15	35	50	Б
3	В куті телятника	180 x 18	1,5	0,2	40	55	А
4	В куті майданчика складу зберігання дерев'яної тари	60 x 20	1,2	0,3	30	49	Л
5	В центрі деревообробного цеха	60 x 20	0,8	0,15	15	20	А
6	В куті будинку	20 x 15	0,7	0,1	18	32	Б
7	В куті сцени глядацького залу	30 x 20	0,5	0,2	14	23	А
8	В куті приміщення	15 x 20	0,7	0,1	28	32	Б
9	В центрі торфопідприємства	200 x 300	6	0,2	40	120	Б
10	В центрі сцени глядацького залу	30 x 15	0,5	0,2	15	35	А
11	В куті телятника	50 x 20	1,5	0,2	24	36	Б
12	В куті сцени глядацького залу	20 x 10	0,5	0,2	18	35	А
13	В куті хлібного поля	555 x 300	2	0,2	40	60	Б
14	В центрі цеха по виготовленню меблів	40 x 30	0,7	0,45	21	30	А
15	В центрі житлової кімнати	5 x 6	0,7	0,1	8	15	Б
16	В куті ділянки лісу	300 x 180	1,5	0,2	20	120	Б
17	В куті штабелю вугілля	130 x 65	0,5	0,2	35	54	Б
18	В центрі покриття кінотеатру	60 x 30	1,4	0,08	20	28	Б
19	В центрі глядацького залу	45 x 25	0,4	0,15	10	23	Б
20	В куті деревообробного цеху	15 x 40	0,8	0,15	15	32	А
21	В куті хлібного поля	500 x 200	2	0,2	38	45	Б
22	В куті покриття кінотеатру	60 x 32	1,4	0,08	15	33	А
23	В центрі майданчика зберігання пиломатеріалів	100 x 40	1,2	0,3	30	48	Л
24	В куті житлового будинку	30 x 20	0,9	0,15	10	27	Б
25	Під стіною в 30 м від кута цеха по виготовленню меблів	80 x 30	0,7	0,45	15	30	А
26	В центрі житлового будинку	50 x 20	0,7	0,1	12	28	А

27	В центрі приміщення	5 x 2	0,5	0,1	8	10	Б
28	В куті відкритого майданчика зберігання дерев'яної тари	140 x 60	1,2	0,3	39	49	Л
29	В центрі хлібного поля	530 x 800	2	0,2	30	55	Б
30	В куті житлового будинка сільського населеного пункту	50 x 45	1,2	0,1	20	40	Б
31	В центрі покриття виробничого цеху	125 x 45	1,7	0,08	18	34	Б
32	В центрі складу текстильних виробів	60 x 30	0,3	0,2	20	36	Б
33	В куті складу гумо-технічних виробів	40 x 20	1,0	0,3	18	35	Б
34	В куті книгосховища бібліотеки	30 x 10	0,5	0,3	8	22	Б
35	В куті складу зберігання волокнистих матеріалів	30 x 15	0,4	0,3	23	38	Б

3.6. Методика розрахунку сил і засобів для гасіння пожежі.

При розрахунку сил і засобів важливо кожен наступний елемент визначення погоджувати з попереднім, з огляду на специфіку пожежного навантаження, вид пожежі і сформовану обстановку.

Розрахунки сил і засобів для гасіння пожеж можуть проводитись аналітично по формулах, з використанням довідникових таблиць, графіків і спеціальних лінійок (пожежно-технічних експонетрів). Найбільш точним є аналітичний розрахунок. Інші методи застосовуються в наближених розрахунках.

Аналітичний розрахунок сил і засобів рекомендується робити у визначеній послідовності:

1. Визначається форма розвитку пожежі до моменту її локалізації (якщо вона на даний момент невідома), по якій приймають необхідну розрахункову схему: коло, сектор (кут) чи прямокутник (див. п.3.4.1, рис. 1,2).

2. Визначається площа гасіння по відповідним формулам (див. розділ 3.4).

3. Визначається необхідна витрата вогнегасних речовин на гасіння пожежі та захист об'єктів, яким загрожує небезпека, по формулі

$$Q_{\text{потр}}^{\Gamma} = \Pi_{\Gamma} \cdot I_{\text{потр}}^{\Gamma} \quad (17)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\Gamma}$ - потрібна витрата вогнегасного засобу на гасіння пожежі, л/с, кг/с, м³/с; Π_{Γ} - величина розрахункового параметра гасіння пожежі: площа ($S_{\text{п}}$, S_{Γ}) м², об'єм (W) м³, периметр чи фронт (P_{Γ} , Φ_{Γ}) м; $I_{\text{потр}}^{\Gamma}$ - необхідна інтенсивність подачі вогнегасного засобу для гасіння пожежі: поверхнева ($I_{\text{с}}$) п/м²с, кг/м²с, об'ємна ($I_{\text{в}}$) кг/м³с, л/м³с; лінійна ($I_{\text{л}}$) л/мс.

Значення інтенсивності подачі вогнегасних засобів приводяться в додатку 2.

Поверхнева інтенсивність є переважним показником у розрахунках сил і засобів для гасіння переважної більшості пожеж. Лінійна інтенсивність подачі

вогнегасного засобу для гасіння пожеж у таблицях, як правило, не приводиться. Вона залежить від обстановки на пожежі і може бути обчислена по формулі

$$I_{\text{л}}^{\Gamma} = I_{\text{с}}^{\Gamma} \cdot h \quad (18)$$

де h - глибина обробки палаючої площі водяними струменями, м.

Для визначення необхідної витрати води на захист можна скористатись формулою

$$Q_{\text{потр}}^3 = \Pi_3 \cdot I_{\text{потр}}^3 \quad (19)$$

де $Q_{\text{потр}}^3$ - потрібна витрата води на захист, л/с.; Π_3 - величина розрахункового параметра захисту: площа — м^2 , периметр чи частина довжини ділянки, що захищається - м; $I_{\text{потр}}^3$ - необхідна інтенсивність подачі води для захисту в залежності від прийнятого розрахункового параметра: поверхнева - $\text{л/м}^2 \text{ с}$, лінійна - л/м с .

Необхідна інтенсивність подачі води на захист приводиться в додатку 3. У випадку відсутності даних у першоджерелах вона встановлюється виходячи зі сформованої обстановки і тактичних міркувань, або орієнтовно приймається зменшеною в чотири рази в порівнянні з необхідною інтенсивністю подачі на гасіння пожежі:

$$I^3 = 0,25 I^{\Gamma} \quad (20)$$

Формула сумарної кількості необхідної витрати вогнегасного засобу на гасіння пожежі і захист буде мати наступний вид:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{заг}} = Q_{\text{потр}}^{\Gamma} + Q_{\text{потр}}^3 \quad (21)$$

При об'ємному гасінні пожежі піною середньої чи високої кратності необхідну витрату піни для заповнення приміщення визначають по формулі

$$Q_{\text{потр}}^{\text{п}} = \frac{V_{\Gamma} \cdot K_{\text{р}}}{\tau_{\text{р}}} \quad (22)$$

де $Q_{\text{потр}}^{\text{п}}$ - потрібна витрата піни, $\text{м}^3/\text{хв}$; V_{Γ} - об'єм, заповнений піною, м^3 ; $K_{\text{р}}$ - коефіцієнт, що враховує руйнування піни, прийнятий у межах 2,5-3,5; $\tau_{\text{р}}$ - розрахунковий час гасіння пожежі (див. додаток 5), хв.

4. Розраховується потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів (стволів, піногенераторів, пінопідіймачів та інших) на

гасіння пожежі і захист об'єктів (ділянок), яким загрожує небезпека, по наступним загальним рівнянням:

$$N_{\text{пр}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\Gamma}}{Q_{\text{пр}}} \quad (23)$$

$$N_{\text{пр}}^3 = \frac{Q_{\text{потр}}^3}{Q_{\text{пр}}} \quad (24)$$

де $N_{\text{пр}}^{\Gamma}, N_{\text{пр}}^3$ - відповідно кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на гасіння пожежі і для захисту (водяників стволів, СПП, ГПС), шт.; $Q_{\text{потр}}^{\Gamma}, Q_{\text{потр}}^3$ - відповідно необхідна витрата вогнегасного засобу (води, розчину, піни та ін.) на гасіння пожежі і для захисту, л/с, кг/с; $Q_{\text{пр}}$ - витрата вогнегасного засобу з технічного приладу подачі (води, розчинів, піни, порошку і т.д.), л/с, кг/с.

Тактико-технічна характеристика приладів подачі приводиться в додатках 6-8.

При здійсненні захисних дій водяними струменями нерідкі випадки, коли необхідну кількість стволів визначають не по формулі (24), а по кількості місць захисту, виходячи з умов обстановки, оперативного-тактичних факторів, і вимог Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту.

Наприклад, при пожежі на одному чи декількох поверхах будинку з обмеженими умовами поширення вогню стволи для захисту подаються в суміжні з палаючим приміщенням, у нижній і верхній від палаючого поверхи, виходячи з кількості місць захисту й обстановки на пожежі.

Якщо є умови для поширення вогню по порожнечках, вентиляційних каналах і шахтах, то стволи для захисту подаються в суміжні з палаючим приміщенням, у верхні поверхи, аж до горища, у нижні поверхи, аж до підвалу, виходячи з обстановки на пожежі. Кількість стволів у суміжних приміщеннях, у нижньому і верхньому від палаючого поверху повинні відповідати кількості місць захисту по тактичним умовам здійснення оперативних дій, а на інших поверхах і на горищі їх повинно бути не менше одного.

Загальна кількість приладів, необхідних для подачі вогнегасних засобів, визначається з рівняння

$$N_{\text{пр}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\Gamma} + N_{\text{пр}}^3 \quad (25)$$

Кількість водяних стволів на гасіння пожежі визначається виходячи з необхідної витрати води або площі гасіння одним стволом:

$$N_{\text{ст}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\Gamma}}{q_{\text{ст}}} \text{ або } N_{\text{ст}}^{\Gamma} = \frac{S^{\Gamma}}{q_{\text{ст}}^{\Gamma}} \quad (26)$$

де $N_{\text{ст}}^{\Gamma}$ - кількість водяних стволів відповідного типу (РС-70, РСК-50, лафетних) для гасіння пожежі, шт.; $q_{\text{ст}}$ - витрата води зі ствола при відповідному напорі (див. додатки 6,7), л/с; S^{Γ} - площа, на який забезпечується гасіння стволом при даній витраті води з нього, м².

$$S_{\text{ст}}^{\Gamma} = \frac{q_{\text{ст}}}{I_s^{\Gamma}} \quad (27)$$

де I_s^{Γ} - поверхнева інтенсивність подачі води для гасіння пожежі, л/м²с.

Варто пам'ятати, що потрібну кількість стволів на гасіння в будинках доцільно визначати не по загальній площі пожежі, а по окремій кількості осередків горіння. Якщо при розрахунку приймається загальна площа пожежі, то отримане число стволів необхідно погоджувати з тактичними умовами й остаточно приймати по кількості місць (позицій) гасіння.

Наприклад, при горінні на декількох поверххах чи в приміщеннях на одному поверсі кількість стволів визначають з розрахунку, а приймають не менш числа, рівного кількості місць здійснення оперативних дій.

Аналогічно визначається потрібна кількість повітряно-пінних стволів (СПП) і генераторів піни середньої кратності (ГПС):

$$N_{\text{спп}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\text{р}}}{q_{\text{спп}}^{\text{р}}} \text{ або } N_{\text{спп}}^{\Gamma} = \frac{S_{\Gamma}}{S_{\text{спп}}^{\Gamma}} \quad (28)$$

$$N_{\text{спп}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\text{р}}}{q_{\text{гпс}}^{\text{р}}} \text{ або } N_{\text{гпс}}^{\Gamma} = \frac{S_{\Gamma}}{S_{\text{гпс}}^{\Gamma}} \quad (29)$$

де $N_{\text{спп}}^{\Gamma}, N_{\text{гпс}}^{\Gamma}$ - відповідно кількість повітряно-пінних стволів, генераторів, шт.; $Q_{\text{потр}}^{\text{р}}$ - потрібна витрата розчину піноутворювача з водою, чи піни, л/с; $q_{\text{спп}}^{\text{р}}, q_{\text{гпс}}^{\text{р}}$ - відповідно витрата розчину піноутворювача або піни з повітряно-пінного ствола чи генератора, л/с; $S_{\text{спп}}^{\Gamma}, S_{\text{гпс}}^{\Gamma}$ - відповідна площа гасіння одним повітряно-пінним стволом чи генератором, м².

Необхідна кількість генераторів для об'ємного гасіння пожежі піною визначається по наступним формулам:

$$N_{\text{гпс}}^{\Gamma} = \frac{V_{\text{п}} \cdot K_{\text{р}}}{Q_{\text{гпс}} \cdot \tau_{\text{р}}} \quad \text{або} \quad N_{\text{гпс}} = \frac{V_{\text{п}}}{V_{\text{гпс}}^{\Gamma}} \quad (30;31)$$

де $N_{\text{гпс}}$ - кількість генераторів типу ГПС, шт;

$V_{\text{п}}$ - об'єм приміщення, що заповнюється піною, м^3 ;

$Q_{\text{гпс}}$ - витрата піни з генератора, $\text{м}^3/\text{хв.}$;

$\tau_{\text{р}}$ - розрахунковий час гасіння пожежі, хв (див. додаток 5);

$V_{\text{гпс}}^{\Gamma}$ - об'єм гасіння одним генератором, м^3 ,

$$V_{\text{гпс}}^{\Gamma} = \frac{q_{\text{гпс}}^{\text{п}} \cdot \tau_{\text{р}}}{K_3} \quad (32)$$

де K_3 - коефіцієнт, що враховує руйнування піни. В розрахунках приймається рівним 3.

В практичних розрахунках варто мати на увазі, що один ГПС-600 забезпечує гасіння пожежі в об'ємі 120 м^3 , а ГПС-2000 - 400 м^3 .

Тоді

$$N_{\text{гпс}-600}^{\Gamma} = \frac{V_{\text{п}}}{120}; N_{\text{гпс}-2000}^{\Gamma} = \frac{V_{\text{п}}}{400} \quad (33;34)$$

5. Визначається фактична витрата вогнегасної речовини на гасіння пожежі і захист.

В загальному виді фактична витрата визначається по формулі

$$Q_{\Phi} = Q_{\Phi}^{\Gamma} + Q_{\Phi}^3 \quad (35)$$

де Q_{Φ} - фактична витрата вогнегасного засобу (води, піни, піноутворювача і т.п.), л/с, кг/с, $\text{м}^3/\text{с}$; $Q_{\Phi}^{\Gamma}, Q_{\Phi}^3$ - фактична витрата вогнегасного засобу відповідно на гасіння пожежі і для захисту, л/с, кг/с, $\text{м}^3/\text{с}$;

Фактична витрата знаходиться в залежності від кількості і тактико-технічної характеристики приладів подачі вогнегасних засобів (водяних стволів, СПП, ГПС та інших). Зазначені характеристики приводяться в додатках 6-8. З урахуванням цієї залежності фактичні витрати на гасіння пожежі і для захисту визначаються по формулах:

$$Q_{\Phi}^{\Gamma} = N_{\text{пр}}^{\Gamma} \cdot Q_{\text{пр}} \quad (36)$$

$$Q_{\Phi}^3 = N_{\text{пр}}^3 \cdot Q_{\text{пр}} \quad (37)$$

По фактичній витраті оцінюють дійсну швидкість зосередження вогнегасних засобів й умови локалізації пожежі в порівнянні з необхідною витратою, визначають необхідну кількість пожежних машин основного призначення з урахуванням використання насосів на повну тактичну потужність, забезпеченість об'єкта водою та інші показники.

Фактична витрата вогнегасних речовин не може бути менше необхідної, що є основною умовою локалізації пожежі.

6. Визначається потрібна кількість пожежних машин основного призначення з урахуванням використання насосів на повну тактичну потужність.

Використання насосів на повну тактичну можливість у практиці гасіння пожеж є основною та обов'язковою вимогою. При цьому оперативне розгортання проводиться в першу чергу від пожежних машин, установлених на найближчих вододжерелах. В таких випадках потрібна кількість пожежних машин визначається по формулах:

$$N_{\text{м}} = \frac{Q_{\Phi}}{Q_{\text{н}}} \quad \text{або} \quad N_{\text{м}} = \frac{N_{\text{прил}}^{\text{заг}}}{N_{\text{прил}}^{\text{сх}}} \quad (38;39)$$

де $Q_{\text{н}}$ - водовіддача пожежного насосу при обраній схемі використання його на повну тактичну потужність, л/с; $N_{\text{прил}}^{\text{заг}}$ - загальна кількість однотипних технічних приладів подачі вогнегасного засобу (водяників стволів, ручних чи лафетних, СПП, ГПС), шт.; $N_{\text{прил}}^{\text{сх}}$ - кількість технічних приладів у схемі подачі вогнегасних засобів, шт.

В залежності від схеми оперативного розгортання з урахуванням використання насосу на повну тактичну потужність водовіддача його ($Q_{\text{н}}$) може бути різної. Наприклад, при подачі від машин двох стволів "А" з насадком діаметром 19 мм і чотирьох "Б" з насадком 13 мм водовіддача насосу складає 29,6 л/с, при подачі шести стволів "Б" з насадком 13 мм - 22 л/с, а чотирьох генераторів типу ГПС-600 $Q_{\text{н}}$ буде дорівнювати 24 л/с і т.п. Отже, водовіддачу пожежного насосу за обраною схемою оперативного розгортання можна визначити по формулі

$$Q_{\text{н}} = N_{\text{прил}}^{\text{сх}} \cdot q_{\text{прил}} \quad (40)$$

де $Q_{\text{прил}}$ - витрата води з технічного приладу подачі, л/с (див. додатки 6,7).

Для швидкості практичних розрахунків води важливо запам'ятати, що витрата води зі ствола “Б” з насадком 13 мм при робочому напорі в приладі 40 м (4 атм.) складає 3,7 л/с (220л/хв), зі ствола “А” з насадком 19 мм при тих же параметрах роботи - 7,4 л/с (440 л/хв), тобто еквівалентно витраті з двох стволів “Б”.

7. Розраховується необхідний запас вогнегасних засобів і забезпеченість ними об'єкту.

При наявності пожежного водогону забезпеченість об'єкта водою перевіряється по секундній витраті її на гасіння і захист ($Q_{\text{ф.}}$) шляхом порівняння з водовіддачею водогінної мережі (див. додаток 10). Забезпеченість об'єкта вважається задовільною, якщо водовіддача водопроводу перевищує фактичну витрату води для цілей пожежегасіння.

У тих випадках, коли розрахунок виконується на діючий об'єкт, забезпеченість його водою доцільно перевіряти не по таблиці додатку 10, а по графіках, актах, які складені для конкретної ділянки водогінної мережі, при випробовуванні її на водовіддачу під час максимального водоспоживання.

При перевірці забезпеченості об'єкту водою бувають випадки, коли водовіддача задовольняє фактичну витрату, але скористатись цим неможливо через відсутність достатньої кількості пожежних гідрантів. У цьому випадку необхідно вважати, що об'єкт водою забезпечений частково.

Отже, для повної забезпеченості об'єкта водою необхідні дві умови: щоб водовіддача водогону перевищувала фактичну витрату води ($Q_{\text{водомер.}} \geq Q_{\text{ф.}}$) і кількість пожежних гідрантів відповідала числу пожежних машин ($N_{\text{пг}} \geq N_{\text{м}}$).

Не слід випускати з виду обставини, коли водовіддача водопроводу не перевищує фактичну витрату, але на об'єкті маютья пожежні водойми. У цьому випадку визначають залишок фактичної витрати води, що не забезпечується водопроводом ($Q_{\text{зал.}} = Q_{\text{ф.}} - Q_{\text{водомер.}}$). Обчислюють загальну витрату цього залишку ($W_{\text{зал.}}$) і порівнюють його з кількістю води у водоймах ($W_{\text{вод.}}$). Якщо ця кількість перевищує залишок, виходить, що об'єкт водою забезпечений.

Загальний запас води, необхідний для гасіння, розраховується по формулі

$$V_{\text{в}} = Q_{\text{ф.}}^{\text{г}} \cdot 60 \cdot \tau_{\text{р}} \cdot K_3 + Q_{\text{ф.}}^3 \cdot 60 \cdot \tau_3 \quad (41)$$

де $V_{\text{в}}$ - загальна витрата води, л; $\tau_{\text{р}}$ - розрахунковий час гасіння пожежі, хв (див. додаток 5); K_3 - коефіцієнт запасу вогнегасного засобу (див. додаток 4); τ_3 - час, на який передбачається запас вогнегасного засобу, хв (див. додаток 4).

При ліквідації пожеж іншими вогнегасними засобами і захисті об'єктів водою їхню загальну витрату розраховують роздільно. Так, при гасінні пожеж

пінами, негорючими газами, порошками, галоїдвуглеводнями загальна витрата води на гасіння, піноутворення і захист об'єктів обчислюється по формулі (41), а спеціальних засобів - по рівнянню:

$$W_{\text{с.з.}} = N_{\text{прил}}^{\Gamma} \cdot q_{\text{прил}} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_z \quad (42)$$

де $W_{\text{с.з.}}$ - загальна витрата спеціальних вогнегасних засобів (піноутворювача, порошку, негорючого газу і т.д.), л, кг, м³; $q_{\text{прил}}$ - витрата спеціального вогнегасного засобу з приладу подачі, л/с, кг/с, м³/с.

При наявності на об'єкті тільки пожежних водойм забезпеченість його водою вважається задовільною, якщо кількість її у водоймах ($W_{\text{вод}}$) буде перевищувати загальну витрату ($W_{\text{в}}$), визначену по формулі (41), не менш чим на 10% ($0,9W_{\text{вод}} \geq W_{\text{в}}$). Це обумовлено тим, що деяка кількість води у водоймах не використовується через неможливість її повного забору.

Час подачі води з водойм, визначається по формулі

$$\tau_{\text{роб}} = \frac{0,9W_{\text{вод}}}{N_{\text{прил}} \cdot Q_{\text{прил}} \cdot 60} \quad (43)$$

де $\tau_{\text{роб}}$ - час подачі води з водойми, хв; $Q_{\text{прил}}$ - витрата води приладом подачі, л/с.

У тих випадках, коли на об'єкті вогнегасних засобів недостатньо, приймаються заходи до їх збільшення: підвищується водовіддача шляхом збільшення напору в мережі, організується перекачування чи підвіз води з віддалених вододжерел, спеціальні засоби доставляються з резервних складів гарнізону й опорних пунктів гасіння великих пожеж.

При наявності рік, озер та інших природних вододжерел з необмеженим запасом води забезпеченість об'єкту даним видом вогнегасного засобу в розрахунках не перевіряється.

8. Визначаються граничні відстані подачі вогнегасних засобів пожежними машинами, установленними на вододжерела.

Граничні відстані подачі вогнегасних засобів пожежними машинами розраховуються виходячи з можливості використання вододжерел за обраною схемою оперативного розгортання. Ці відстані можна визначати по довідниковим таблицям, графікам, експонетрам і по формулі

$$L_{\text{гр}} = \frac{H_{\text{н}} - (H_{\text{прил}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{прил}})}{S \cdot Q^2} \cdot 20 \quad (44)$$

де $L_{гр}$ - гранична відстань подачі води чи водяного розчину з піноутворювачем, м (в остаточному виді величина приймається кратною 20, без залишку, з округленням у меншу сторону); $Z_{прил}$ - найбільша висота підйому (+), спуску (—) приладу подачі вогнегасного засобу (водяних стволів, СПП, ГПС), м; Q - витрата води (розчину) у найбільш навантаженій магістральній рукавній лінії, л/с; Z_m - найбільша висота підйому (+), спуску (—) місцевості, м; $H_{прил}$ - напір быля приладу подачі вогнегасного засобу (ствола, СПП, ГПС), м; S - опір одного рукава магістральної лінії (див. додаток 9)

Отримані граничні відстані порівнюють з фактичною довжиною від вододжерел до об'єкта пожежі і встановлюють можливість використання їх для подачі води без перекачування. При цьому слід враховувати, що фактична довжина буде в 1,2 рази менше ніж довжина магістральної лінії.

Якщо відстані від вододжерел перевищують граничні і не можна змінити схему оперативного розгортання для збільшення цих меж, то організується перекачування води або підвіз її автоцистернами.

9. Визначається потрібна чисельність особового складу для гасіння пожежі.

Загальна чисельність особового складу визначається шляхом сумування кількості людей, зайнятих при проведенні різних видів бойових дій.

Орієнтована формула для розрахунку потрібної кількості особового складу:

$$N_{ос.скл.} = N_{ст}^Г \cdot 3 + N_{ст}^3 \cdot 2 + N_m + N_{пб} + N_d + N_{зв} \dots, \quad (45)$$

де $N_{ст}^Г \cdot 3$ - кількість людей, зайнятих на позиціях стволів по гасінню пожежі, включаючи ствольщиків (у цьому складі враховуються і ланки ГДЗС); $N_{ст}^3 \cdot 2$ - кількість людей, зайнятих на позиціях стволів по захисту, включаючи ствольщиків; N_m - кількість людей, зайнятих контролем за роботою насосно-рукавних систем (по кількості пожежних машин); N_d - кількість страхувальників на висувних драбинах (по кількості драбин); $N_{пб}$ - кількість людей, зайнятих на постах безпеки (як правило, по кількості постів); $N_{зв}$ - кількість зв'язкових і т.п.

Орієнтовані нормативи необхідної чисельності особового складу для виконання робіт на пожежі приводяться в додатку 11.

При визначенні чисельності необхідно враховувати не тільки нормативи, але також конкретну обстановку на пожежі й умови при гасінні.

Треба мати на увазі, що в загальну кількість особового складу включаються зв'язкові КГП, НШ, НТ, НОД, пожежні, що виконують різні допоміжні роботи, і не враховуються середній і старший начальницький склад, а також водії пожежних автомобілів.

Необхідна кількість людей для евакуації матеріальних цінностей визначається окремо по конкретним умовам обстановки, характеру цих цінностей, їх кількості, способу евакуації (див. розділ 3.7).

У тих випадках, коли необхідна кількість людей перевищує число оперативних розрахунків підрозділів, задіяних на гасіння, недостача людей компенсується за рахунок добровільних пожежних формувань об'єкту, робітників, службовців тощо.

10. Розраховується потрібна кількість відділень.

При визначенні потрібної кількості відділень виходять з наступних умов: якщо в оперативних розрахунках пожежно-рятувального підрозділу знаходяться переважно пожежні автоцистерни, то середня чисельність одного відділення складає 4 чол., а при наявності в розрахунках автоцистерн і автонасосів - 5 чол. В зазначене число не входить водій пожежного автомобіля і командир відділення.

Таким чином, потрібна кількість відділень основного призначення можна визначати по формулах:

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{\text{ос.скл.}}}{4} \quad (46)$$

або

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{\text{ос.скл.}}}{5} \quad (47)$$

де $N_{\text{ос.скл.}}$ - потрібна чисельність особового складу для гасіння пожежі без обліку залучення інших сил: робітників, службовців, населення, підрозділів інших рятувальних формувань і т.п.

Під час підготовки до тактичних занять і навчань кількість відділень визначається з урахуванням фактичної наявності особового складу в оперативних розрахунках підрозділів, що залучаються на заняття (навчання).

11. Визначається необхідність залучення пожежно-рятувальних підрозділів спеціального призначення, допоміжної і господарської техніки, служб міста, об'єкту, інших сил і засобів цивільного захисту.

Необхідність залучення перерахованих сил і засобів визначається з урахуванням конкретної або можливої обстановки на пожежі, тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів по виконанню оперативних дій, питань взаємодії в процесі гасіння пожежі.

Виклик цих сил за потребою здійснюється за розпорядженням КГП.

3.7. Кількість особового складу для евакуації майна при пожежі.

Орієнтовна продуктивність праці одного чоловіка для евакуації майна із будівель та споруд на пожежі розраховується по наступним співвідношенням:

Довжина шляху евакуації, м.	Продуктивність праці , кг/час. евакуації
1	2
До 10	625/310
11 – 20	450/225
21 – 30	350/175
31 – 40	310/155
41 – 50	250/125
51 - 60	200/100

Примітки:

- в графі 2 в чисельнику показана продуктивність праці при евакуації майна із будівель та споруд I,II,III ступеня вогнестійкості, а в знаменнику - із будівель та споруд IV,V ступеня вогнестійкості;

- час евакуації із будівель та споруд I,II,III ступеня вогнестійкості – 1 година, із будівель та споруд IV,V ступеня вогнестійкості - 30 хв.

ПРИКЛАД: визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі, яка виникла на другому поверсі адміністративної будівлі в службовій кімнаті №16 (додаток 12 рис.9), якщо за попередньою оцінкою обстановки встановлено – площа гасіння може складати не більше 95м², будівля III ступеню вогнестійкості, пожежа виникла о 12год 15хв., вага майна, що потребує евакуації 0,5т., кількість людей, яким загрожує небезпека – 2 чол.

1. Визначається необхідна витрата вогнегасних речовин на гасіння пожежі.

$$Q_{\text{потр}}^{\Gamma} = \Pi_{\Gamma} \cdot I_{\text{потр}}^{\Gamma} = 95 \cdot 0,06 = 5,7 \text{ (л/с)}$$

2. Розраховується потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на гасіння пожежі і захист об'єктів (ділянок), яким загрожує небезпека.

Відповідно до вимог ч.2 Тимчасового Статуту дій у НС, при гасінні пожежі на поверхах будівель доцільно використовувати ручні перекривні водяні стволи Б, тоді:

$$N_{\text{пр}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\Gamma}}{Q_{\text{пр}}} = \frac{5,7}{3,7} \approx 2 \text{ (ств. Б)}$$

Потрібну кількість стволів на захист в будинках доцільно визначати не по загальній площі захисту, а по окремій кількості місць (позицій) захисту. Тоді, згідно з тактичними умовами та вимогами Тимчасового Статуту дій у НС, ч.2, кількість стволів Б на захист складає:

- на захист приміщень 1 поверху - 1 ств.;
- на захист приміщень 2 поверху – 1 ств.;
- на захист приміщень 3 поверху - 2 ств.

Таким чином, загальна кількість стволів на гасіння і захист буде складати

$$N_{\text{пр}}^{\text{заг}} = N_{\text{пр}}^{\Gamma} + N_{\text{пр}}^3 = 2 + 4 = 6 \text{ (ств.Б)}$$

3. Визначається фактична витрата вогнегасної речовини на гасіння пожежі і захист.

$$Q_{\Phi}^{\Gamma} = N_{\text{пр}}^{\Gamma} \cdot Q_{\text{пр}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ (л/с)}$$

$$Q_{\Phi}^3 = N_{\text{пр}}^3 \cdot Q_{\text{пр}} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ (л/с)}$$

$$Q_{\Phi} = Q_{\Phi}^{\Gamma} + Q_{\Phi}^3 = 7,4 + 14,8 = 22,2 \text{ (л/с)}$$

4. Визначається потрібна кількість пожежних машин основного призначення з урахуванням використання насосів на повну тактичну потужність.

$$N_{\text{м}} = \frac{Q_{\Phi}}{Q_{\text{н}}} = \frac{22,2}{0,8 \cdot 40} \approx 1 \text{ (АЦ)}$$

5. Розраховується необхідний запас вогнегасних засобів і забезпеченість ними об'єкту.

Для повної забезпеченості об'єкта водою необхідні дві умови: щоб водовіддача водогону перевищувала фактичну витрату води ($Q_{\text{водомер.}} \geq Q_{\Phi}$) і кількість пожежних гідрантів відповідала числу пожежних машин ($N_{\text{пг}} \geq N_{\text{м}}$).

Зовнішнє протипожежне водопостачання об'єкту забезпечується кільцевим водогоном діаметром 200мм. з тиском 4 атм., на якому влаштовані два ПГ (ПГ1, ПГ2) на відстані 60 і 110м. відповідно.

Тоді, відповідно додатку 10

$$Q_{\text{водомер.}} = 130 \text{ (л/с)} \geq Q_{\Phi} = 22,2 \text{ (л/с)}$$

$$N_{\text{пг}} = 2 \geq N_{\text{м}} = 1$$

Висновок: об'єкт водою забезпечений.

6. Визначаються граничні відстані подачі вогнегасних засобів пожежними машинами, установленими на вододжерела.

$$L_{\text{гр}} = \frac{H_{\text{н}} - (H_{\text{прил}} \pm Z_{\text{м}} \pm Z_{\text{прил}})}{S \cdot Q^2} \cdot 20 = \frac{100 - (50 + 6)}{0,015 \cdot (3 \cdot 3,7)^2} \cdot 20 = 476 \text{ (м)}$$

Максимальна відстань від найдальшого ПГ (ПГ2) до об'єкта складає 110м. Таким чином, всі вододжерела можна використовувати для оперативного розгортання з влаштуванням пожежних автомобілів на ПГ.

7. Визначається потрібна чисельність особового складу для гасіння пожежі.

На підставі орієнтовних нормативів необхідної чисельності особового складу для виконання робіт на пожежі приведених в додатку 11 маємо:

$$N_{\text{ос.скл.}} = N_{\text{ст}}^{\Gamma} \cdot 3 + N_{\text{ст}}^3 \cdot 3 + N_{\text{пб}} + N_{\text{ст}}^3 + N_{\text{м}} + N_{\text{д}} + N_{\text{зв}} = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 5 + 1 + 1 + 1 + 3 = 26 \text{ (чол.)}$$

Необхідна кількість людей для евакуації матеріальних цінностей визначається окремо по таблиці розділу 3.7.

Приймаємо, що довжина шляху евакуації не перебільшує 40м. Тоді для евакуації 0,5 т. майна впродовж розрахункового часу гасіння(20 хв.) необхідно 5 чол. Враховуючі час виникнення пожежі (12год 15хв.), для евакуації майна доцільно залучити персонал об'єкту.

8. Розраховується потрібна кількість відділень на АЦ.

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{\text{ос.скл.}}}{4} = \frac{26}{4} \approx 7$$

9. Визначається необхідність залучення пожежно-рятувальних підрозділів спеціального призначення, допоміжної і господарської техніки, служб міста, об'єкту, інших сил і засобів цивільного захисту.

Для організації рятування людей (двоє постраждалих) та гасіння пожежі необхідно:

- караулів у складі двох відділень на АЦ – 4;
- карет швидкої допомоги – 2;
- людей для евакуації майна – 5 чол.
- аварійна бригада міськенерго;
- оперативний підрозділ МВС.

3.8. Вихідні дані до тактичних задач по визначенню сил і засобів, які необхідні для гасіння пожежі.

Задача 1. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі в будівлі житлового призначення. Прийняти рішення на організацію оперативних дій. Накреслити схему розстановки сил і засобів.

Вихідні дані :

№	№ мал	Ступінь вогнест. будівлі	Площа гасіння , м ²		Час року (місяць)	Час доб.	Тем-ра пов. °С	Кіл. люд., яким загрожує небезпека	Вага майна, що підлягає евакуації , т
			в приміщеннях горящого поверх.	у вище розміщених приміщеннях					
1.	1	III	100	60	1	2.00	-10	-	1.2
2.	2	II	180	--	2	3.00	-5	6	2.5
3.	3	II	160	--	3	4.00	-5	5	1.5
4.	4	V	30	120	6	1.00	+20	3	3.0
5.	5	IV	70	40	11	5.00	-3	7	2.4
6.	1	III	160	--	4	3.00	-10	8	1.5
7.	2	III	180	--	5	2.00	+20	4	2.0
8.	4	V	80	25	2	1.00	-5	2	3.0
9.	1	III	150	20	12	2.00	-10	--	1.0
10.	4	V	140	30	11	14.00	-15	1	2.5
11.	2	II	190	--	1	1.00	-10	4	1.2
12.	3	II	200	--	2	13.00	-15	2	2.5
13.	4	V	70	30	3	17.00	-3	3	1.6
14.	5	III	140	40	11	18.00	+2	--	3.0

15.	4	V	130	90	12	3.00	-10	6	2.0
16.	3	II	160	--	6	2.00	+25	9	1.7
17.	2	III	90	20	1	12.00	-10	3	1.0
18.	2	II	100	--	2	13.00	-5	-	1.5
19.	3	II	60	--	3	1.00	-5	4	0.5
20.	4	V	40	100	6	11.00	+10	4	2.0
21.	5	IV	80	10	11	15.00	-13	2	2.0
22.	1	III	120	20	4	11.00	-1	1	1.8
23.	2	III	120	60	5	12.00	+20	2	1.0
24.	4	V	80	25	2	19.00	-5	-	2.0
25.	1	III	130	-	12	12.00	-10	3	1.5
26.	4	V	60	60	11	14.00	-15	2	1.5
27.	3	II	150	--	1	17.00	-10	5	1.0
28.	2	II	210	--	2	13.00	-15	-	1.5
29.	4	V	100	40	3	17.00	-3	2	1.0
30.	1	III	130	60	11	8.00	+1	1	2.0
31.	4	V	180	70	12	13.00	-10	3	1.0
32.	2	II	170	50	6	22.00	+15	-	1.3
33.	4	V	50	100	6	11.00	+10	3	2.2
34.	5	IV	100	40	11	5.00	-23	4	1.2
35.	1	III	160	10	7	4.00	+30	2	1.4

Задача 2. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі в адміністративній будівлі. Прийняти рішення на організацію оперативних дій. Накреслити схему розстановки сил і засобів.

Вихідні дані:

№ вар.	№ мал.	Ступінь вогнест.	Площа гасіння, м ²		Час року (місяць)	Час доби	Тем-ра пов., °C	Підлягає евакуації, т
			в прим. горячого поверх	у вище розміщен-них приміщеннях				
1.	6	III	190	60	11	1.00	-15	1,6
2.	7	IV	20	80	12	2.00	-10	1,5
3.	8	II	180	--	10	3.00	-20	1,4
4.	9	II	240	--	1	4.00	-21	1,5
5.	10	II	260	--	1	5.00	-15	1,3
6.	6	III	80	70	12	2.00	-10	1,7
7.	7	IV	40	40	11	6.00	-5	2,1
8.	8	II	190	--	1	23.00	-10	1,3
9.	9	II	200	--	2	22.00	-5	2,4
10.	10	II	170	--	12	23.00	-10	1,2
11.	6	III	170	90	1	3.00	-25	1,5
12.	7	IV	60	70	2	1.00	-15	1,2
13.	8	II	150	--	3	2.00	-8	1,3
14.	9	II	190	--	11	3.00	-10	1,6
15.	10	II	180	--	12	6.00	-5	1,4
16.	6	III	50	80	2	4.00	-10	1,8
17.	8	II	160	-	3	1.00	+5	1,0
18.	9	II	220	-	4	12.00	+15	1,6
19.	10	II	260	-	4	19.00	+10	0,8
20.	6	III	170	30	10	22.00	- 1	1,2
21.	7	IV	40	60	12	2.00	-5	1,2
22.	8	II	190	-	1	5.00	-25	1,4

23.	9	II	180	-	6	23.00	+25	1,8
24.	6	III	220	-	5	2.00	+20	1,6
25.	6	III	230	50	7	14.00	+30	1,4
26.	7	IV	24	40	8	0.00	+19	0,8
27.	10	II	290	-	2	1.00	-25	1,9
28.	9	II	300	-	3	12.00	-5	1,1
29.	8	II	190	-	1	3.00	- 18	1,2
30.	6	III	100	70	7	19.00	+31	1,5
31.	10	II	180	-	11	1.00	-2	1,4
32.	8	II	200	-	12	16.00	-19	1,0
33.	7	IV	90	30	11	21.00	-20	0,8
34.	9	II	130	-	6	3.00	+35	1,4
35.	7	IV	80	30	11	5.00	-20	1,2

Задача 3. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі в культурно-видовищних закладах. Прийняти рішення на організацію оперативних дій. Накреслити схему розстановки сил і засобів.

Вихідні дані:

а) будинки культури:

№	№ ма л	Ступіньв огнест. Будівлі	Площа гасіння , м ²	Час року (місяць	Час доб.	Тем-ра пов. °С	Кіл. люд., яким загро- жує небез- пека	Вага майна, що підлягає евакуації, т
1.	11	II	115	1	2.00	-10	-	1.4
2.	12	II	140	2	3.00	-5	6	1.5
3.	11	II	60	3	4.00	-5	5	1.7
4.	12	II	130	6	1.00	+20	4	2.0
5.	11	II	30	11	5.00	-3	7	2.4
6.	12	II	120	4	3.00	-10	6	1.5
7.	11	II	80	5	2.00	+20	4	2.0
8.	12	II	80	2	1.00	-5	2	3.0
9.	11	II	50	12	2.00	-10	8	1.0
10.	12	II	140	11	14.00	-15	1	2.5
11.	11	II	90	1	1.00	-10	4	1.2
12.	12	II	100	2	13.00	-15	2	2.5
13.	11	II	70	3	17.00	-3	3	1.6
14.	12	II	140	11	18.00	+2	10-	3.0
15.	11	II	103	12	3.00	-10	6	2.0
16.	12	II	60	6	2.00	+25	9	1.7
17.	11	II	90	1	12.00	-10	3	1.0
18.	12	II	100	2	13.00	-5	-	1.5
19.	11	II	60	3	1.00	-5	4	0.5
20.	12	II	40	6	11.00	+10	4	2.0
21.	11	II	110	11	15.00	-13	2	2.0
22.	12	II	120	4	11.00	-1	1	1.8
23.	11	II	20	5	12.00	+20	2	1.0
24.	12	II	170	2	19.00	-5	-	2.0
25.	11	II	30	12	12.00	-10	3	1.5
26.	12	II	140	11	14.00	-15	2	1.5

27.	11	II	50	1	17.00	-10	5	1.0
28.	12	II	65	2	13.00	-15	5	1.5
29.	11	II	110	3	17.00	-3	2	1.0
30.	12	II	130	11	8.00	+1	1	2.0
31.	11	II	80	12	13.00	-10	3	1.0
32.	12	II	70	6	22.00	+15	4	1.3
33.	11	II	140	6	11.00	+10	3	2.2
34.	12	II	100	11	5.00	-23	4	1.2
35.	11	II	60	7	4.00	+30	2	1.4

б) дитячі заклади і школи:

№	№ мал	Ступінь вогнест. будівлі	Площа гасіння, м ²		Час року (місяць)	Час доб.	Тем-ра пов. °С	Кіл. люд., яким загрожує небезпека	Вага майна, що підлягає евакуації, т
			в приміщеннях горячого поверх.	у вище розміщених приміщеннях					
1.	15	III	110	60	1	2.00	-10	3	1.2
2.	14	II	160	--	2	3.00	-5	6	2.0
3.	16	II	60	--	3	4.00	-5	4	1.2
4.	16	II	130	-	6	1.00	+20	5	2.0
5.	14	II	80	-	11	5.00	-3	6	2.2
6.	13	III	60	40	4	3.00	-10	4	1.2
7.	15	III	80	50	5	2.00	+20	6	1.0
8.	13	III	80	25	2	1.00	-5	2	2.0
9.	15	III	50	20	12	2.00	-10	1	1.8
10.	14	II	140	-	11	14.00	-15	10	1.5
11.	16	II	90	--	1	1.00	-10	4	2.2
12.	14	II	100	--	2	13.00	-15	3	1.5
13.	13	III	70	30	3	17.00	-3	2	1.6
14.	15	III	100	40	11	18.00	+2	4	2.0
15.	13	III	90	90	12	3.00	-10	6	2.5
16.	16	II	160	--	6	2.00	+25	6	2.7
17.	15	III	90	20	1	12.00	-10	3	1.6
18.	14	II	200	--	2	13.00	-5	5	2.5
19.	16	II	160	--	3	1.00	-5	4	1.5
20.	14	II	240		6	11.00	+10	6	2.1
21.	16	II	110	-	11	15.00	-13	12	2.0
22.	13	III	120	20	4	11.00	-1	1	1.8
23.	15	III	120	60	5	12.00	+20	8	1.4
24.	13	III	180	25	2	19.00	-5	3	1.0
25.	15	III	130	40	12	12.00	-10	3	1.5
26.	14	II	140	-	11	14.00	-15	4	2.5
27.	16	II	150	--	1	17.00	-10	5	1.2
28.	14	II	210	--	2	13.00	-15	-	1.5
29.	16	II	100	-	3	17.00	-3	2	1.6
30.	13	III	130	60	11	8.00	+1	4	2.2
31.	16	II	180	-	12	13.00	-10	3	1.1
32.	14	II	170	-	6	22.00	+15	5	1.8
33.	15	III	40	100	6	11.00	+10	3	1.2
34.	14	II	135	-	11	5.00	-23	3	3.2
35.	13	III	160	50	7	4.00	+30	2	1.4

в) лікувальні заклади:

№	№ мал	Ступінь вогнест.будівлі	Площа гасіння , м ²		Час року (місяць)	Час доб.	Тем-ра пов. °С	Кіл. люд., яким загрожує небезпека	Вага майна, що підлягає евакуації, т
			в приміщеннях горячого поверх.	у вище розміщених приміщеннях					
1.	18	III	110	60	1	2.00	-10	3	1.2
2.	17	II	60	--	2	3.00	-5	6	2.0
3.	18	II	120	--	3	4.00	-5	4	1.2
4.	17	II	230	-	6	1.00	+20	5	2.0
5.	18	II	130	-	11	5.00	-3	6	2.2
6.	18	III	160	40	4	3.00	-10	4	1.2
7.	18	III	80	50	5	2.00	+20	6	1.0
8.	18	III	55	25	2	1.00	-5	2	2.0
9.	18	III	150	20	12	2.00	-10	1	1.8
10.	17	II	140	-	11	14.00	-15	10	1.5
11.	17	II	190	--	1	1.00	-10	4	2.2
12.	17	II	100	--	2	13.00	-15	3	1.5
13.	18	III	70	30	3	17.00	-3	2	1.6
14.	18	III	140	40	11	18.00	+2	4	2.0
15.	18	III	90	90	12	3.00	-10	6	2.5
16.	17	II	160	--	6	2.00	+25	6	2.7
17.	18	III	90	20	1	12.00	-10	3	1.6
18.	17	II	225	--	2	13.00	-5	5	2.5
19.	18	II	160	--	3	1.00	-5	4	1.5
20.	17	II	140		6	11.00	+10	6	2.1
21.	18	II	210	-	11	15.00	-13	12	2.0
22.	18	III	20	20	4	11.00	-1	1	1.8
23.	18	III	120	60	5	12.00	+20	8	1.4
24.	18	III	150	25	2	19.00	-5	3	1.0
25.	18	III	130	40	12	12.00	-10	3	1.5
26.	17	II	240	-	11	14.00	-15	4	2.5
27.	17	II	250	--	1	17.00	-10	5	1.2
28.	18	II	110	--	2	13.00	-15	-	1.5
29.	17	II	200	-	3	17.00	-3	2	1.6
30.	18	III	130	60	11	8.00	+1	4	2.2
31.	17	II	180	-	12	13.00	-10	3	1.1
32.	17	II	135	-	6	22.00	+15	5	1.8
33.	18	III	40	100	6	11.00	+10	3	1.2
34.	17	II	115	-	11	5.00	-23	3	3.2
35.	18	III	160	50	7	4.00	+30	2	1.4

Задача 4. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі на складах товарно-матеріальних цінностей. Прийняти рішення на організацію оперативних дій. Накреслити схему розстановки сил і засобів.
Вихідні дані:

№ вар.	№ мал.	Ступінь вогнест.	Площа гасіння, м ²		Час року (місяць)	Час добі	Тем-ра пов., °C	Підлягає евакуації, т
			в прим.	на покритті				
1.	20	III	35	10	11	1.00	-15	6
2.	20	III	20	40	12	2.00	-10	5
3.	19	II	80	--	10	3.00	-20	4
4.	21	II	140	--	1	4.00	-21	5
5.	23	II	110	--	1	5.00	-15	3
6.	22	III	30	27	12	2.00	-10	7
7.	20	III	40	40	11	6.00	-5	1
8.	22	II	90	--	1	23.00	-10	3
9.	23	II	100	--	2	22.00	-5	4
10.	21	II	70	--	12	23.00	-10	2
11.	20	III	50	30	1	3.00	-25	5
12.	20	III	60	10	2	1.00	-15	2
13.	19	II	50	--	3	2.00	-8	3
14.	21	II	90	--	11	3.00	-10	6
15.	22	II	80	--	12	6.00	-5	4
16.	20	III	50	50	2	4.00	-10	8
17.	23	II	60	-	3	1.00	+5	0
18.	19	II	120	-	4	12.00	+15	6
19.	21	II	65	-	4	19.00	+10	8
20.	20	III	35	30	10	22.00	- 1	2
21.	20	III	40	20	12	2.00	-5	2
22.	22	II	90	-	1	5.00	-25	4
23.	23	II	80	-	6	23.00	+25	8
24.	20	III	120	-	5	2.00	+20	6
25.	20	III	30	15	7	14.00	+30	4
26.	20	III	40	20	8	0.00	+19	8
27.	19	II	95	-	2	1.00	-25	9
28.	21	II	75	-	3	12.00	-5	1
29.	22	II	90	-	1	3.00	- 18	2
30.	20	III	10	30	7	19.00	+31	5
31.	23	II	85	-	11	1.00	-2	4
32.	19	II	100	-	12	16.00	-19	0
33.	20	III	14	30	11	21.00	-20	8
34.	21	II	130	-	6	3.00	+35	4
35.	20	III	18	30	11	5.00	-20	2

Задача 5. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі в будівлях автотранспортних підприємств. Прийняти рішення на організацію оперативних дій. Накреслити схему розстановки сил і засобів.
Вихідні дані:

№ вар.	№ мал.	Ступінь вогнест.	Площа гасіння, м ²		Час року (місяць)	Час доби	Тем-ра пов., °С	Підлягає евакуації, од.
			в прим.	на покритті				
1.	26	III	90	60	11	1.00	-15	1
2.	26	III	20	80	12	2.00	-10	2
3.	24	II	80	--	10	3.00	-20	4
4.	25	II	40	--	1	4.00	-21	3
5.	27	II	110	--	1	5.00	-15	3
6.	26	III	80	70	12	2.00	-10	1
7.	26	III	40	40	11	6.00	-5	1
8.	28	II	90	--	1	23.00	-10	3
9.	29	II	100	--	2	22.00	-5	2
10.	24	II	70	--	12	23.00	-10	2
11.	25	III	70	90	1	3.00	-25	3
12.	26	III	60	70	2	1.00	-15	2
13.	27	II	150	--	3	2.00	-8	3
14.	28	II	90	--	11	3.00	-10	2
15.	29	II	80	--	12	6.00	-5	3
16.	26	III	50	80	2	4.00	-10	2
17.	24	II	60	-	3	1.00	+5	0
18.	25	II	120	-	4	12.00	+15	1
19.	27	II	160	-	4	19.00	+10	2
20.	26	III	70	30	10	22.00	- 1	2
21.	26	III	40	60	12	2.00	-5	2
22.	28	II	95	-	1	5.00	-25	3
23.	29	II	80	-	6	23.00	+25	0
24.	26	III	120	-	5	2.00	+20	1
25.	26	III	30	50	7	14.00	+30	3
26.	29	III	140	40	8	0.00	+19	2
27.	24	II	135	-	2	1.00	-25	1
28.	25	II	100	-	3	12.00	-5	1
29.	27	II	90	-	1	3.00	- 18	2
30.	26	III	110	70	7	19.00	+31	4
31.	24	II	80	-	11	1.00	-2	3
32.	25	II	100	-	12	16.00	-19	0
33.	26	III	40	30	11	21.00	-20	2
34.	27	II	130	-	6	3.00	+35	1
35.	28	III	80	30	11	5.00	-20	2

Задача 6. Визначити потрібну кількість сил та засобів для гасіння пожежі в будівлі деревообробного підприємства. Прийняти рішення на організацію оперативних дій. Накреслити схему розстановки сил і засобів.
Вихідні дані:

№ вар.	№ мал.	Ступінь вогнест.	Площа гасіння, м ²		Час року (місяць)	Час доби	Тем-ра пов., °С	Підлягає евакуації, т
			в прим.	на покритті				
1.	31	III	90	60	11	1.00	-15	6
2.	31	III	120	80	12	2.00	-10	5
3.	30	II	80	--	10	3.00	-20	4
4.	30	II	140	--	1	4.00	-21	5
5.	30	II	110	--	1	5.00	-15	3
6.	31	III	80	70	12	2.00	-10	7
7.	31	III	140	40	11	6.00	-5	1
8.	30	II	90	--	1	23.00	-10	3
9.	30	II	100	--	2	22.00	-5	4
10.	30	II	70	--	12	23.00	-10	2
11.	31	III	170	90	1	3.00	-25	5
12.	31	III	160	70	2	1.00	-15	2
13.	30	II	150	--	3	2.00	-8	3
14.	30	II	190	--	11	3.00	-10	6
15.	30	II	180	--	12	6.00	-5	4
16.	31	III	50	80	2	4.00	-10	8
17.	30	II	160	-	3	1.00	+5	0
18.	30	II	120	-	4	12.00	+15	6
19.	30	II	160	-	4	19.00	+10	8
20.	31	III	70	30	10	22.00	- 1	2
21.	31	III	140	60	12	2.00	-5	2
22.	30	II	190	-	1	5.00	-25	4
23.	30	II	80	-	6	23.00	+25	8
24.	31	III	120	-	5	2.00	+20	6
25.	31	III	130	50	7	14.00	+30	4
26.	31	III	40	40	8	0.00	+19	8
27.	30	II	190	-	2	1.00	-25	9
28.	30	II	100	-	3	12.00	-5	1
29.	30	II	90	-	1	3.00	- 18	2
30.	31	III	110	70	7	19.00	+31	5
31.	31	II	180	-	11	1.00	-2	4
32.	30	II	100	-	12	16.00	-19	0
33.	31	III	140	30	11	21.00	-20	8
34.	30	II	130	-	6	3.00	+35	4
35.	31	III	80	30	11	5.00	-20	2

ДОДАТКИ

Додаток 1.

ЛІНІЙНА ШВИДКІСТЬ ПОШИРЕННЯ ГОРІННЯ ПРИ РІЗНИХ ПОЖЕЖАХ.

Об'єкти, матеріали	Лінійна швидкість поширення горіння (м/хв)
1	2
Адміністративні будинки	1,0-1,5
Бібліотеки, книгосховища, архівосховища	0,5-1,0
Деревообробні підприємства:	
- лісопильні цехи (будинки I, II, III ступеня вогнестійкості)	1,0-3,0
- те ж (будинку IV і V ступеня вогнестійкості)	2,0-5,0
- сушарки	2,0-2,5
- заготівельні цехи	1,0-1,5
- виробництва фанери	0,8-1,5
- приміщення інших цехів	0,8-1,0
Житлові будинки	0,5-0,8
Коридори і галереї	4,0-5,0
Кабельні споруди (горіння кабелів)	0,8-1,1
Музеї та виставки	1,0-1,5
Об'єкти транспорту:	
- гаражі, трамвайні і тролейбусні депо	0,5-1,0
- ремонтні зали ангарів	1,0-1,5
Морські та річкові суда:	
- спалима надбудова при внутрішній пожежі	1,2-2,7
- те ж при зовнішній пожежі	2,0-6,0
- внутрішні пожежі надбудови при наявності синтетичної обробки і відкритих прорізів	1,0-2,0
Пінополіуретан	0,7-0,9
Підприємства текстильної промисловості:	
- приміщення текстильного виробництва	0,5-1,0
- те ж при наявності на конструкціях шару пилу	1,0-2,0
- волокнисті матеріали в розпушеному стані	7,0-8,0
Спалимі покриття великих площ (включаючи пустотні)	1,7-3,2
Спалимі конструкції дахів і горищ	1,5-2,0
Склади:	
- 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

1	2
- гумотехнічних виробів (у будинку)	0,4-1,0
- гумотехнічних виробів (у штабелях на відкритому майданчику)	1,0-1,2
- каучуку	0,6-1,0
- лісопиломатеріалів:	
- круглого лісу в штабелях	0,4-1,0
- пиломатеріалів (дощок) у штабелях при вологості, %.	
до 16	4,0
16-18	2,3
18-20	1,6
20-30	1,2
більш 30	1,0
- куп балансової деревини при вологості, %:	
до 40	0,6-1,0
більш 40	0,15-0,2
Сушильні відділення шкіряних заводів	1,5-2,2
Сільські населені пункти:	
- житлова зона при щільній забудові будинками V ступеня вогнестійкості, сухій погоді і сильному вітрі	20-25
- солом'яні дахи будинків	2,0-4,0
- підстилка у тваринницьких приміщеннях	1,5-4,0
- степові пожежі при високому і густому трав'яному покриві, а також зернові культури при сухій погоді і сильному вітрі	400-600
- степові пожежі при низькій рідкій рослинності і тихій погоді	15-18
Театри і палаци культури (сцени)	1,0-3,0
Торгові підприємства, склади і бази товаро-матеріальних цінностей	0,5-1,2
Друкарні	0,5-0,8
Фрезерний торф (на полях видобутку) при швидкості вітру, м/с.	
10-14	8,0-10
18-20	18-20
Холодильники	0,5-0,7
Школи, лікувальні установи:	
- будинку I і II ступеня вогнестійкості	0,6-1,0
- будинку III і IV ступеня вогнестійкості	2,0-3,0

ІНТЕНСИВНІСТЬ ПОДАЧІ ВОДИ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖІ.

Перелік будинків, споруд, окремих матеріалів і речовин	Розрахункова інтенсивність, подачі води, л/м ² ·с
1.	2.
1. БУДИНКИ І СПОРУДИ.	
Адміністративні будинки:	
I - III ступеня вогнестійкості	0,06
IV ступеня вогнестійкості	0,1
V ступеня вогнестійкості	0,15
- підвальні приміщення	0,1
- горищні приміщення	0,1
Ангари, гаражі, майстерні, трамвайні і тролейбусні депо	0,2
Лікарні	0,1
Житлові будинки і підсобні будівлі:	
I - III ступеня вогнестійкості	0,06
IV ступеня вогнестійкості	0,1
V ступеня вогнестійкості	0,15
- підвальні приміщення	0,15
- горищні приміщення	0,15
Тваринницькі будинки:	
I - III ступеня вогнестійкості	0,1
IV ступеня вогнестійкості	0,15
V ступеня вогнестійкості	0,2
Культурно-видовищні установи (театри, кінотеатри, клуби, палаци культури):	
- сцена	0,2
- глядацька зала	0,15
- підсобні приміщення	0,15
Млини й елеватори	0,15
Виробничі будинки:	
- ділянки і цехи з категорією виробництва у будинках:	
I - II ступеня вогнестійкості	0,15
III ступеня вогнестійкості	0,2
IV - V ступеня вогнестійкості	0,25
- фарбувальні цехи	0,2
- підвальні приміщення	0,3
- горищні приміщення	0,15
- спалимі покриття великих площ:	
- при гасінні знизу в середині будинку	0,15
- при гасінні зовні з боку покриття	0,08
- при гасінні зовні при розвиненій пожежі	0,15

1.	2.
Будинки, що будуються	0,1
Торгові підприємства і склади товаро-матеріальних цінностей	0,2
Холодильники	0,1
Електростанції і підстанції:	
- кабельні тунелі та напівповерхи (подача тонкорозпиленої води)	0,2
- машинні зали і казанні відділення	0,2
- галереї подачі палива	0,1
- трансформатори, реактори, масляні вимикачі (подача тонкорозпиленої води)	0,1
2. ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ	
Автомобілі, трамваї, тролейбуси на відкритих стоянках	0,1
Літаки і вертольоти:	
- внутрішня обробка (при подачі тонкорозпиленої води)	0,08-
- конструкції з наявністю магнієвих сплавів	0,25
- корпус	0,15
Суда (сухогрузні і пасажирські):	
- надбудови (пожежі внутрішні і зовнішні) при подачі суцільних і тонкорозпилених струменів	0,2 ⁺
- трюми	0,2
3. ТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ	
Папір розпушений	0,3
Деревина:	
- балансова, при вологості, %:	
40-50	0,2
менш 40	0,5
- пиломатеріали в штабелях в межах однієї групи, при вологості, %:	
8-14	0,45
20-30	0,3
понад 30	0,2
Круглий ліс в штабелях, в межах однієї групи	0,35
Тріска в купах з вологістю 30 - 50%	0,1
Каучук (натуральний чи штучний), гума і гумотехнічні вироби	0,3
Льнокостра у відвалах (подача тонкорозпиленої води)	0,2 ⁺
Льнотреста (скирти, тюки)	0,25
Пластмаси:	
- термопласти	0,14
- реактопласти	0,1
- полімерні матеріали і вироби з них	0,2

1.	2.
- текстоліт, карболіт, відходи пластмас, триацетатна плівка	0,3
Торф на фрезерних полях вологістю 15 - 30% (при питомій витраті води 110-140 л/м ² і часу гасіння 20 хв)	0,1
Торф фрезерний в штабелях (при питомій витраті води 235 л/м ² і часу гасіння 20 хв)	0,2
Бавовна та інші волокнисті матеріали:	
- відкриті склади	0,2
- закриті склади	0,3
Целулоїд і вироби з нього	0,4
Ядохімікати і добрива	0,2
4. ЛЕГКОЗАЙМИСТІ І ГОРЮЧІ РІДИНИ (при гасінні тонкорозпиленою водою)	
Ацетон	0,4
Нафтопродукти в ємкостях:	
- з температурою спалаху нижче 28° С	0,4 ⁺
- з температурою спалаху від 28 до 60° С	0,3 ⁺
- з температурою спалаху більш 60° С	0,2 ⁺
Горюча рідина, що розлилася на поверхні майданчику, у траншеях і технологічних лотках	0,2
Термоізоляція, яка просочена нафтопродуктами	0,2
Спирти (етиловий, метиловий, пропиловий, бутиловий та інші) на складах і спиртзаводах	0,4 ⁺
Нафта і конденсат навколо гирла свердловини фонтана	0,2

Примітки:

1. Під час подачі води зі змочувачами інтенсивність подачі по таблиці знижується в 2 рази.
2. Гасіння бавовни, інших волокнистих матеріалів і торфу необхідно проводити тільки з додаванням змочувача.
3. ⁺ - тонкорозпилена вода.

**ІНТЕНСИВНІСТЬ ПОДАЧІ ВОДИ НА ОХОЛОДЖЕННЯ (ЗАХИСТ)
ПАЛАЮЧИХ І СУСІДНІХ ОБ'ЄКТІВ.**

Найменування об'єктів, будинків, споруд, матеріалів	Інтенсивність подачі води		Витрата води, л/с
	л/м ² с	л/м'с	
1	2	3	4
Об'єкти переробки нафти і газу:			
- палаючі колони, устаткування,			
- трубопроводи та інші апарати	0,3		
- сусідні з палаючими колони,			
- трубопроводи та інші апарати	0,22		
- естакади (трубопроводи з ЛЗР і ГР)	0,3		
Резервуари наземні, металеві з ЛЗР і ГР:			
- палаючі (охолодження по всьому периметру резервуару)		0,5-08*	
- сусідні з палаючими (охолодження половини периметра резервуара, повернутого до палаючого)		0,2-0,4*	
- що знаходиться в зоні безпосереднього впливу полум'я при горінні рідини в обвалуванні (охолодження по всьому периметрі резервуара)		1,2	
Резервуари підземні, залізобетонні з ЛЗР і ГР (палаючі і сусідні з ними):			
- охолодження дихальної та іншої арматури, установлені на дахах при ємності найбільшого резервуару, м ³ :			
400-1000			10
1001-5000			20
5001-30000			30
30001-50000			50
Резервуари зі зрідженими газами (ємності, трубопроводи, арматура) :			
- для компактних струменів	0,5		
- для розпилених струменів, які утворені з ручних стволів	0,3		
Суда (металеві конструкції)	0,3		
Протипожежні завіси в культурно видовищних установах		0,5	
Штабелі круглого лісу при локалізації пожежі, що розвивається, у розриві 10 м		1,4	

1	2	3	4
Штабелі пиломатеріалів при ширині розриву між групами штабелів, м (локалізація пожежі):			
10		2,0	
25		0,6	
40		0,2	
Фонтани (газові і нафтові):			
- при підготовці атаки :			
- територія і металоконструкції, що охоплені фронтом полум'я	0,35		
- територія і металоконструкції, що відстоять від фронту полум'я на відстані 10 - 15 м	0,15		
- при проведенні атаки :			
- територія і металоконструкції, що охоплені полум'ям	0,2		
Електростанції, підстанції (трансформатори і масляні вимикачі):			
- палаючі (охолодження по всьому периметру)		0,5	
- сусідні з палаючими (охолодження половини периметра, який звернений до палаючого)		0,3	

Примітки:

* - нормативна інтенсивність подачі води на охолодження вертикальних сталевих резервуарів приймається з урахуванням вимог НАПБ 05.035.-04 (Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах з нафтою та нафтопродуктами).

**ОРІЄНТОВНИЙ ЗАПАС ВОГНЕГАСНИХ ЗАСОБІВ,
ЩО ВРАХОВУЄТЬСЯ ПРИ РОЗРАХУНКУ СИЛ І ЗАСОБІВ
ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ.**

Види пожежі, вогнегасного засобу	Коефіцієнт запасу вогнегасного засобу від розрахункової кількості на гасіння (Кз)	Час запасу (τ_3), год.
Більшість пожеж:		
- вода на період гасіння	5	-
- вода на період дотушування (розбирання, проливка місць горіння і т.д.), годин.	-	3
Пожежі, для об'ємного гасіння яких застосовуються негорючі гази і пара	1,25-1,3	-
Пожежі на судах:		
- піноутворювач для гасіння пожеж у МКВ, трюмах і надбудовах	3	-
Пожежі нафти і нафтопродуктів у резервуарах:		
- піноутворювач	3	-
- вода для гасіння пожежі піною	5	-
- вода на охолодження наземних резервуарів:		
- пересувними засобами, годин	-	6
- стаціонарними засобами, годин	-	3
- вода на охолодження підземних резервуарів, годин	-	3
Пожежі на технологічних установках по переробці нафти та нафтопродуктів (піноутворювач)	3	-
Пожежі в підвалах та інших заглиблених приміщеннях при об'ємному гасінні піною середньої та високої кратності (піноутворювач)	2 - 3	-

Примітка: запас води у водоймах (резервуарах) при гасінні пожеж газових і нафтових фонтанів повинен забезпечувати безперебійну роботу пожежно-рятувальних підрозділів протягом денного часу. При цьому враховується поповнення води протягом доби насосними установками. Як показує практика гасіння пожеж, загальний обсяг водойм звичайно складає 2,5-5,0 тис. м³.

РОЗРАХУНКОВИЙ ЧАС ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ.

Об'єкти пожежі	Розрахунковий час, хв
Газові та нафтові фонтани:	
- дії на першому етапі (підготовка до гасіння) : охолодження устаткування, металоконструкцій навколо гирла, зрошення фонтана, гасіння осередків горіння навколо свердловини	60
- дії на другому етапі (безпосереднє гасіння прийнятим способом із продовженням операцій першого етапу):	
- гасіння закачуванням води в свердловину	5
- гасіння водяними струменями	60
- гасіння газоводяними струменями	15
- дії на третьому етапі: охолодження гирла свердловини та зрошення фонтана	60
Житлові, адміністративні та інші будівлі (гасіння водою)	10 - 20
Кабельні тунелі електростанцій і підстанцій (об'ємне гасіння піною)	10 -15
Нафтоналивні танки, МКВ, трюми і надбудови судів (гасіння піною)	15
Підвали та інші заглиблені приміщення (об'ємне гасіння піною середньої кратності)	10 - 15
Резервуарні парки з ЛЗР і ГР, при гасінні:	
- повітряно-механічною піною	10/60*
- вогнегасним порошковим складом	0,5
- розпиленою водою	1
Технологічні установки по переробці нафти та нафтопродуктів (гасіння поверхнево-механічною піною)	30

Примітка: * - в знаменнику рекомендований час подачі піни під час гасіння пожежі в наземних резервуарах.

ВИТРАТА ВОДИ З ПОЖЕЖНИХ СТВОЛІВ.

Напор у ствола, м	Витрата води в л/с зі стволів с 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

ВИТРАТА ВОДИ РУЧНИМИ СТВОЛАМИ З КОМБІНОВАНИМИ НАСАДКАМИ.

Вид струменя	Напір на стволі, м	Витрата води в л/с зі стволів типу:		
		РС-Б	РС-А	РСК-50
Суцільна	20	2,3	2,3	2,0
	40	3,4	3,4	2,8
	60	4,0	4,0	3,5
Розпилена з кутом 30°	20	2,6	2,6	2,2
	40	3,9	3,9	3,0
	60	4,6	4,6	3,9
Розпилена з кутом 60°	20	4,2	4,2	1,7
	40	6,0	6,0	2,4
	60	7,5	7,5	3,1
Захисний парасоль з кутом 120°	20	5,3	5,3	-
	40	7,1	7,1	-
	60	8,6	8,6	-

ТАКТИКО-ТЕХНІЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРИЛАДІВ ПОДАЧІ ПІНИ.

Ствол, генератор	Напір, м	Концентрація розчину, %	Витрата, л/с		Кратність	Подача по піні, м ³ /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	60	6	3,76	0,24	8	2
СПП-4	60	6	7,52	0,48	8	4
СПП-8	60	6	15,04	0,96	8	8
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

**ВЕЛИЧИНИ ОПОРУ ОДНОГО НАПІРНОГО РУКАВА
ДОВЖИНОЮ 20 м**

Тип рукавів	Діаметр рукавів, мм					
	51	66	77	89	110	150
Прогумовані	0,15	0,035	0,015	0,004	0,002	0,00046
Непрогумовані	0,3	0,077	0,03	—	—	—

ВОДОВІДДАЧА ВОДОГІННИХ МЕРЕЖ (ОРІЄНТОВНО)

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

**ОРІЄНТОВАНІ НОРМАТИВИ ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ ОСОБОВОГО
СКЛАДУ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДЕЯКИХ РОБІТ НА ПОЖЕЖІ**

Робота, що виконується на пожежі	Потрібна кількість, чоловік
1	2
Робота зі стволом “Б” на рівній площині (із землі, підлоги і т.д.)	1
Робота зі стволом “Б” на даху будинку	2
Робота зі стволом “А”	2 - 3
Робота зі стволом “Б” або “А” в атмосфері, непридатній для подиху	3 - 4 (ланка ГДЗС)
Робота з переносним лафетним стволом	3 - 4
Робота з повітряно-пінним стволом і генератором ГПС-600	2
Робота з генератором ГПС-2000	3 - 4
Робота з пінозливом	2 - 3
Установка пінопідіймача	5 - 6 (відділення)
Установка висувної переносної пожежної драбини	2
Страховка висувної переносної пожежної драбини після її установки	1
Розвідка в задимленому приміщенні	3 (ланка ГДЗС)
Розвідка у великих підвалах, тунелях, метро, безфонарних будинках і т.п.	6 (дві ланки ГДЗС)
Рятування потерпілих із задимленого приміщення і важкохворих (одного потерпілого)	2
Рятування людей по пожежних драбинах та за допомогою мотузки (на ділянку рятування)	4 - 5
Робота на розгалуженні і контроль за рукавною системою:	
- при прокладанні рукавних ліній в одному напрямку (з розрахунку на одну машину)	1
- при прокладанні двох рукавних ліній у протилежних напрямках з розрахунку на одну машину)	2
Розкриття і розбирання конструкцій:	
- виконання дій на позиції ствола, що працює по гасінню пожежі (крім ствольщика)	не менше 2
- виконання дій на позиції ствола, що працює по захисту (крім ствольщика)	1 - 2
- робота по розкритті покриття великої площі (з розрахунку на один ствол, що працює на покритті)	3 - 4
Робота з розкриття 1 м ² :	

1	2
- дощатої шпунтової чи паркетної щитової підлоги	1
- дощатої цвяхової або паркетної штучної підлоги	1
- оштукатуреної дерев'яної перегородки або підшивки стелі	1
- металевої покрівлі	1
- рулонної покрівлі по дерев'яній опалубці	1
- утепленого покриття, що горить	1
Перекачування води:	
- контроль за надходженням води в автоцистерну (на кожну машину)	1
контроль за роботою рукавної системи (на 100 м лінії перекачування)	1
Підвіз води.	
- супровідний на машині	1
- робота на пункті заправлення	1

Примітки:

1. Середній та старший начальницький склад, а також водії при розрахунку потрібної кількості людей не враховуються.

2. Необхідну кількість людей для евакуації майна визначають окремо з урахуванням конкретних умов та обсягу роботи.

СХЕМИ ОБ'ЄКТІВ.

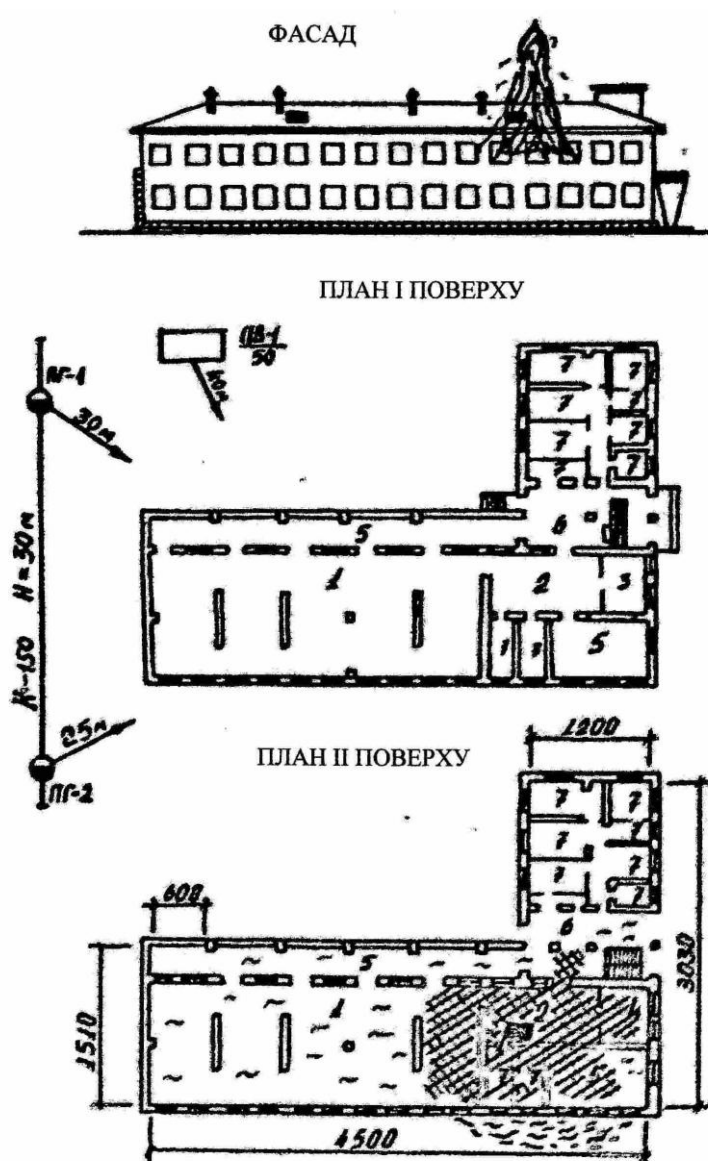


Рис.1. Казарма на 200 чоловік:

- 1 – спальне приміщення;
- 2,6 – коридор;
- 3,4,7 – службові приміщення;
- 5 – Народознавча світлиця.

ФАСАД

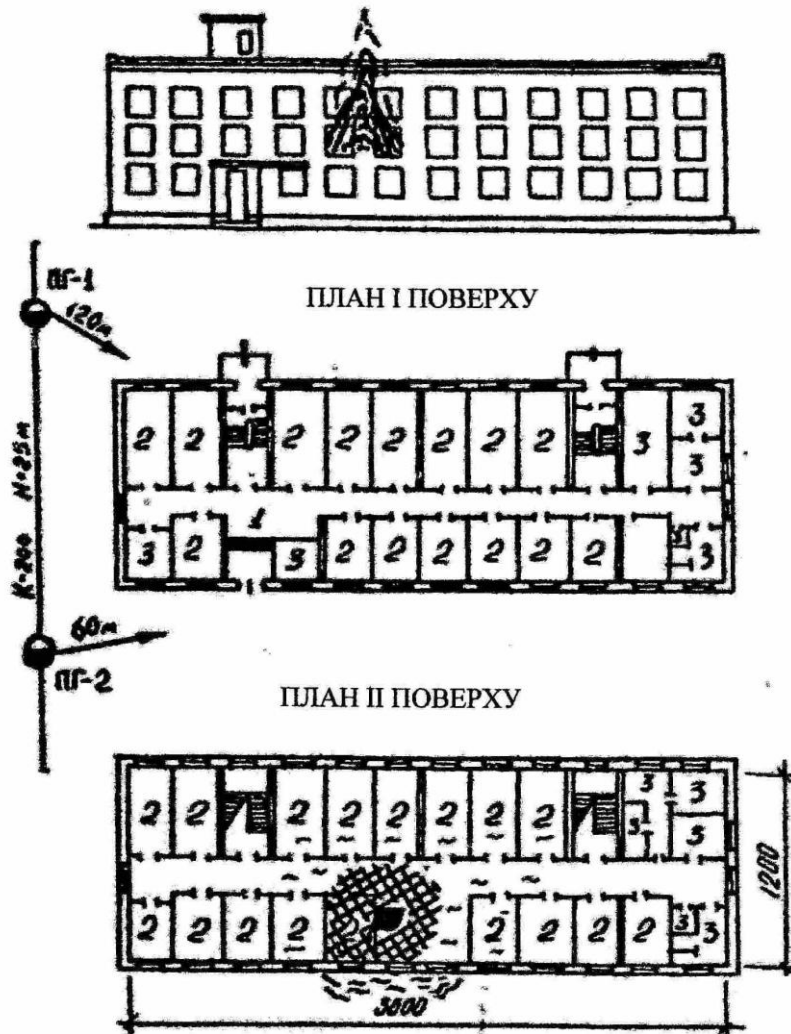


Рис.2. Гуртожиток на 120 чоловік:

- 1 – вестибюль;
- 2 – житлові кімнати;
- 3 – службові кімнати.

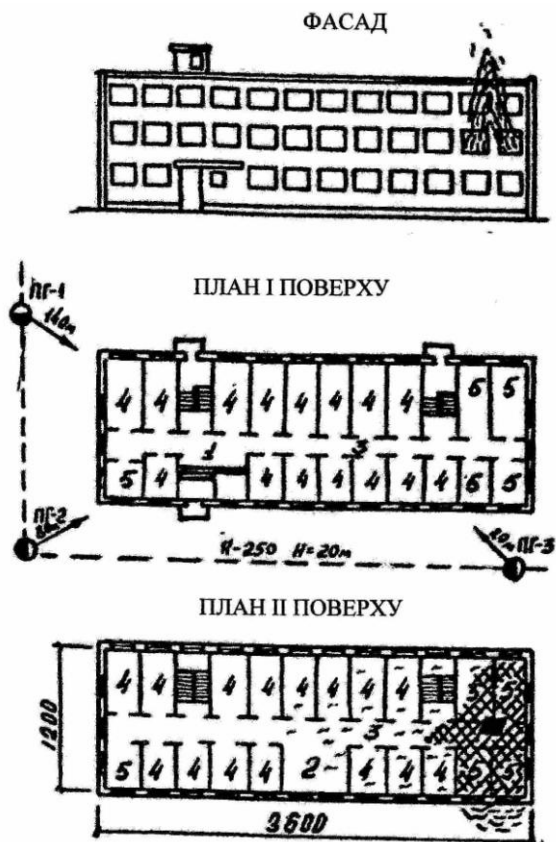


Рис.3. Готель:

- 1 – вестибуль;
- 2 – кімната відпочинку;
- 3 – коридор;
- 4 – житлові кімнати;
- 5 – службові приміщення

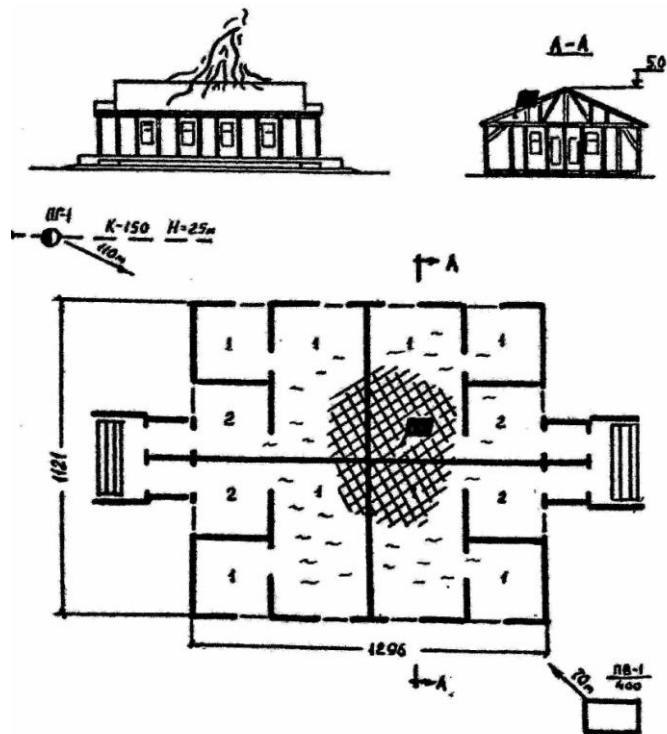


Рис.4. Збірно-щитовий чотирьохквартирний житловий будинок:

- 1- житлові кімнати;
- 2- кухня

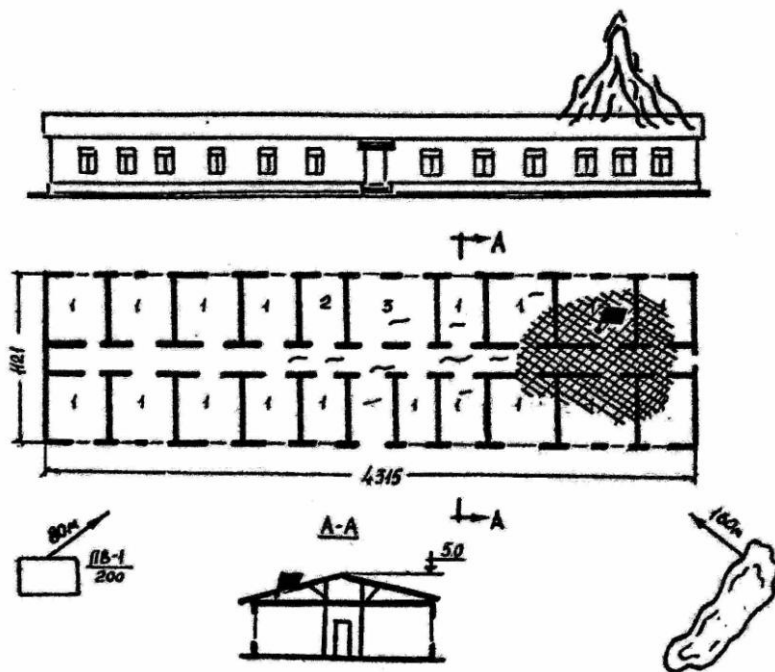


Рис. 5. Гуртожиток:

- 1- житлові кімнати;
- 2 – сан. вузол;
- 3 - кухня

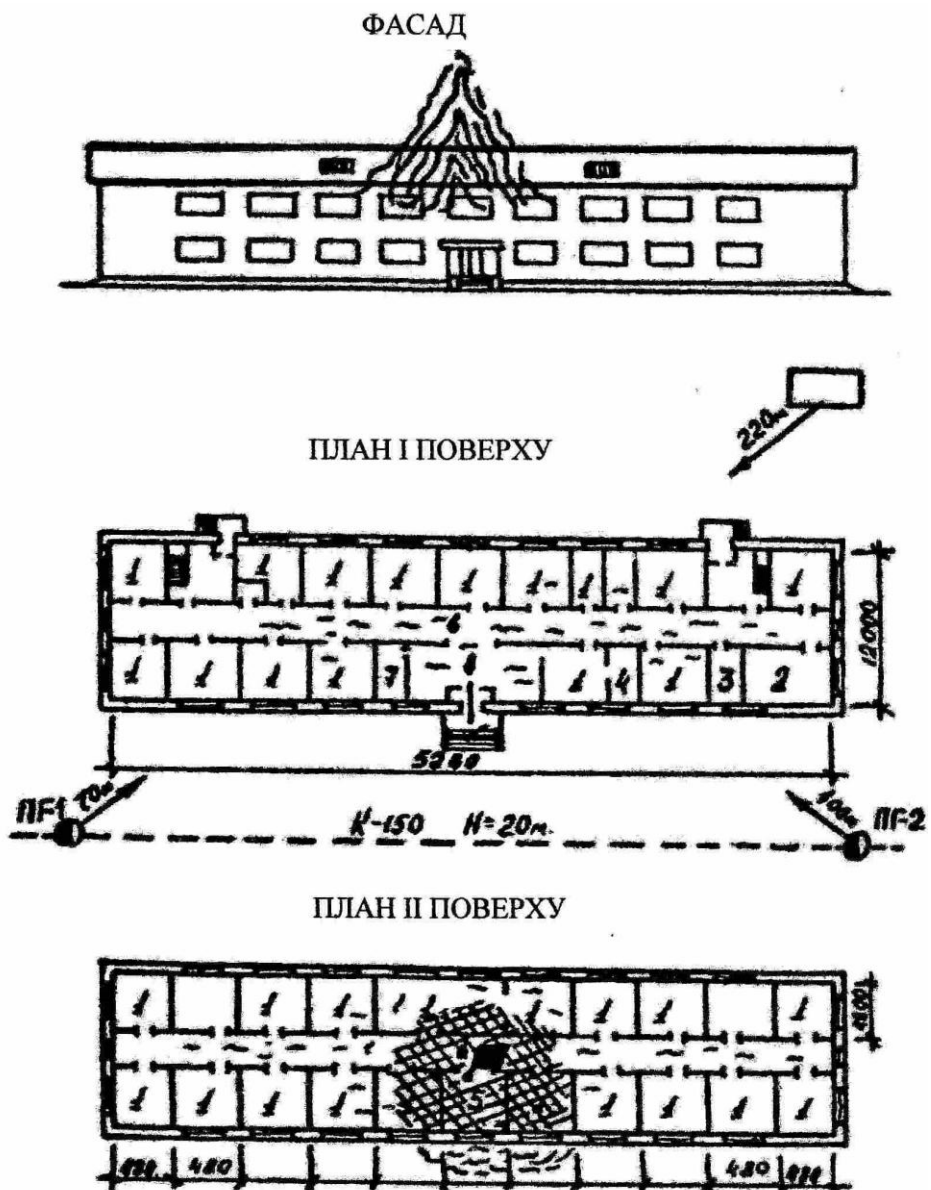


Рис. 6. Адміністративна будівля:

- 1 – службові кімнати;
- 2 – вузол зв'язку;
- 3 – радіостудія;
- 4 – канцелярія;
- 5 – зал нарад;
- 6 – коридор;
- 7 – кімната чергового (охорони);
- 8 – вестибуль.

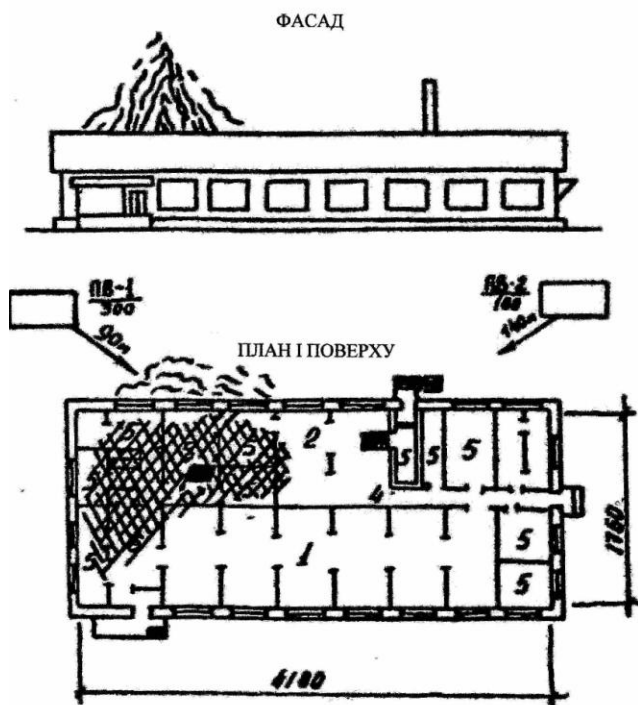


Рис.7. Їдальня:

- 1 – обідня зала;
- 2 – варочний цех;
- 3 – вестибуль;
- 4 – коридор;
- 5 – службові приміщення

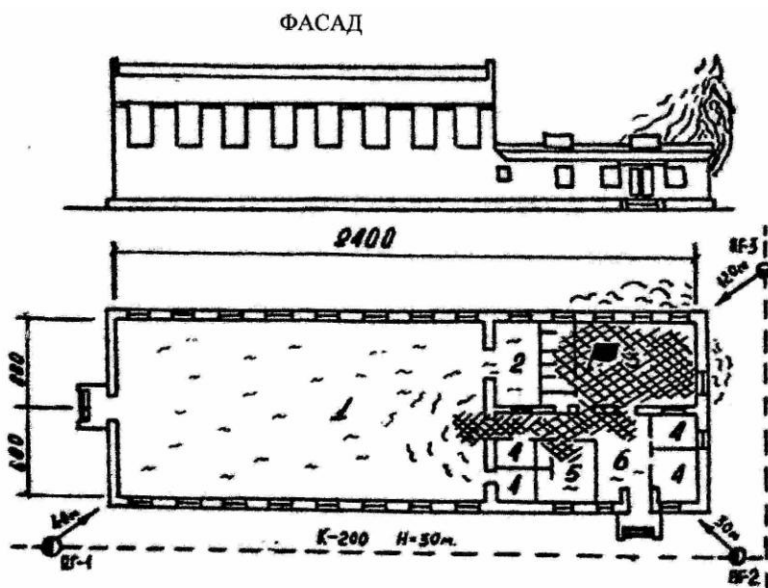


Рис.8.Спортзал:

- 1 - спортивний майданчик; 2 – тренажерна; 3,5 – роздягальня з душем; 4 – службові приміщення; 5 - вестибуль

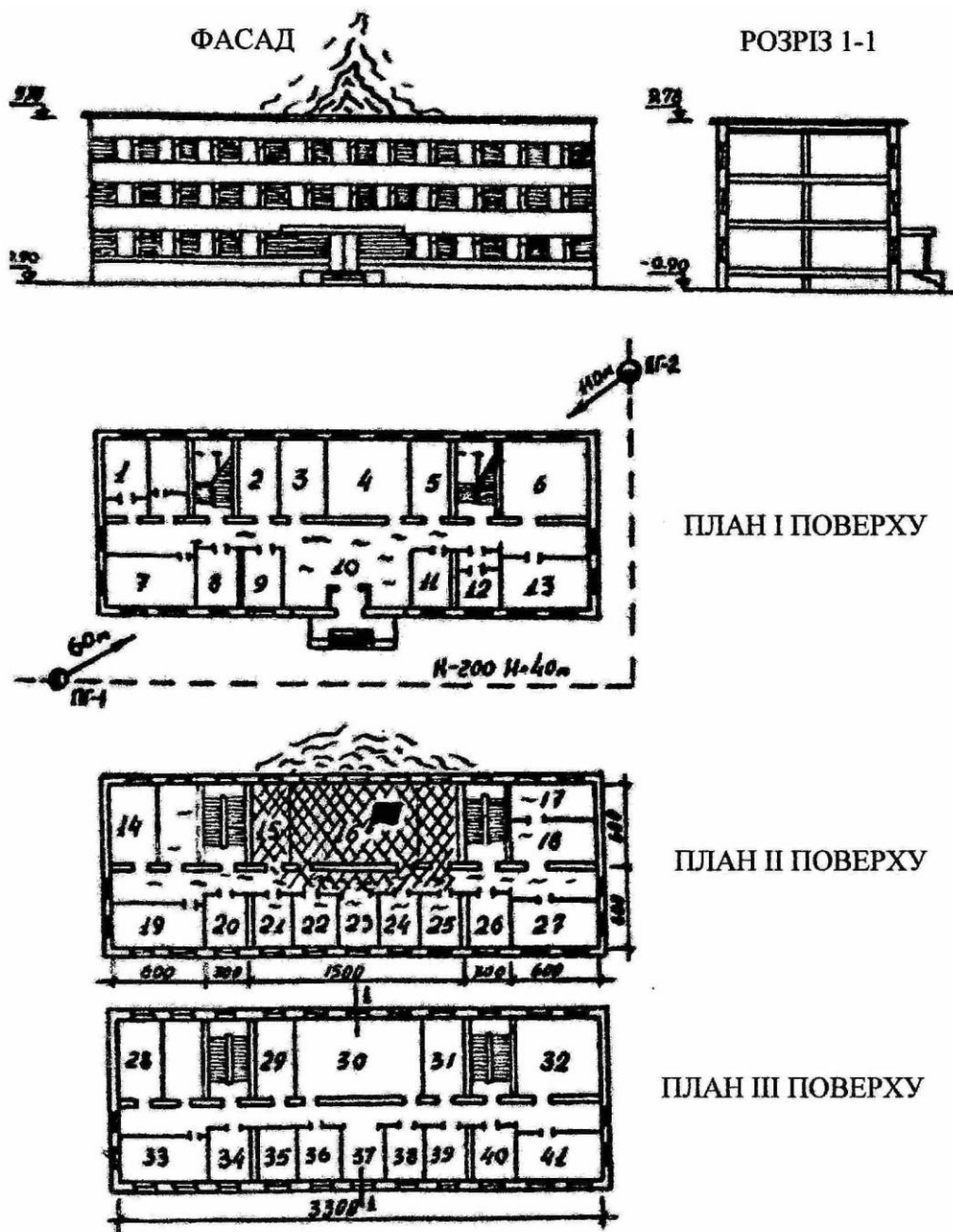


Рис.9. Адміністративна будівля:
 1-9, 14-41 – службові кімнати;
 10 – вестибуль з гардеробом;
 11-13 – вузол зв'язку;
 12 - акумуляторна

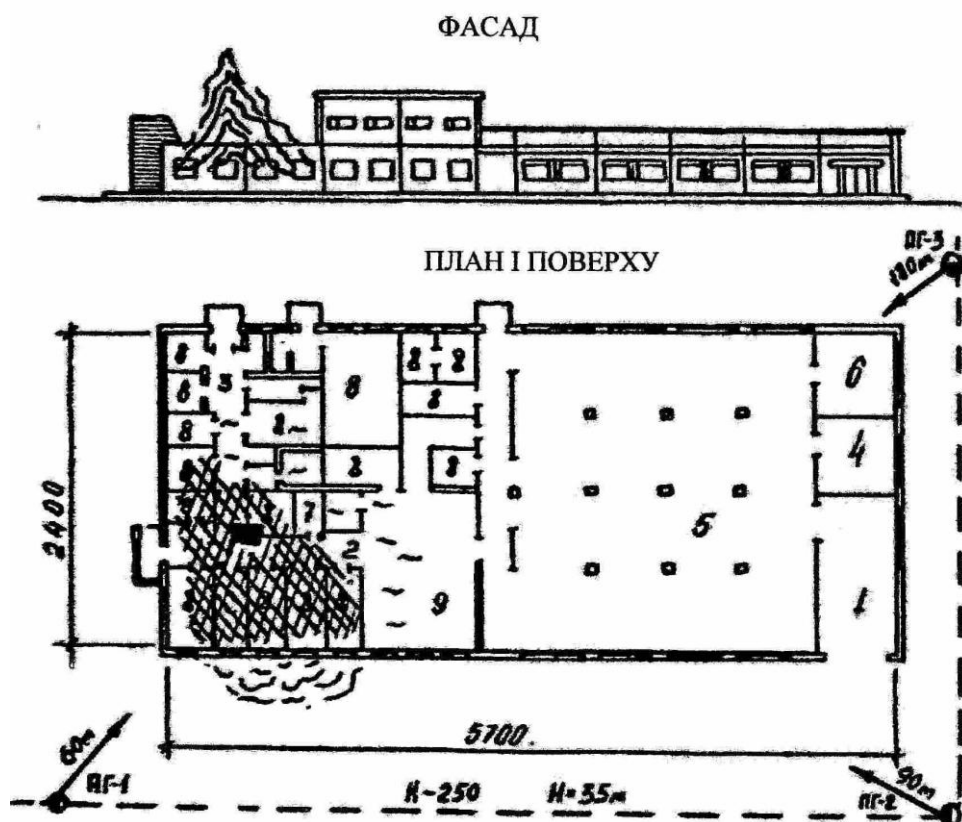


Рис.10. Їдальня:

- 1 – вестибуль;
- 2,3 – коридор;
- 4,5,6 - обідні зали;
- 7 – електрощитова;
- 8 – службові приміщення;
- 9 – варочний цех

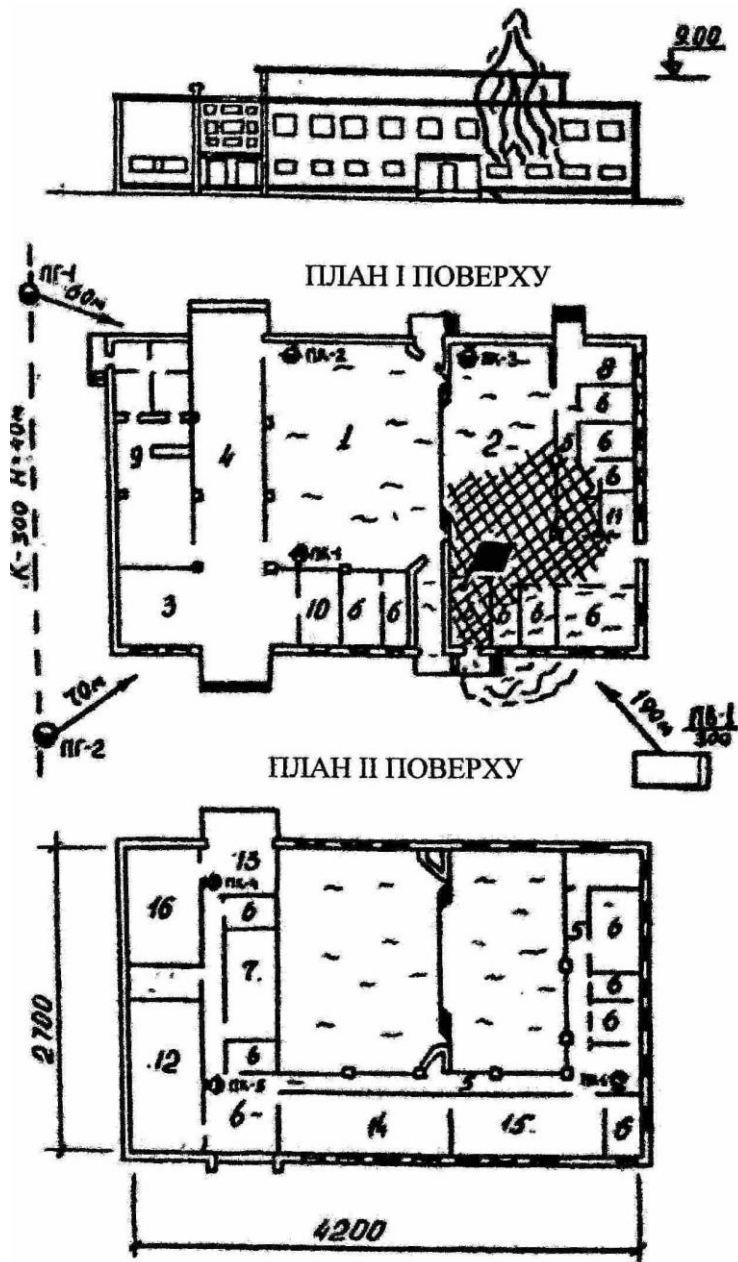


Рис. 11. Будинок культури на 400 місць:
 1 – глядацький зал; 2 – сцена; 3 – гардероб;
 4 – фойє-вестибুলь; 5 – коридор;
 6 – службові приміщення;
 7 – кіноапаратна;
 8 – електрощитова; 9 – кафе; 10 – туалет;
 11 – насосна; 12 – лекційний зал; 13 – хол;
 14 – читальний зал; 15 – бібліотека; 16 – музей.

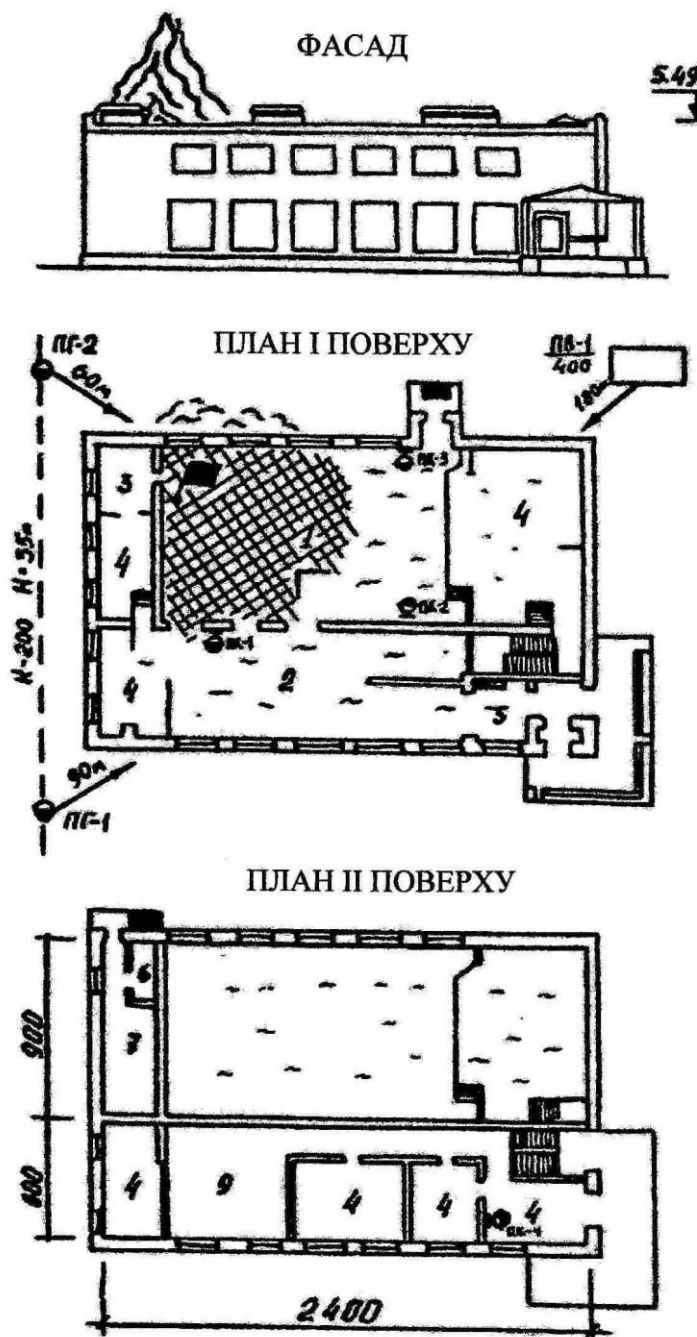


Рис. 12. Будинок культури на 200 місць:

- 1 – глядацький зал;
- 2 – фойє;
- 3 – радіовузел;
- 4 – сцена;
- 5,6,8 – службові приміщення;
- 7 – кіноапаратна;
- 9 – читальний зал.

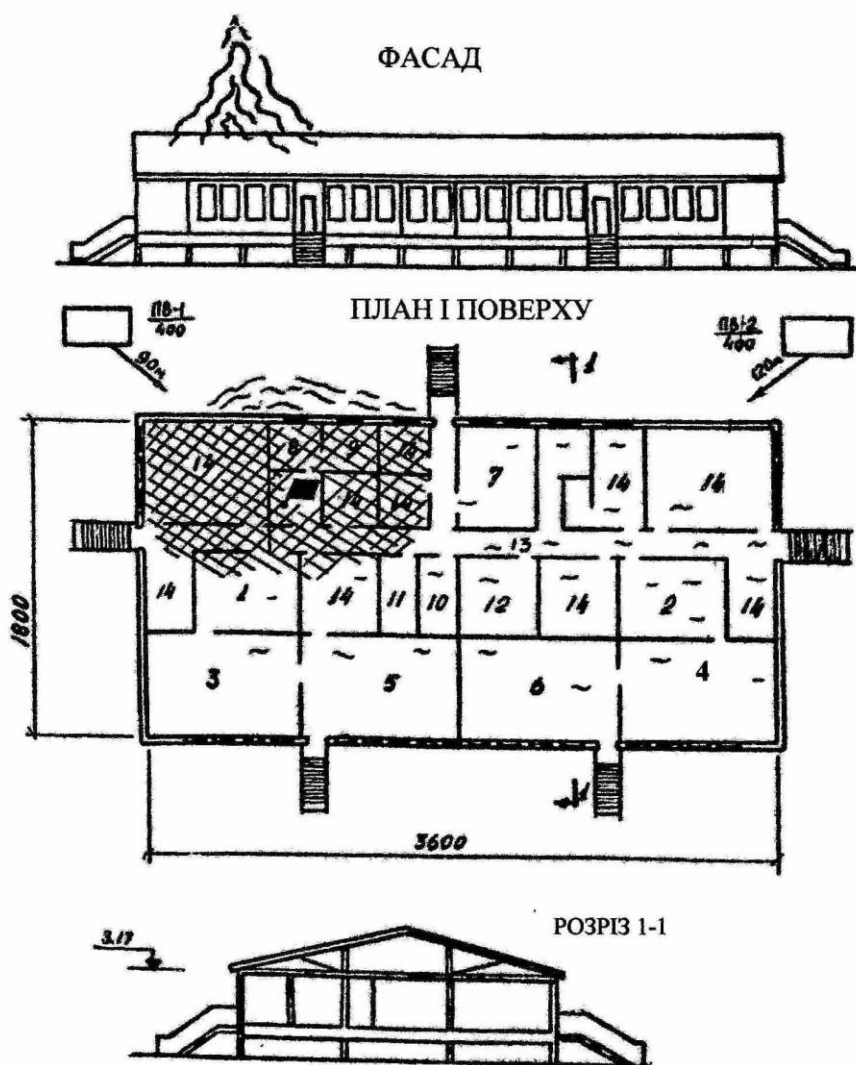


Рис.13. Дитячі яслі-сад:
 1-2, 9,11-14 – службові приміщення;
 3 – кімната для гри;
 4 – їдальня;
 5,6 – спальня;
 7 – кухня; 8 – медпункт;
 10 - електрощитова

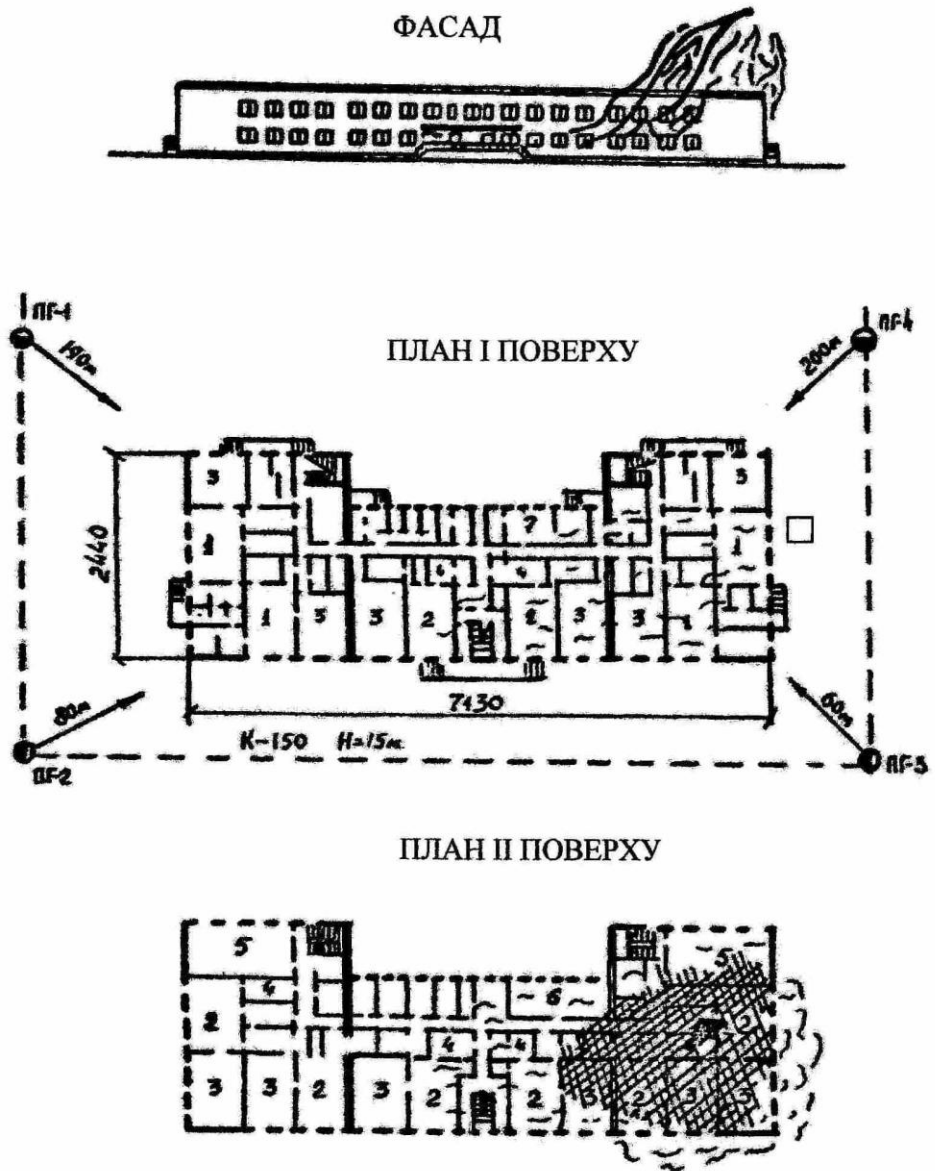


Рис.14. Дитячий садок:

- 1 - кімната для гри, їдальня;
- 2 - кімната для занять;
- 3 - спальня;
- 4 - роздягальня;
- 5 - кімната для занять музикою і гімнастикою;
- 6 - венткамера;
- 7 - кухня

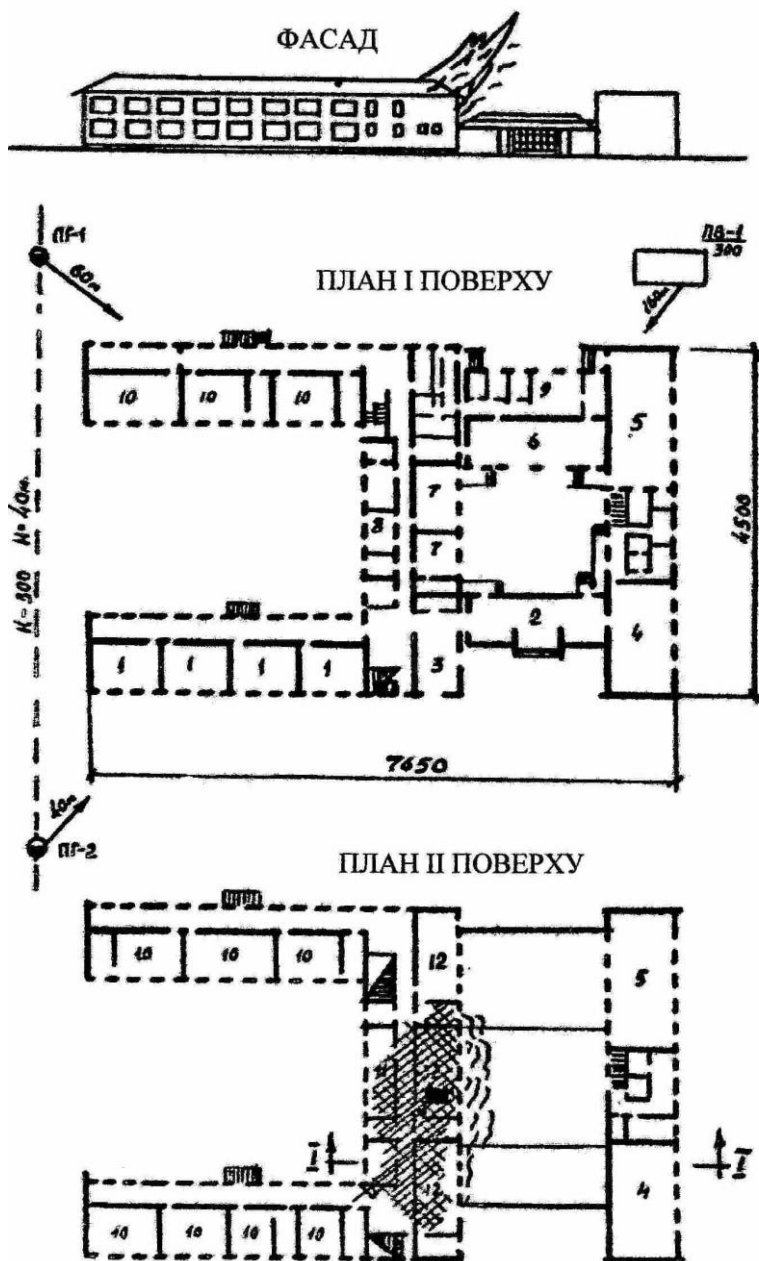


Рис.15. Загальноосвітня школа:

- 1 – навчальні класи;
- 2 – вестибюль;
- 3 – гардероб;
- 4 – актовий зал;
- 5 – спортивний зал;
- 6 – обідня зала;
- 7-10 – кабінети;
- 11 – бібліотека;
- 12 - лабораторії

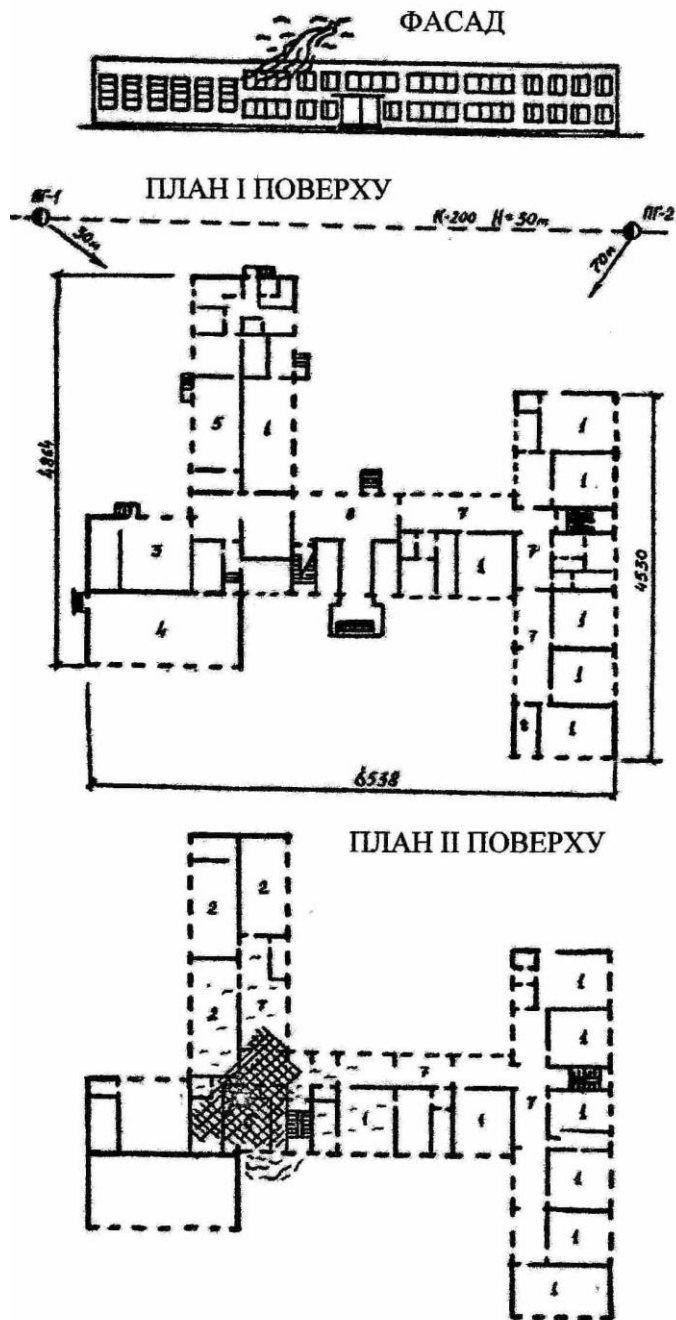


Рис.16. Загальноосвітня школа:

- 1 – навчальні класи; 2 – кабінети ;
- 3 – лабораторії; 4 – спортивний зал ;
- 5 – обідня зала; 6 – бібліотека;
- 7 – коридори; 8 – вестибюль
- 9 - актовий зал

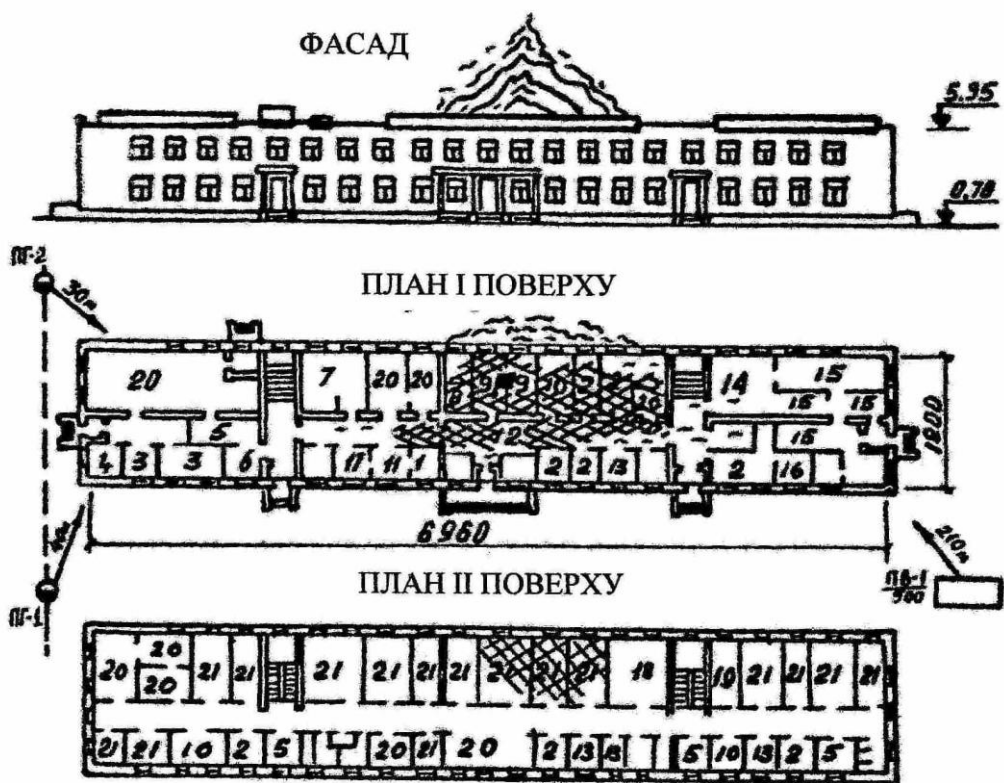
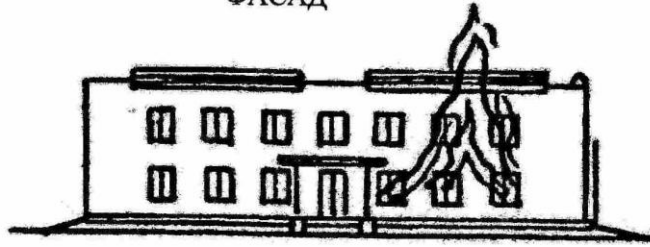


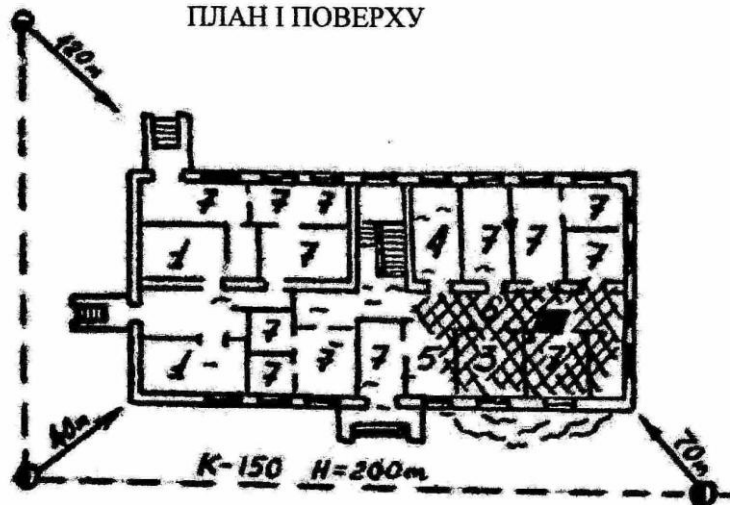
Рис.17. Лікарня:

- 1,2,7 – кабінети;
- 3-6 – палати ізолятора;
- 8-9 аптека; 10 – перев'язочна;
- 11 – лабораторія;
- 12 – вестибюль;
- 13 – процедурна;
- 14-15 – їдальня;
- 16 – операційна;
- 17-21 – палати і службові приміщення

ФАСАД



ПЛАН I ПОВЕРХУ



ПЛАН II ПОВЕРХУ

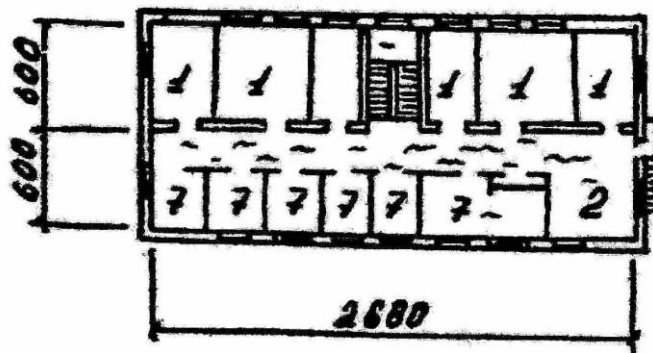


Рис. 18. Поліклініка:

1 – 4 – медичні кабінети;

5 – вестибуль;

6 – коридор;

7 – службові приміщення

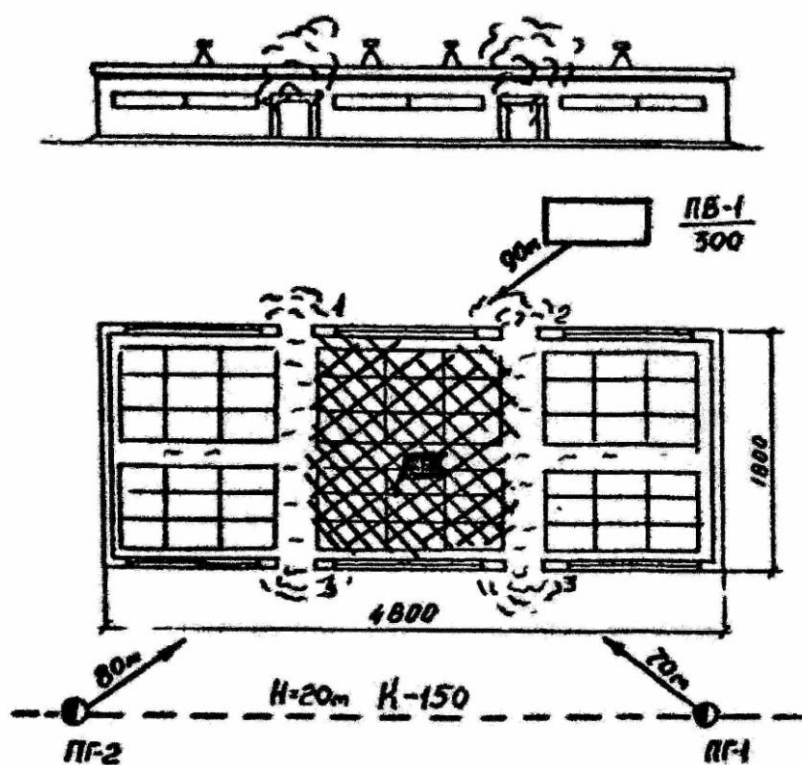


Рис.19. Склад речового майна.

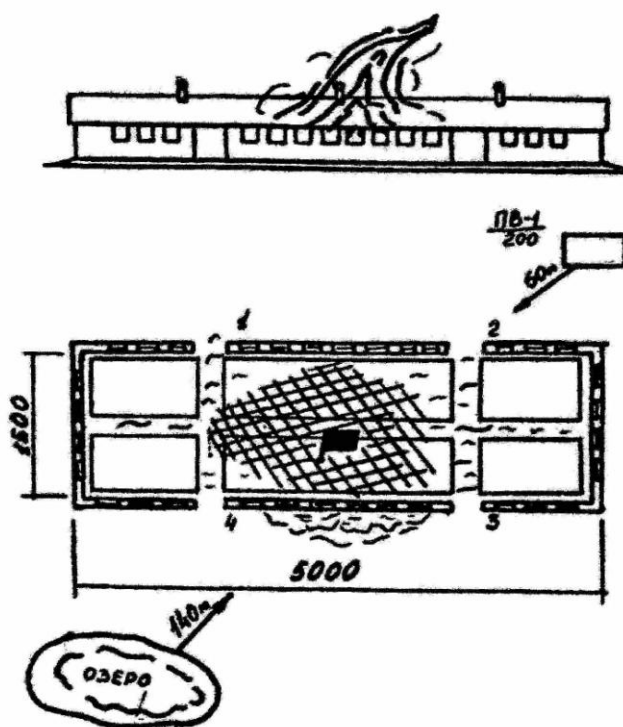


Рис.20. Склад речового майна.

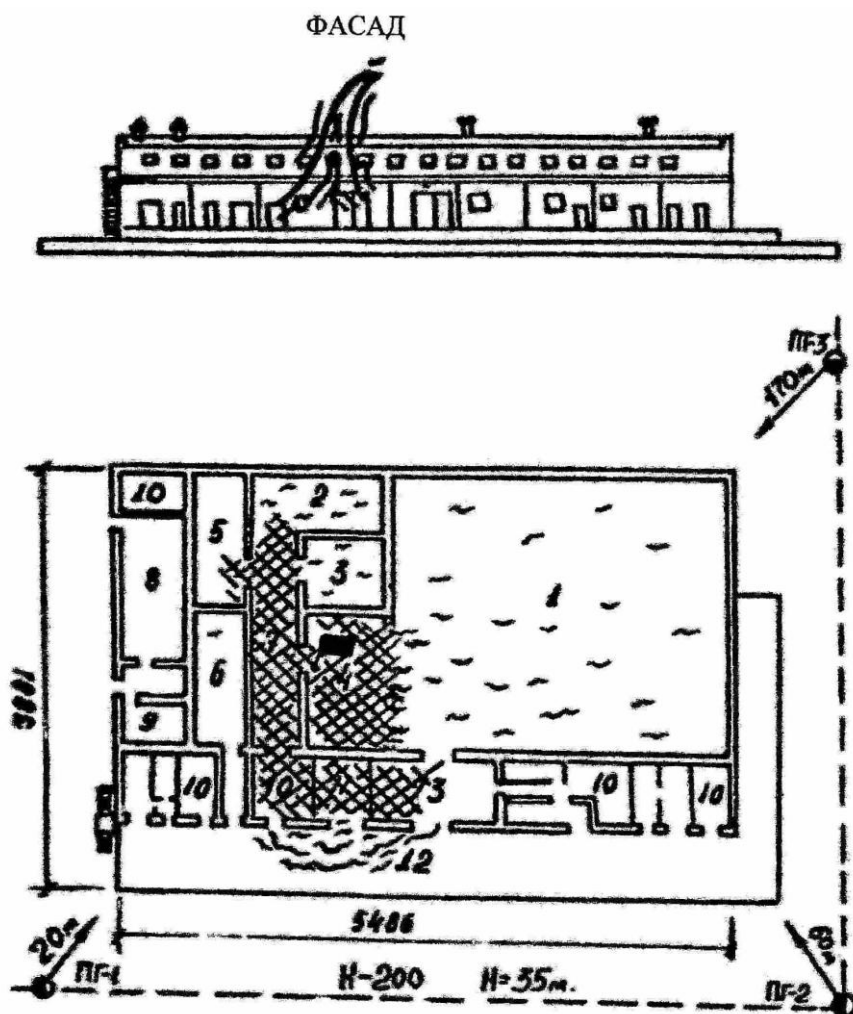


Рис.21. Продовольчий склад:

- 1-6 – морозильні камери;
- 7 – тамбур;
- 8 – компресорне відділення;
- 9 – електрощитова;
- 10,13 – службові приміщення;
- 11 – складське приміщення;
- 12 - платформа

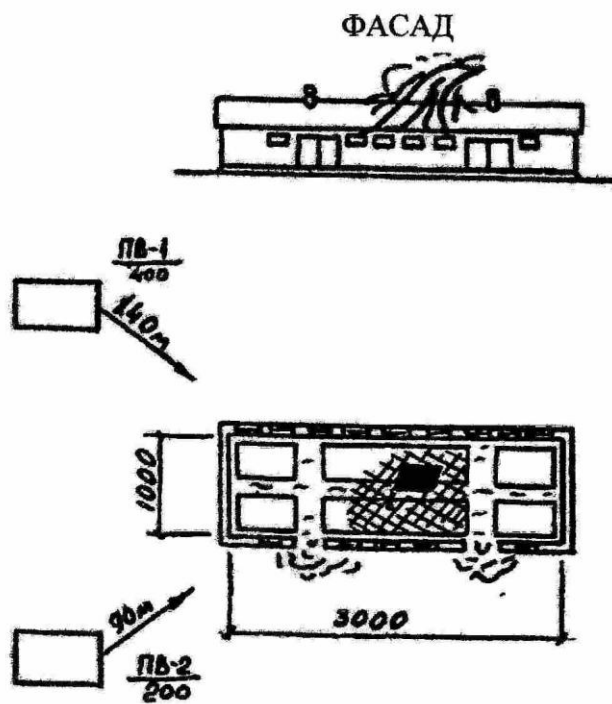


Рис.22. Склад промислових товарів

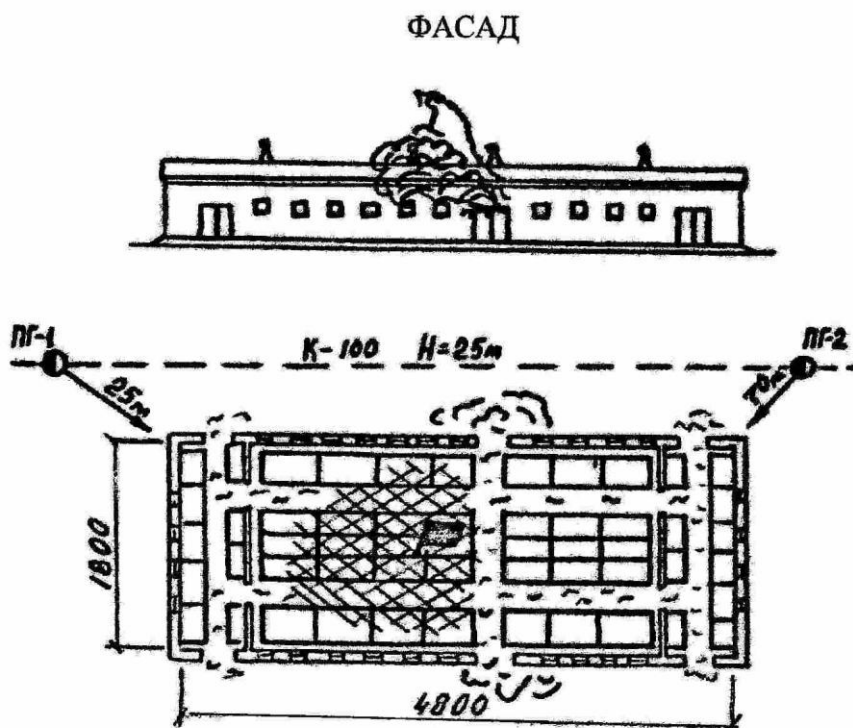


Рис.23. Склад промислових товарів.

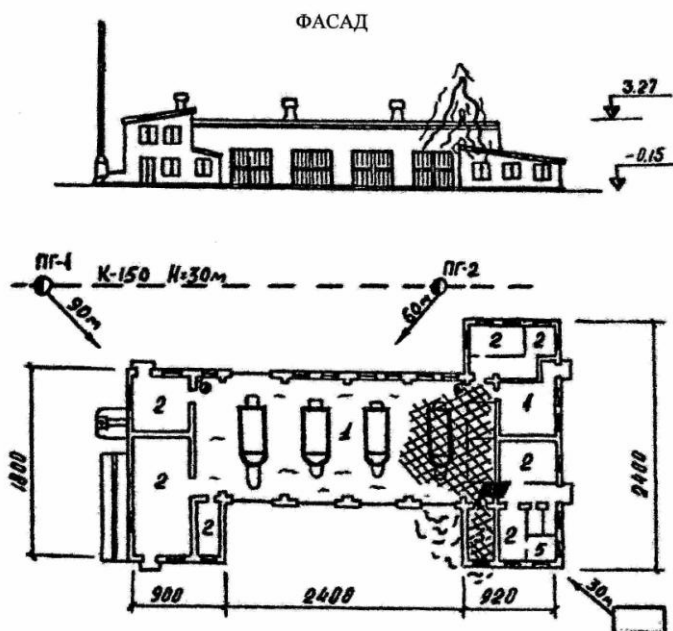


Рис.24. Пункт технічного обслуговування:
 1 – пост технічного обслуговування; 2 – службові приміщення;
 3 – столярне відділення; 4 – зварювальне відділення;
 5 – приміщення для ремонту паливної апаратури

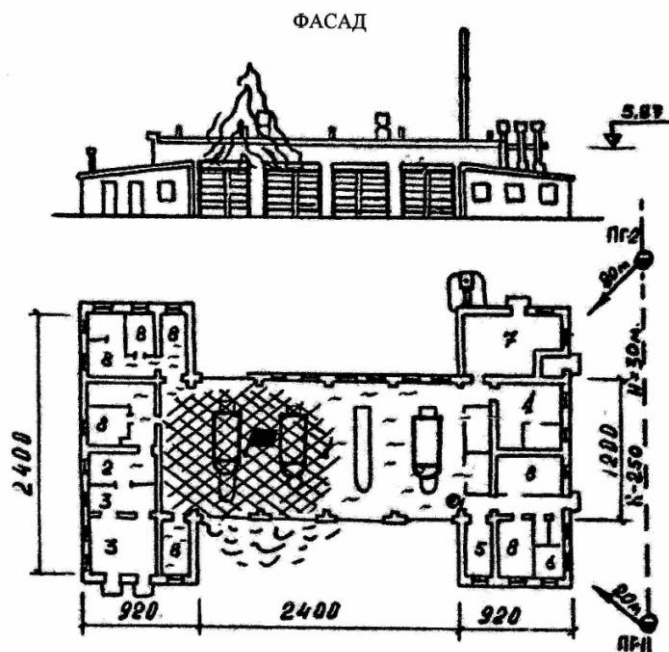


Рис.25. Пункт технічного обслуговування:
 1 – пости технічного обслуговування; 2,3 – акумуляторна; 4 –
 зварювальне відділення; 5 – столярне відділення; 6 – приміщення для
 ремонту паливної апаратури; 7 – казанна; 8 – службові приміщення

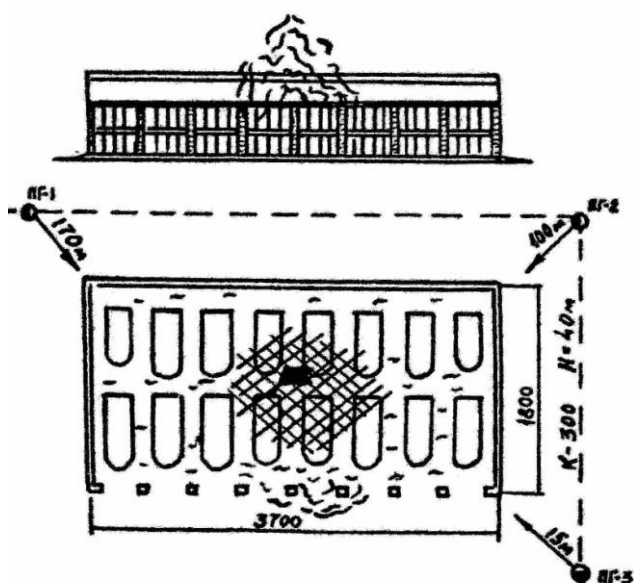


Рис.26. Гараж

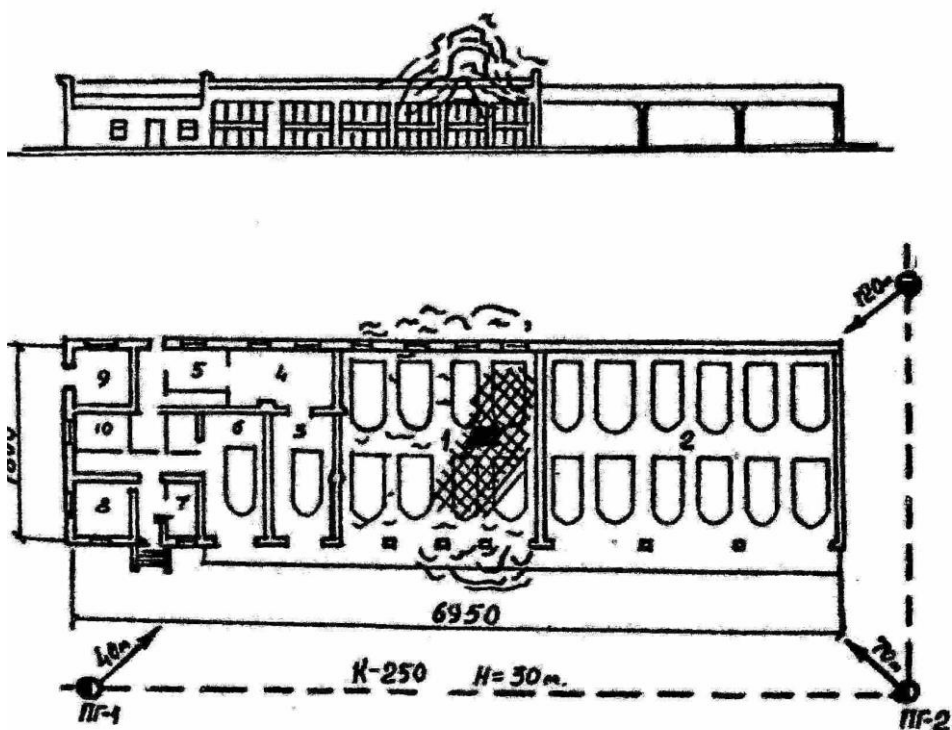


Рис.27. Уніфікована будівля автопідприємства:

- 1,2 – стоянка грузових автомобілів;
- 3 – відділення технічного обслуговування;
- 4 – ремонтно-механічне відділення;
- 5 – акумуляторна; 6 – гараж;
- 7,8,10 – службові приміщення;
- 9 - трансформаторна

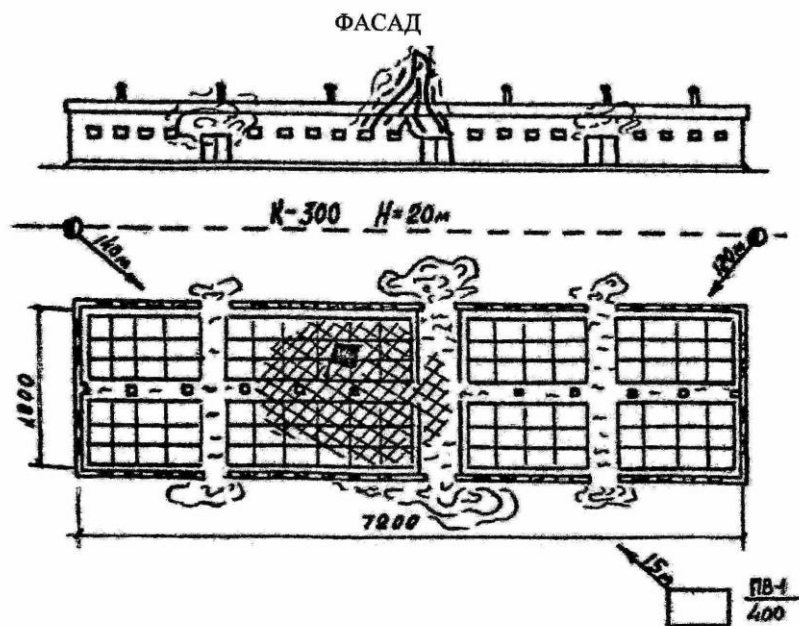


Рис.28. Склад технічного майна

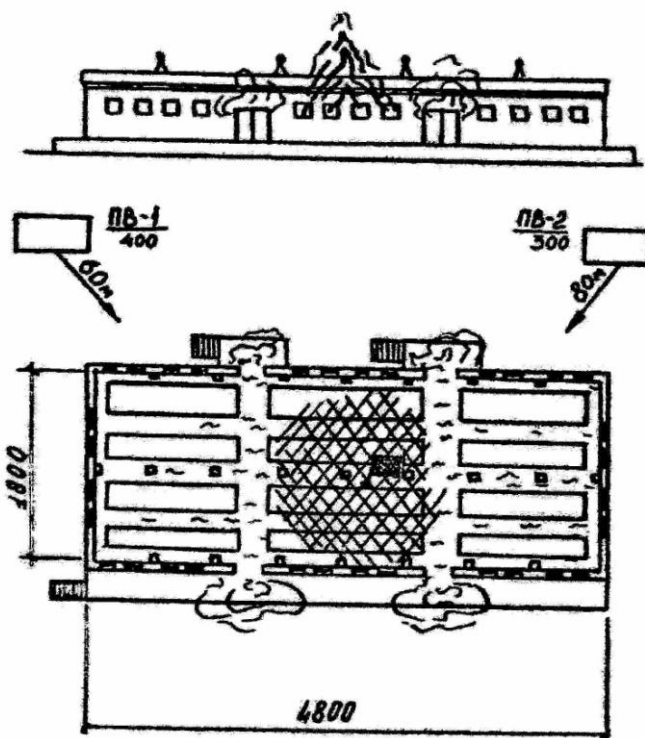


Рис.29. Склад технічного майна

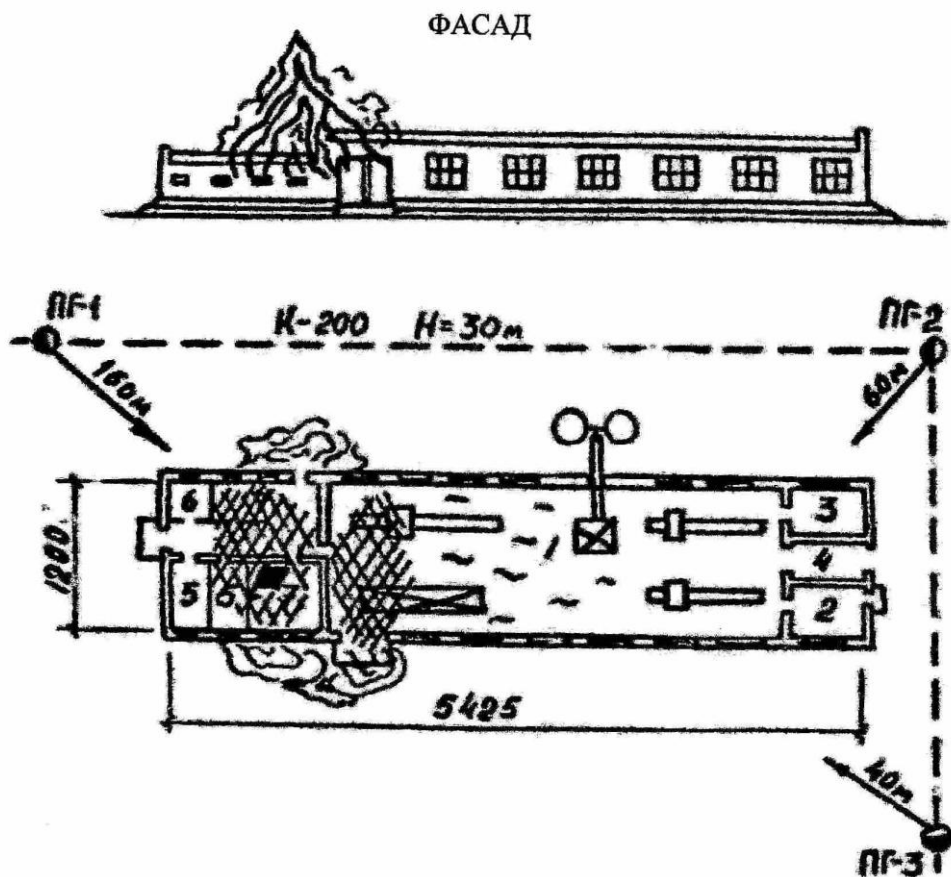


Рис.30. Деревообробний цех

- 1 – відділення розрізки матеріалів;
- 2 – пилоножеточка;
- 3 – венткамера;
- 4 – тамбур;
- 5 – службове приміщення;
- 6 – санвузол;
- 7 - гардероб

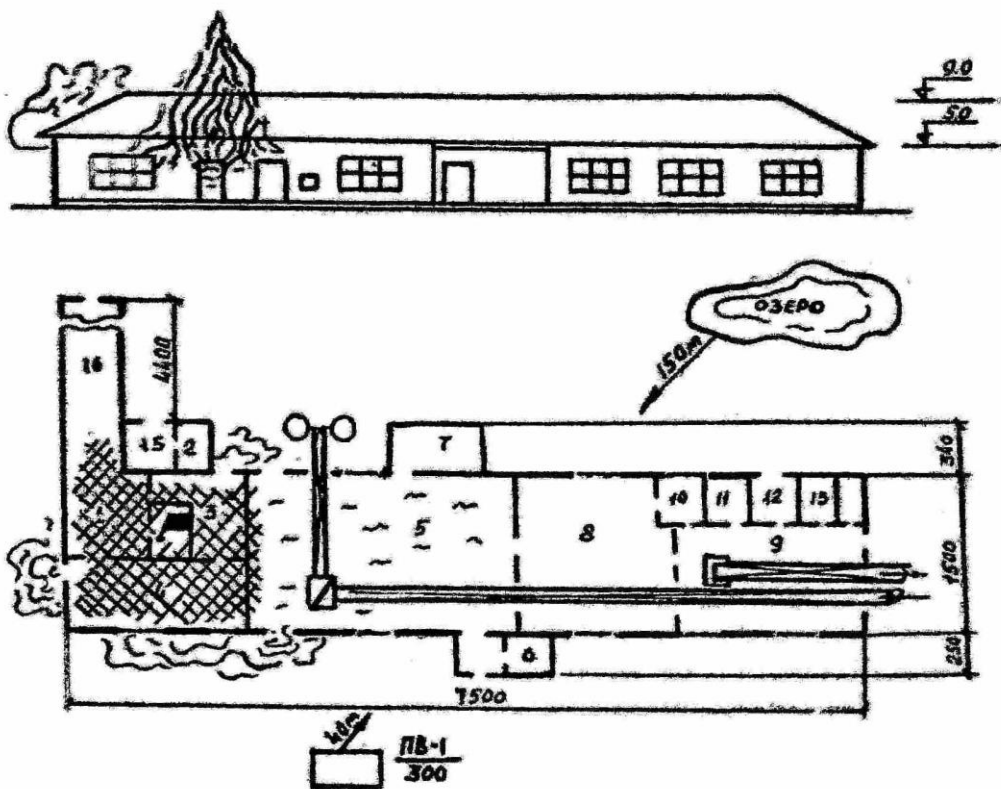


Рис.31. Деревообробний цех

- 1 – відділення сушки матеріалів;
- 2 – компресорна;
- 3 – фарбувальне відділення;
- 4 – відділення ремонту;
- 5 – відділення зборки;
- 6 – електрощитова;
- 7 – слюсарна;
- 8 – механічне відділення;
- 9 – відділення заготовки;
- 10-14 – службові приміщення;
- 15 – калориферна;
- 16 – транспортна галерея

4. ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс Цивільного захисту.
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (наказ МНС України від 13.03.12 р. № 575).
3. Методичні рекомендації зі складання та використання оперативних планів і карток пожежогасіння. (наказ МНС України від 23.09.11 р. № 1021).
4. ДСТУ 2272 – 2006. Пожежна безпека. Трміни та визначення основних понять.
5. Иванников В.П., Ключ П.П.. Справочник руководителя тушения пожаров. - М.: Стройиздат. - 1987.
6. Ключ П.П., Палюх В.Г. Тактические возможности пожарных подразделений. - Х.: ХИСИ-ХПТУ. - 1993.
7. Ключ П.П., Палюх В.Г., Пустовой А.С., Сенчихін Ю.М., Сировой В.В.. Пожежна тактика. Підручник для вищих навчальних закладів пожежної безпеки МВС України. – Харків, “Основа”. - 1998.
8. Основи пожежної тактики та тактики дій при проведенні аварійно-рятувальних робіт Конспект лекцій. Укладачі: Д.В. Кукуруза, І.М. Неклонський. – Х.: УЦЗУ, 2008.

ЗМІСТ.

ВСТУП.....	3
1. Загальні положення.....	4
2. Основні визначення.....	5
3. Основні розрахунки.....	7
3.1. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях без установки їх на вододжерела ...	7
3.2. Тактичні можливості пожежно-рятувальних підрозділів на основних пожежних автомобілях з установкою їх на вододжерела.....	11
3.3. Вихідні дані до тактичних задач по обґрунтуванню тактичних можливостей пожежно-рятувальних підрозділів.....	14
3.4. Розрахунок параметрів пожежі та параметрів гасіння.....	16
3.5. Вихідні дані до тактичних задач по визначенню параметрів пожежі та гасіння.....	19
3.6. Методика розрахунку сил і засобів для гасіння пожежі.....	21
3.7. Кількість особового складу для евакуації майна при пожежі.....	30
3.8. Вихідні дані до тактичних задач по визначенню сил і засобів, які необхідні для гасіння пожежі.....	33
Додатки.....	41
Література.....	78

**Кафедра організації та технічного забезпечення АРР
Національного університету цивільного захисту України**

Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій
Методичні рекомендації з розв'язання тактичних задач

Харків 2014

Укладачі:
Гузенко Валерій Андрійович
Камардаш Олександр Іванович
Неклонський Ігор Михайлович
Самарін Володимир Олексійович

Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій

Методичні рекомендації з розв'язання тактичних задач

Підписано до друку _____.14. Формат 60x84/16.
Папір 80 г/м². Друк ризограф. Ум.друк. арк. 5
Тираж прим. Вид. № ____/____. Зам.№