

**Кафедра організації та технічного забезпечення
аварійно-рятувальних робіт
Національного університету цивільного захисту України**

**ТАКТИКА
ЛІКВІДАЦІЇ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

Практикум

Харків 2012

Друкується за рішенням
кафедри організації та технічного
забезпечення аварійно-рятувальних
робіт факультету цивільного
захисту НУЦЗ України
Протокол від 06.06.2012 року
№ 14.

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

Рецензент: кандидат технічних наук В.Г. Аветисян, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт НУЦЗ України.

Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій: Практикум./
Укладачі: В.А. Гузенко, О.І. Камардаш, І.М. Неклонський, В.О.
Самарін. – Х.: НУЦЗУ, 2012. – 122 с.

Практикум призначений для курсантів та студентів напряму підготовки «Цивільний захист». Видання містить короткі відомості про тактику ведення оперативних дій під час ліквідації надзвичайної ситуації, де наведені основні методики розрахунку сил і засобів, приклади розв'язання тактичних задач та завдання для їх самостійного виконання.

ВСТУП

Збільшення кількості великих промислових комплексів і масштабів господарської діяльності, використання у виробництві потенційно небезпечних речовин у великих обсягах підвищує ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру.

Наслідки надзвичайних ситуацій характеризуються як масштабами і ступенем руйнувань будівель, так і небезпекою ураження людей. А це вимагає не тільки швидкого визначення обстановки, що склалась, завчасного прогнозування ймовірності виникнення та можливого розвитку надзвичайних ситуацій, а й визначення необхідної кількості сил і засобів для їх ліквідації.

Дане видання має за мету сформувати у курсантів та студентів практичні навички щодо проведення розрахунку сил та засобів необхідних для проведення оперативних дій та визначення способів дій підрозділів під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в сучасних складних умовах техногенного та природного середовища.

1. РОЗРАХУНОК СИЛ І ЗАСОБІВ ОРС ЦЗ НЕОБХІДНИХ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ ПРИ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

1.1. Особливості пошуково-рятувальних робіт під час ліквідації наслідків НС при пасажирських перевезеннях.

Для перевезення людей по залізниці використовуються пасажирські вагони з різною місткістю (36,54,160 чол.). Довжина вагона складає 24 м, ширина - 3,5м, висота - 3,5 м, маса - 50 т. Вагони обладнані двома вхідними дверима шириною 80 см., висотою 185 см. Вони оснащені спеціальними замками, що відкриваються тригранним або чотиригранним торцевим ключем. Вхідні двері відкриваються усередину вагонів. Двері купе й електричок відкриваються при переміщенні їх по опорах убік. Ширина проходу усередині вагона складає 110 см. Вагон обладнаний системою електропостачання, вентиляції, теплостачання.

Небезпеку для пасажирів являють собою різка зупинка поїзда і перекидання вагонів. При цьому відбувається падіння пасажирів з полиць і їхнє травмування. Типовими травмами є забиття, переломи, струси головного мозку, здавлювання частин тіла.

Після прибуття на місце катастрофи рятувальники: проводять розвідку й оцінюють ситуацію; визначають границі небезпечної зони і встановлюють її огороження; проводять пошуково-рятувальні роботи (ППР) з метою надання допомоги потерпілим; ліквідують наслідки НС (локалізація джерела НС, гасіння пожежі й ін.)

Для надання допомоги потерпілим, що знаходиться у вагоні, рятувальники повинні: проникнути у вагон через вхідних двері, віконні прорізи і спеціально пророблені люки; організувати пошук потерпілих, їх звільнення й евакуацію; надати першу медичну допомогу потерпілим. Проникнення рятувальників у вагон здійснюється через вхідних двері після їхнього розкриття зовні або зсередини вагона. У випадку їхнього заклинювання застосовуються лом, кувалда, зубило, механізований інструмент.

Для проникнення у вагон через віконні прорізи використовуються приставні і начіпні сходи, мотузки. У вікно рятувальники можуть потрапити, підсаджуючи один одного або витягаючи один іншого за руки.

Особливу небезпеку при цьому являють собою гострі шматки шибок, які необхідно видалити.

Після проникнення у вагон рятувальники приступають до розкриття купейних дверей, пошуку, евакуації, наданню допомоги потерпілим.

Для звільнення людей, що потрапили під вагон, його, при необхідності, піднімають. Ці роботи виконуються за допомогою вантажопідйомних кранів або спеціальних домкратів великої вантажопідйомності. Іноді доцільно витягти потерпілих з-під вагона, проробивши підкоп у землі або проріз у конструкції.

Організація робіт з порятунку потерпілих при аваріях на залізничних переїздах здійснюється з урахуванням характеру ушкодження поїзда (автомобільного транспорту), характеру поразки людей, наявності вторинних вражаючих факторів, наявних технічних засобів, а також пожежної, хімічної й іншої небезпеки вантажів.

Основними видами аварійно-рятувальних робіт при аваріях на залізничних переїздах є локалізація і ліквідація впливу вторинних вражаючих факторів, пошук і деблокування людей, надання ураженим першої медичної допомоги та їх евакуація.

1.2. Особливості гасіння пожеж на рухомому складі залізничного транспорту.

Особливу небезпеку для людей несе пожежа, що виникає в пасажирському вагоні. Легкозаймисті і пальні матеріали, які використовуються при внутрішній обробці (деревина, пластмаси, барвники), електропроводка роблять вагон дуже уразливим для вогню. У пасажирському потязі пожежа поширюється швидко, іноді охоплюючи один вагон за іншим. Особливо часто це відбувається під час руху потяга. У коридорі вагона швидкість поширення пожежі складає 5 м/хв, у купе - 2,5 м/хв. Таким чином, протягом 15-20 хв вагон цілком виявляється охопленим полум'ям; температура горіння досягає в ньому порядку 950°C, а на евакуацію пасажирів залишається усього лише 1,5-2,0 хвилини.

При загорянні твердих пальних матеріалів прогоряє підлога вагона, що приводить до потрапляння їх на залізничні колії, що деформуються через 15-20 хвилин. Висота полум'я при горінні твердих пальних матеріалів досягає 10 м., температура полум'я - 1100°C, швидкість розвитку пожежі складає 1,4 м/хв. Пожежа на тепловозах ускладнюється наявністю великої кількості палива (5-6 т) і мастильних матеріалів (1,5-2,0 т).

Вражаючими факторами в пасажирському вагоні під час пожежі є висока температура, відкрите полум'я, отруйні речовини, що виникають у процесі горіння. Усе це, до того ж, усугубляється панікою.

Основна задача рятувальників при пожежі пасажирського потяга полягає в тому, щоб провести оперативний пошук усіх потерпілих і їхню евакуацію з вагонів у безпечне місце, розшукати пасажирів, що залишили палаючий склад під час руху, взяти участь у ліквідації пожежі.

Вибухи в пасажирських вагонах є однієї з різновидів НС. Вони приведуть до травмування і загибелі людей, виникненню пожеж, перекиданню рухомого складу й ушкодженню шляхів. Причинами вибухів можуть стати порушення правил транспортування вибухонебезпечних речовин, утворення на шляху проходження складу (у низинах) вибухонебезпечної суміші, терористичні акти.

Після прибуття до місця пожежі підрозділів Оперативно-рятувальної служби (ОРС) керівником гасіння пожежі стає старша посадова особа ОРС. Дії працівників станції з евакуації і розосередження рухомого складу здійснюються за вказівкою керівника гасіння пожежі або за узгодженням із ним.

Між керівником гасіння пожежі і штабом ліквідації наслідків аварійної ситуації здійснюється надійний зв'язок.

Під час прямування до місця пожежі КГП має уточнити через ПЗЧ (ОДС ОКЦ) у диспетчера залізниці: місцезнаходження рухомого складу, що горить, наявність шляхів і під'їздів до нього; чи вислано маневровий локомотив і бригаду фахівців для зняття залишкової напруги; час відправлення пожежних і ремонтно-відновлювальних потягів залізниці до місця пожежі; у разі можливості встановити характер палаючих речовин (вибухові, отруйні, радіоактивні тощо).

Під час пожежі рухомого складу на залізничному транспорті, товарних і сортувальних станціях необхідно:

- встановити місцезнаходження рухомого складу, вид вантажу, охопленого полум'ям;
- вжити заходів до розчеплення та відведення сусідніх вагонів, знеструмлення електромереж, зняття залишкової напруги;
- організувати взаємодію з аварійними службами залізниці, постійний зв'язок з диспетчером залізниці, залучаючи його для з'ясування обстановки і консультації з питань евакуювання вагонів і переміщення потягів;
- гасіння в районі проходження контактних електромереж розпочинати тільки після отримання письмового дозволу на гасіння від уповноважених на те посадових осіб залізниці;
- визначати шляхи і способи прокладання рукавних ліній з урахуванням руху чи маневрування потягів, здійснюючи прокладання рукавних ліній, під рейками через підземні та надземні переходи, вздовж колій;

- з урахуванням особливостей залізничного транспорту призначити осіб, відповідальних за забезпечення безпеки праці;
- вжити заходів щодо захисту особового складу від отруєння токсичними речовинами;
- організувати за необхідності захист і виведення вагонів, що не горять, зі складу чи суміжних шляхів з небезпечної зони, у першу чергу вагонів з людьми, вибуховими та токсичними вантажами, цистерн з ЗР та ГР;
- у разі розтікання рідини, що горить, організувати обвалування діляниць чи лотків стоку цієї рідини у безпечне місце;
- у разі нестачі води вимагати термінову подачу залізничних цистерн з водою.

1.3. Методичні рекомендації щодо визначення сил і засобів.

Для практичного відпрацювання моделюється аварія, яка характеризується наступними наслідками:

- займання пароповітряної суміші з послідуочим вибухом цистерн, які перевозять ЛЗР (ГР);
- руйнування цистерн та витікання рідини на залізничне полотно з послідуочим займанням;
- схід з рейок вагонів пасажирського потягу, який прямував по сусідньому залізничному полотну та їх загоряння;
- певна кількість пасажирів не здатні самостійно покинути зону аварії, їм потрібна допомога.

Необхідно визначити потрібну кількість сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі.

Аналітичний розрахунок сил і засобів рекомендується робити у визначеній послідовності:

1. Визначається потрібна кількість повітряно-пінних стволів (СПП) або генераторів піни середньої кратності (ГПС) для гасіння розлитої ЛЗР (ГР):

$$N_{\text{спп}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\text{Р}}}{q_{\text{спп}}^{\text{Р}}} \quad \text{або} \quad N_{\text{спп}}^{\Gamma} = \frac{S_{\Gamma}}{S_{\text{спп}}^{\Gamma}}, \quad (1.1)$$

$$N_{\text{спп}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\text{Р}}}{q_{\text{гпс}}^{\text{Р}}} \quad \text{або} \quad N_{\text{гпс}}^{\Gamma} = \frac{S_{\Gamma}}{S_{\text{гпс}}^{\Gamma}}, \quad (1.2)$$

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

2. Визначається потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на захист об'єктів (цистерн з ЛЗР (ГР)), яким загрожує небезпека - $N_{\text{цист}}^3$.

При здійсненні захисних дій водяними струменями необхідну кількість стволів доцільно визначати по кількості місць захисту, виходячи з умов обстановки, оперативного-тактичних факторів, і вимог Статуту дій у НС.

3. Визначається необхідна витрата вогнегасних речовин на гасіння пожежі в пасажирських вагонах:

$$Q_{\text{потр}}^{\Gamma} = \Pi_{\Gamma} \cdot I_{\text{потр}}^{\Gamma}, \quad (1.3)$$

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 ($S_{\text{п}}, S_{\Gamma}$) м², периметр чи фронт ($P_{\text{п}}, \Phi_{\text{п}}$) м; $I_{\text{потр}}^{\Gamma}$ - необхідна інтенсивність подачі вогнегасного засобу для гасіння пожежі: поверхнева ($I_{\text{с}}$) л/м²с, кг/м²с, лінійна ($I_{\text{л}}$) л/м с. (див. додаток А1.)

4. Розраховується потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на гасіння пожежі в пасажирських вагонах по наступному загальному рівнянню:

$$N_{\text{пр}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\Gamma}}{Q_{\text{пр}}}, \quad (1.4)$$

де $N_{\text{пр}}^{\Gamma}$ - відповідно кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на гасіння пожежі, шт.; $Q_{\text{потр}}^{\Gamma}$ - відповідно необхідна витрата вогнегасного засобу (води, розчину, піни та ін.) на

гасіння пожежі, 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.

5. Визначається потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на захист об'єктів (пасажирських вагонів), яким загрожує небезпека - $N_{\text{ваг}}^3$.

При здійсненні захисних дій водяними струменями необхідну кількість стволів доцільно визначати по кількості місць захисту, виходячи з умов обстановки, оперативного-тактичних факторів, і вимог Статуту дій у НС.

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

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ф}}^{\text{р}} + Q_{\text{ф}}^3, \quad (1.5)$$

де $Q_{\text{ф}}$ - фактична витрата вогнегасного засобу (води, піни, піноутворювача і т.п.), л/с, кг/с, м³/с; $Q_{\text{ф}}^{\text{р}}, Q_{\text{ф}}^3$ - фактична витрата вогнегасного засобу відповідно на гасіння пожежі і для захисту, л/с, кг/с, м³/с.

Фактична витрата знаходиться в залежності від кількості і тактико-технічної характеристики приладів подачі вогнегасних засобів. З урахуванням цієї залежності фактичні витрати на гасіння пожежі і для захисту визначаються по формулах:

$$Q_{\text{ф}}^{\text{р}} = N_{\text{пр}}^{\text{р}} \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (1.6)$$

$$Q_{\text{ф}}^3 = N_{\text{цист}}^3 \cdot Q_{\text{пр}} + N_{\text{ваг}}^3 \cdot Q_{\text{пр}}, \quad (1.7)$$

7. Розраховується необхідний запас піноутворювача для гасіння пожежі ЛЗР (ГР).

$$W_{\text{пу}} = N_{\text{СПП(ГПС)}}^{\text{р}} \cdot q_{\text{СПП(ГПС)}} \cdot 60 \cdot \tau_{\text{р}} \cdot K_3, \quad (1.8)$$

де $W_{\text{ПГУ}}$ - загальна витрата піноутворювача, л.; $Q_{\text{СПП(ГПС)}}$ - витрата піноутворювача з приладу подачі, л/с; τ_p - розрахунковий час гасіння пожежі, хв. (див. додаток А2); K_z - коефіцієнт запасу вогнегасного засобу, в практичних розрахунках приймається середнє значення, яке дорівнює 3.

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

$$N_m = \frac{Q_\phi}{Q_n} = \frac{Q_\phi}{N_{\text{прил.}}^{\text{сх}} \cdot Q_{\text{пр}}}, \quad (1.9)$$

де Q_n - водовіддача пожежного насосу при обраній схемі використання його на повну тактичну потужність, л/с; $N_{\text{прил.}}^{\text{сх}}$ - кількість технічних приладів у схемі подачі вогнегасних засобів, шт.

9. 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 по формулі

$$L_{\text{гр}} = \frac{H_n - (H_{\text{прил}} \pm Z_m \pm Z_{\text{прил}})}{S \cdot Q^2} \cdot 20, \quad (1.10)$$

де $L_{\text{гр}}$ - гранична відстань подачі води чи водяного розчину з піноутворювачем, м (в остаточному виді величина приймається кратною 20, без залишку, з округленням у меншу сторону); $Z_{\text{прил}}$ - 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.; $H_{\text{прил.}}$ - напір біля приладу подачі вогнегасного засобу (ствола, СПП, ГПС), м.; S - опір одного рукава магістральної лінії (додаток А3).

Отримані граничні відстані порівнюють з фактичною довжиною від вододжерел до об'єкта пожежі і встановлюють можливість використання їх для подачі води без перекачування. 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.

10. Визначається потрібна чисельність особового складу для гасіння пожежі.

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

Орієнтована формула для розрахунку потрібної кількості особового складу:

$$N_{\text{ос.скл.}} = N_{\text{СПП(ГПС)}} \cdot 2 + N_{\text{пр}}^{\Gamma} + N_{\text{цист}}^3 \cdot 2 + N_{\text{ваг}}^3 + N_{\text{м}} + N_{\text{рят}} \cdot 2 + N_{\text{д}} + N_{\text{зв}} \dots, \quad (1.11)$$

де $N_{\text{СПП(ГПС)}}$, $N_{\text{пр}}^{\Gamma}$ - кількість людей, зайнятих на позиціях стволів по гасінню пожежі, включаючи ствольників (у цьому складі враховуються і ланки ГДЗС); $N_{\text{цист}}^3 \cdot 2$, $N_{\text{ваг}}^3$ - кількість людей, зайнятих на позиціях стволів по захисту, включаючи ствольників; $N_{\text{м}}$ - кількість людей, зайнятих контролем за роботою насосно-рукавних систем (по кількості пожежних машин); $N_{\text{рят}}$ - кількість людей, зайнятих рятуванням постраждалих; $N_{\text{д}}$ - кількість страхувальників на висувних драбинах (по кількості драбин); $N_{\text{зв}}$ - кількість зв'язкових і т.п.

Орієнтовані нормативи необхідної чисельності особового складу для виконання робіт на пожежі приводяться в додатку А5. При визначенні чисельності необхідно враховувати не тільки нормативи, але також конкретну обстановку на пожежі й умови при гасінні.

11. Розраховується потрібна кількість відділень по формулі:

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{\text{ос.скл.}}}{4}, \quad (1.12)$$

де $N_{\text{ос.скл.}}$ - потрібна чисельність особового складу для гасіння пожежі без обліку залучення інших сил цивільного захисту.

12. Визначається необхідність залучення підрозділів Оперативно-рятувальної служби спеціального призначення, допоміжної і господарської техніки, служб об'єкту, міста, інших сил і засобів цивільного захисту.

1.4. Приклад рішення практичного завдання.

В результаті обриву контактної мережі і падіння її на состав з цистернами, які перевозять бензин, відбулось займання пароповітряної суміші з послідуочим вибухом. В результаті чого зійшло з рейок 4 цистерни, з яких зруйнувалось 3 цистерни та відбулось витікання рідини на залізничне полотно та її займання на площі 450 м^2 , зійшло з рейок 3 вагони пасажирського потягу, який прямував по сусідньому залізничному полотну, 2 з яких загорілось. Визначити необхідну кількість сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі, якщо кількість людей, яким потрібна допомога (не можуть самостійно евакуюватись) складає 8 чол. Схема аварії задана на рис.7.1.

Порядок рішення.

1. Визначається потрібна кількість генераторів піни середньої кратності (ГПС-600) для гасіння розлитої ЛЗР (бензину):

$$N_{\text{ГПС-600}}^{\Gamma} = \frac{S_{\Gamma}}{S_{\text{ГПС}}^{\Gamma}} = \frac{450}{75} = 6 \text{ ГПС-600}$$

де $S_{\text{ГПС}}^{\Gamma} = 75 \text{ м}^2$ - відповідна площа гасіння одним ГПС-600 при горінні ЛЗР.

2. Визначається потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на захист цистерн з ЛЗР, яким загрожує небезпека - $N_{\text{цист.}}^3$.

Виходячи з умов обстановки, оперативно-тактичних факторів, і вимог Статуту дій у НС для забезпечення захисту використовуємо стволи А.

Тоді

$N_{\text{цист.}}^3 = 1$ ствол А – для забезпечення захисту цистерни, що вціліла під час аварії.

3. Визначається необхідна витрата вогнегасних речовин на гасіння пожежі в пасажирських вагонах:

$$Q_{\text{потр}}^{\Gamma} = \Pi_{\Gamma} \cdot I_{\text{потр}}^{\Gamma} = 168 \cdot 0,1 = 16,8 \text{ л/с} \quad (1.3)$$

де $\Pi_{\Gamma} = S_{\text{ваг}} \cdot n = (24 \cdot 3,5) \cdot 2 = 168 \text{ м}^2$ - величина розрахункового параметра гасіння пожежі: площа вагонів, що горять.

4. Розраховується потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на гасіння пожежі в пасажирських вагонах по наступному загальному рівнянню:

$$N_{\text{пр}}^{\Gamma} = \frac{Q_{\text{потр}}^{\Gamma}}{Q_{\text{пр}}} = \frac{16,8}{3,7} = 4,5 \approx 5 \text{ стволів Б}$$

5. Визначається потрібна кількість технічних приладів подачі вогнегасних засобів на захист пасажирських вагонів, яким загрожує небезпека - $N_{\text{ваг}}^3$.

Виходячи з умов обстановки, оперативного-тактичних факторів, і вимог Статуту дій у НС для забезпечення захисту використовуємо стволи Б.

Тоді

$N_{\text{ваг}}^3 = 1$ ствол Б – для забезпечення захисту пасажирського вагону, що вцілів під час аварії.

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

$$Q_{\text{ф}}^{\Gamma} = N_{\text{пр}}^{\Gamma} \cdot Q_{\text{пр}} = 5 \cdot 3,7 = 18,5 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{ф}}^3 = N_{\text{цист}}^3 \cdot Q_{\text{пр}} + N_{\text{ваг}}^3 \cdot Q_{\text{пр}} = 1 \cdot 7,4 + 1 \cdot 3,7 = 11,1 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{ф}}^{\Gamma} + Q_{\text{ф}}^3 = 18,5 + 11,1 = 29,6 \text{ л/с}$$

7. Розраховується необхідний запас піноутворювача для гасіння пожежі ЛЗР.

$$W_{\text{ПГУ}} = N_{\text{СПП(ГПС)}}^r \cdot q_{\text{СПП(ГПС)}} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 =$$

$$= 6 \cdot 0,36 \cdot 60 \cdot 10 \cdot 3 = 3888 \text{ л.}$$

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

$$N_m = \frac{Q_\phi}{Q_n} = \frac{29,6}{6 \cdot 3,7} = 1,3 \approx 2 \text{ АЦ}$$

9. Визначення граничних відстаней подачі вогнегасних засобів пожежними машинами, установленими на вододжерела.

З урахуванням місця виникнення аварії (див. рис. 7.1) є всі можливості використання вододжерел за обраною схемою оперативного розгортання. Тоді визначення граничних відстаней подачі вогнегасних засобів можна не проводити.

10. Визначається потрібна чисельність особового складу для гасіння пожежі.

$$N_{\text{ос.скл.}} = N_{\text{СПП(ГПС)}} \cdot 2 + N_{\text{пр}}^r + N_{\text{цист}}^3 \cdot 2 + N_{\text{ваг}}^3 +$$

$$+ N_m + N_{\text{рят}} \cdot 2 + N_{\text{зв}} = 6 \cdot 2 + 5 + 1 \cdot 2 + 1 + 2 + 8 \cdot 2 +$$

$$+ 2 = 40 \text{ чол.}$$

11. Розраховується потрібна кількість відділень по формулі:

$$N_{\text{від}} = \frac{N_{\text{ос.скл.}}}{4} = \frac{40}{4} = 10$$

Висновок : Для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі під час аварії на залізниці необхідно залучити 10 відділень на АЦ, які забезпечать подачу 6 ГПС-600 на гасіння розлитого бензину, 5 стволів Б на гасіння пасажирських вагонів, 1 ствола А на захист цистерни та 1 ствола Б на захист пасажирського вагону, який не горить, проведення рятування 8 постраждалих. Для забезпечення подачі піноутворювача необхідно залучити відділення на автомобілі пінного гасіння з об'ємом цистерни не менше 4000л.

2. ВИЗНАЧЕННЯ СХЕМ ПОШУКУ ТА ОСОБЛИВОСТЕЙ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОШУКОВО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ПРИ АВАРІЯХ НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ

2.1. Особливості проведення ПРР на акваторії.

З метою оперативної організації і проведення ПРР необхідно володіти наступною інформацією: місце НС, тип судна, характер вантажу, кількість людей на борту, їх місцезнаходження і загальний стан; стан судна; причини, наслідки і можливі варіанти розвитку НС.

Доставка рятувальників до місця ПРР здійснюється на катерах, човнах, яхтах, судах або по повітрю - на вертольотах, гідропланах тощо.

Пошук на морі здійснюється відповідно до Рекомендацій з планування і проведення пошуку судів або людей, які зазнали нещастя на морі, що приведені в Настанові для торговельних судів по пошуку і рятуванню (МЕРСАР).

Основними факторами при виборі найбільш ефективної схеми візуального пошуку є тип і число пошукових засобів. Розшукові роботи ведуться з урахуванням дальності виявлення об'єкта в даних конкретних умовах.

Дальність виявлення - це відстань, на якому можна побачити об'єкт із пошукового засобу з висоти розташування ока спостерігача над рівнем моря. Звичайно дальність виявлення менше дальності видимості, обумовленої метеоумовами. Планування пошуку повинне містити в собі оцінку дальності виявлення, причому це робиться зі значним запасом (табл. 1).

Таблиця 1 – Величини дальності виявлення об'єкта при ясній погоді (спостереження з висоти 6 м над рівнем моря з використанням бінокля)

Об'єкт	Відстань у морських милях (1,8 км) до об'єкта	
	удень	уночі
Жовтий рятувальний пліт	1-2	—
Пофарбована пляма	2	—
Сигнальне дзеркало	5	—
Світловідбивний матеріал при його висвітленні	2	1
Білий дим при відсутності сильного вітру	12	—
Парашут	—	—
Проблисковий вогонь	—	10

Піротехніка	2	20
Колір рятувального жилета	—	0,5

Планування пошуку починається з визначення вихідної точки - найбільш ймовірного місцезнаходження об'єкта пошуку з обліком передбачуваного загального зносу з тих пір, як встановлене первісне місце аварії. Від координат первісного місця, що утримуються в повідомленні про аварії або обчислених на підставі припущень про переміщення судна з того моменту, коли з ним утрачений зв'язок, відкладається напрямком загального зносу, що враховує вплив течій, вітру і приливних явищ. Для орієнтованого визначення швидкості вітрового дрейфу використовується діаграма, приведена в МЕРСАР. Величина сумарного зносу розраховується по його швидкості і часу від моменту, до якого відносяться координати первісного місця, до моменту прибуття пошукового судна в обстежуваний район. Первісний район пошуку рекомендується встановлювати у виді квадрата, сторони якого дотичні до окружності радіусом 10 миль з центром у вихідній точці. Цей район можна розширити в міру прибуття нових пошукових засобів. Координатор на місці дії вибирає найбільш прийнятну схему пошуку і призначає міжгалсову відстань S .

Варто брати до уваги знос об'єкта пошуку в процесі самого пошуку і, у першу чергу, різницю у величині вітрового дрейфу пошукового судна й об'єкта пошуку через розходження в їхній парусності й форми.

Існують наступні схеми пошуку (рис. 2.1 а,б,в,г): пошук по квадратах, що розширюються; пошук по радіусах від вихідної точки; пошук рівнобіжними галсами; радіолокаційний пошук; спільний пошук морським і повітряним судном.

Схема пошуку по квадратах, що розширюються (рис. 2.1а), використовується, коли пошук здійснюється одиночним судном.

Якщо положення об'єкта пошуку відомо у вузьких межах у невеликому районі (людина за бортом, знайдений загублений об'єкт), одиночне судно веде **пошук по радіусах від вихідної точки** (рис. 2.1б), змінюючи курс на 120° вправо при переході на кожен наступний галс. Після закінчення першої фази пошуку схему варто розгорнути на 30° і повторити пошук.

Пошук декількома судами здійснюється **рівнобіжними галсами** (рис. 2.1в). Координатор на місці дії призначає швидкість судів, що беруть участь у пошуку; звичайно це швидкість самого тихохідного із судів.

При візуальному пошуку міжгалсова відстань S встановлюється в залежності від типу об'єкта пошуку і метеорологічної видимості. Відстань між галсами може бути трохи зменшено (у порівнянні з рекомендованою МЕРСАР), щоб збільшити імовірність виявлення об'єкта, або трохи збільшена, щоб збільшити площу району, яку необхідно обстежувати у відведений для цього час. Варто брати до уваги й інші фактори, включаючи стан поверхні моря, час доби, положення сонця і перешкоди спостереженню від його відблисків, професійну виучку спостерігачів і т.п.

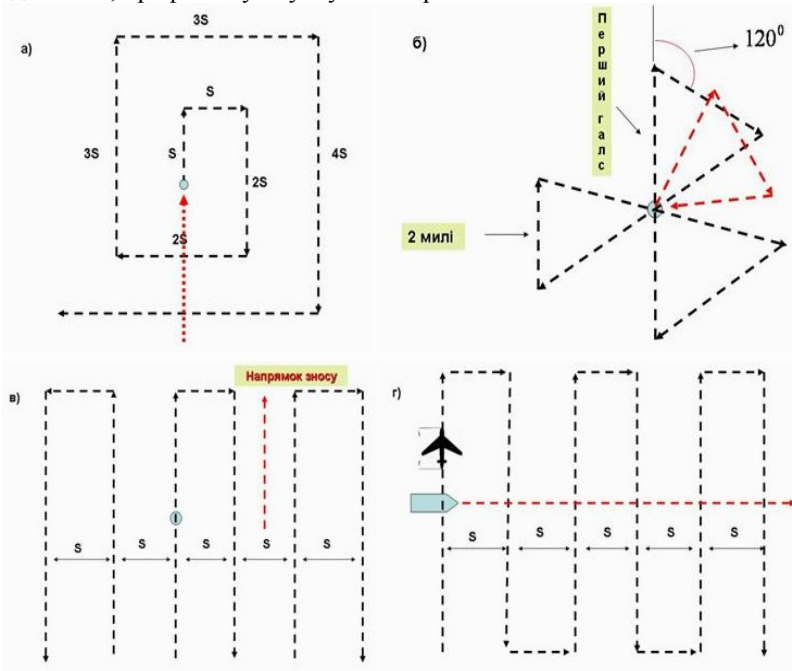


Рис. 2.1 – Схеми пошуку на морі:

а) по квадратах, що розширюються; б) по радіусах від вихідної точки; в) рівнобіжними галсами; г) спільний пошук морським і повітряним судном

В умовах обмеженої видимості скорочується інтервал між судами, що вимагає виконання більшого числа галсів, а судам призначається знижена швидкість; унаслідок цього збільшується час на обстеження призначеного району пошуку.

Координатор на місці дії може прийняти рішення про скорочення району пошуку, а при поліпшенні видимості вжити заходів щодо компенсації втрат під час охоплення району пошуку.

При радіолокаційному пошуку судам рекомендується рухатись рядом по фронту, підтримуючи інтервал у межах полуторакратної дальності виявлення. Інтенсивність відбитого сигналу залежить від багатьох факторів, приведені в МЕРСАР значення дальності радіолокаційного виявлення повинні розглядатися як орієнтовні.

Імовірність візуального виявлення об'єкта невеликих розмірів у денний час, особливо при значному хвилюванні моря, може бути менше, ніж уночі, коли на ньому запалені вогні або використовуються сигнальні ракети або фальшфейери. Тому рекомендується розглянути можливість повторного пошуку вночі в районі, що був обстежений удень.

При спільному пошуку морським і повітряним судном (рис. 2.1г) використовується скоординована схема пошуку. Основна частина пошуку виконується повітряним судном; морське судно відіграє роль навігаційного орієнтира, щодо курсу якого розташовуються пошукові галси повітряного судна. Морське судно повинне рухатись такою швидкістю, щоб на кожному наступному галсі повітряне судно пролітало над ним і коректувало свій курс.

Якщо після завершення циклу пошуку об'єкт знайти не удалось, розглядається, які з перерахованих нижче причин привели до невдачі:

- помилки у визначенні первісного положення об'єкта пошуку через неточність його координат або неточності у повідомленні про нещастя, особливо коли визначення місця розташування базувалось на неповній інформації;
- помилки в оцінці загального зносу;
- не виявлення об'єкта пошуку, хоча він і знаходиться в районі пошуку;
- неточність визначення координат на судах, що здійснюють пошук;
- об'єкт затонув безвісти, хоча звичайно на воді виявляються докази аварії, що відбулась.

Сліди аварії корабля можуть являти собою масляні плями або уламки на воді, що, як правило, знаходяться з підвітряної сторони від затонулого судна. Однак, якщо люди залишили судно раніш, ніж воно затонуло, рятувальні засоби можуть виявитись і з навітряної сторони.

Судно, яке залишене людьми, може дрейфувати по вітру швидше, ніж рятувальний засіб, але якщо воно напівзатоплене, то звичайно дрейфує повільніше.

З урахуванням всіх обставин координатор на місці дії приймає рішення про вибір одного з варіантів подальшого продовження пошуку: повторити пошук у тому ж районі, з огляду на додатковий загальний знос за час проведеного циклу пошуку; розширити район пошуку, можливо, у якому-небудь визначеному напрямку; на підставі отриманої додаткової інформації призначити новий район пошуку.

У зоні катастрофи рятувальники негайно приступають до надання допомоги постраждалим, що знаходиться у воді без яких-небудь рятувальних засобів; потім -, що утримуються на поверхні води за допомогою різних предметів, одягнених в індивідуальні рятувальні засоби тощо; далі надається допомога тим, хто знаходиться на групових рятувальних засобах.

Підйом людей на борт здійснюють наступними способами: за допомогою канатів (шнурів); за допомогою рятувальних засобів (коло з лінвою); за допомогою спеціальних сіток; на човни; по штормтрапам; по сіткам; за допомогою гелікоптерів.

Необхідність оперативного проведення цих робіт та черговість підйому людей пов'язана з негативним впливом води на організм людини через велику тепловіддачу (див. табл.2).

Таблиця 2 – Вплив температури води і часу перебування в ній на стан людини

Температура води, °С	Час втрати свідомості, год.	Час смерті, год.
0	0,25	0,25-1,0
10	0,5-1,0	1-2
15	2-4	6-8
20	3-7	відносно безпечно
25	12	відносно безпечно
30	70	72-75

Після завершення робіт з надання допомоги потерпілим, що знаходяться у воді, рятувальники здійснюють перехід на судно, що терпить нещастя, декількома способами: по трапу (основному, парадному, лоцманському, штормовому) і сходням; по канатах; з використанням спеціальних сіток і кошиків; через ілюмінатори; через спеціально пророблені люки; з використанням гелікоптера.

Для порятунку потерпілих і проведення перевантажувальних робіт здійснюється швартування судів. Перед його проведенням борти звільняють від трапів, шлюпок, канатів. Швартування проводять за допомогою швартовочних кінців. Кріплення швартовочних кінців повинно бути надійним і забезпечувати можливість швидкого зняття їх без особливих зусиль та застосування інструментів. Після проведення швартування може бути опущений трап. Перехід людей з одного судна на інше здійснюється по спеціальних сходнях. У місцях переходу встановлюються вказівні знаки, розміщаються рятувальні кола, а в нічний час організується освітлення.

Евакуацію, у якій беруть участь екіпаж і рятувальники, керує безпосередньо капітан судна. Швартування, пересадка людей і перевантажувальні роботи виконуються при силі вітру не вище 3 балів і хвилюванні моря не вище 2 балів.

Ступінь хвилювання моря визначається за показниками наведеними в таблиці 3.

У випадку неможливості проведення швартування рятувальники підходять до судна на човнах і піднімаються на його борт за допомогою лебідок і спеціальних сіток або по штормтрапу. З метою виключення довільного відплиття човна і для прийому потерпілих у човні залишаються два рятувальники.

Після переходу на судно рятувальники приступають до надання допомоги постраждалим і евакуації їх на рятувальні групові плавзасоби (човни, шлюпки, плоту), що спускаються на воду або пришвартовуються до борта. Евакуація потерпілих здійснюється по трапах, канатах, з використанням спеціальних сіток, кошиків, вертольота. Загальна вага людей не повинна перевищувати максимальну вантажопідйомність групового плавзасобу, на якому вони знаходяться. Переміщення групових плавзасобів до берега або рятувального судна може здійснюватися за допомогою весел, вітрила, мотора або буксира.

Таблиця 3 – Єдина оцінка хвилювання моря

Бали	Висота хвилі (від - до), м	Візуальні ознаки	Характеристика
0	0	Дзеркально-гладка поверхня	Хвилювання відсутнє
1	0,1-0,25	Брижі, з'являються невеликі гребені хвиль	Слабке хвилювання
2	0,25-0,75	Невеликі гребені хвиль	Помірне

		починають перекидатися й утвориться склоподібна піна	хвилювання
3	0,75-1,25	Добре помітні, невеликі хвилі, гребені деяких з них перекидаються, утворити місцями білу піну, що клубочуться, ("баранчики")	Значне хвилювання
4	1,25-2,0	Хвилі приймають добре виражену форму, всюди утворюються "баранчики"	Значне хвилювання
5	2,0-3,5	З'являються гребені великої висоти, їхньої вершини займають великі площі, вітер починає зривати піну з гребенів хвиль	Сильне хвилювання

2.2. Методичні рекомендації щодо визначення схеми пошуку та особливостей організації пошуково-рятувальних робіт при аваріях на водному транспорті.

Для практичного відпрацювання моделюється ситуація, яка характеризується наступними факторами:

- аварія судна, яке може мати різне функціональне призначення, на акваторії моря;
- існує певна інформація про корабель, що зазнав лиха;
- пошукову операцію необхідно проводити при певних погодних умовах;
- в розпорядженні координатора пошукової операції на місці знаходиться визначена кількість технічних засобів пошуку;
- при знаходженні людей, їх стан може бути різним: плавають у воді без індивідуальних рятувальних плавзасобів, знаходяться у воді в індивідуальних рятувальних плавзасобах, плавають у рятувальному човні, знаходяться на борту корабля, що зазнав лиха.

Координатору пошукової операції на місці необхідно визначити прийнятну схему пошуку та особливості його ведення і, з урахуванням всіх обставин, визначити способи та черговість надання допомоги постраждалим при їх знаходженні.

Вирішення практичного завдання рекомендується

проводити в наступній послідовності.

1. Визначити вихідну точку пошуку - найбільш ймовірного місцезнаходження об'єкта пошуку з обліком передбачуваного загального зносу з тих пір, як установлене первісне місце аварії.

2. Визначити первісний район пошуку - рекомендується встановлювати у виді квадрата, сторони якого дотичні до окружності радіусом 10 миль з центром у вихідній точці.

3. Вибір найбільш прийнятної схеми пошуку і визначення міжгалсової відстані S .

З існуючих схем пошуку (рис. 2.1 а,б,в,г): пошук по квадратах, що розширюються; пошук по радіусах від вихідної точки; пошук рівнобіжними галсами; радіолокаційний пошук; спільний пошук морським і повітряним судном, з урахуванням інформації про корабель, що зазнав лиха, та наявності сил і засобів пошуку вибирається найбільш прийнятна для відповідної ситуації. Основними факторами при виборі найбільш ефективної схеми візуального пошуку є тип і число пошукових засобів.

Міжгалсова відстань S визначається з урахуванням дальності виявлення об'єкта в даних конкретних умовах (див. табл. 1).

4. Визначення черговості надання допомоги та способів підйому на борт постраждалих у зоні катастрофи судна.

Особливості проведення цих робіт та черговість підйому людей пов'язані з негативним впливом води на організм людини через велику тепловіддачу (див. табл.2) та характеристикою хвилювання моря (див табл.3).

3. РОЗРАХУНОК СИЛ І ЗАСОБІВ ДЛЯ ДЕБЛОКУВАННЯ ПОТЕРПІЛИХ З-ПІД ЗАВАЛІВ ПРИ РУЙНУВАННІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДИНКІВ (СПОРУД)

3.1. Методика розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів.

Досвід ліквідації НС останнього років показав, що розбирання завалу найбільше доцільно проводити ланками ручного розбирання й рятувальних механізованих груп. Склад ланки і групи наведено у Додатках Б1,Б2.

Кількість особового складу для комплектування механізованих груп може бути визначене по наступній залежності:

$$N_{\text{рмг}} = 0,15 \cdot \frac{W \cdot \Pi_3}{T} \cdot K_3 \cdot K_c \cdot K_{\text{п}}, \quad (3.1)$$

де: $N_{\text{рмг}}$ - чисельність особового складу, необхідного для комплектування рятувальних механізованих груп; W - обсяг завалу зруйнованих будинків і споруд, м^3 (додаток Б3); Π_3 - трудомісткість по розбиранню завалу, $\text{чол. год}/\text{м}^3$, приймається рівною $1,8 \text{ чол. год}/\text{м}^3$; T - загальний час виконання рятувальних робіт у годинах; K_3 - коефіцієнт, що враховує структури завалу, прийнятий по табл. 4; K_c - коефіцієнт, що враховує зниження продуктивності в темний час доби, приймається рівним $1,5$; $K_{\text{п}}$ - коефіцієнт, що враховує погодні умови, прийнятий по табл. 5.

Таблиця 4 – Значення коефіцієнту K_3 що враховує структури завалу

житлових будинків зі стінами			промислових будинків зі стінами	
з місцевих матеріалів	із цегли	з панелей	із цегли	з панелей
0,1	0,2	0,75	0,65	0,9

Таблиця 5 –Значення коефіцієнту $K_{\text{п}}$, що враховує погодні умови

Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	> 25	25 ÷ 0	0 ÷ -10	-10 ÷ -20	< -20
$K_{\text{п}}$	1,5	1	1,3	1,4	1,6

Наведена залежність по визначенню особового складу для комплектування механізованих груп застосовна за умови, якщо невідома кількість людей, що перебувають у завалі. Тому коефіцієнт

0,15 припускає (по досвіду) частку завалу, що розбирається, від його загального обсягу. Ця формула застосовується при великому обсязі руйнувань у місті (населеному пункті).

Якщо відома кількість людей, що перебувають у завалі, то обсяг завалу для звільнення потерпілих можна визначити по формулі:

$$V_{\text{зав}} = 1,25 \cdot N_{\text{зав}} \cdot h_{\text{зав}}, \quad (3.2)$$

де: $N_{\text{зав}}$ - кількість людей, що перебувають у завалі, чел.; $h_{\text{зав}}$ - висота завалу, м; $V_{\text{зав}}$ - обсяг завалу, якому необхідно розібрати для визволення постраждалих.

Дана залежність припускає, що для рятування одного потерпілого потрібно влаштувати в завалі шахту (колодязь) на всю висоту завалу й розміром у плані 1 x 1 м. Коефіцієнт 1,25 враховує збільшення обсягу завалу, який розбирають, за рахунок неможливості влаштування шахти зазначених розмірів (опадання завалу, витягування великих уламків, нахилу шахти й т.п.).

Для визначення кількості рятувальних механізованих груп необхідно загальну чисельність особового складу розділити на чисельність однієї групи (див. додаток Б1):

$$n_{\text{рмг}} = \frac{N_{\text{рмг}}}{23}. \quad (3.3)$$

Кількість рятувальних механізованих груп можна визначити в прямій постановці, якщо в наведені вище залежності ввести продуктивність однієї групи

$$n_{\text{рмг}} = 0,15 \cdot \frac{W}{\Pi_{\text{рмг}} \cdot T}, \text{ або } n_{\text{рмг}} = 0,15 \cdot \frac{V_{\text{зав}}}{\Pi_{\text{рмг}} \cdot T}, \quad (3.4)$$

де: $\Pi_{\text{рмг}}$ - продуктивність однієї механізованої групи на розбиранні завалу, приймається рівною 15 м³/год.

Чисельність особового складу рятувальної механізованої групи прийнята з урахуванням її роботи у дві зміни.

Загальна кількість рятувальних ланок ($n_{\text{рр}}$) ручного розбирання, при цьому складі:

$$n_{pp} = n \cdot k \cdot n_{pmg}, \quad (3.5)$$

де: n - кількість змін у добу при виконанні рятувальних робіт;
 k - коефіцієнт, що враховує співвідношення між механізованими групами й ланками ручного розбирання залежно від структури завалу, визначається по таблиці 6.

Таблиця 6 – Значення коефіцієнту k , що враховує співвідношення між механізованими групами й ланками

Кількість ланок ручного розбирання в зміну на одну механізовану групу при веденні рятувальних робіт у завалах				
житлових будинків зі стінами			промислових будинків зі стінами	
з місцевих матеріалів	із цегли	з великих панелей	із цегли	з великих панелей
9	8	3	2	1

Кількість особового складу для укомплектування ланок ручного розбирання (N_{pp}), у цьому випадку, визначається як добуток їхньої кількості на чисельність

$$N_{pp} = 7 \cdot n_{pp} \quad (3.6)$$

Якщо всі завали розбираються тільки вручну, тоді необхідну кількість ланок ручного розбирання можна визначити по формулі

$$n_{pp} = \frac{V_{зав} \cdot n}{P_{pp} \cdot T}, \quad (3.7)$$

де: P_{pp} - продуктивність однієї ланки ручного розбирання, прийнята рівною $1,2 \text{ м}^3/\text{год}$; n - кількість змін у добу при виконанні рятувальних робіт.

Продуктивність, прийнята у вищевикладених залежностях при роботі особового складу в засобах індивідуального захисту зменшується в 2 рази. Чисельність розвідників $N_{роз}$ приймається з умови, що на 5 рятувальних механізованих груп формується одна розвідувальна ланка в складі 3 чоловік.

3.2 Приклад рішення тактичної задачі по розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів.

Задача. В результаті аварії стався вибух газоповітряної суміші що привело до руйнування будівлі. Визначити необхідну кількість сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів, якщо за результатами розвідки встановлено, що частково зруйнована житлова будівля розміром 60х12х12м., стіни якої побудовані з цегли, аварія відбулась вночі, температура повітря +10 °С. Загальний час виконання рятувальних робіт (Т) не повинен перевищити 10 год.

Порядок рішення задачі:

1. Визначається об'єм завалу.

Відповідно додатку БЗ

$$W = (60 \cdot 12 \cdot 12) \cdot 0,36 \cdot 0,5 = 1555 \text{ м}^3$$

2. Визначається кількість особового складу для комплектування механізованих груп:

$$N_{\text{рмг}} = 0,15 \cdot \frac{W \cdot \Pi_3}{T} \cdot K_3 \cdot K_c \cdot K_{\text{п}} = 0,15 \cdot \frac{1555 \cdot 1,8}{10} \times \\ \times 0,2 \cdot 1,5 \cdot 1 = 12,6 \approx 13 \text{ чол.}$$

3. Визначається кількість рятувальних механізованих груп:

$$n_{\text{рмг}} = \frac{N_{\text{рмг}}}{23} = \frac{13}{23} \approx 1$$

4. Визначається кількість рятувальних ланок ручного розбирання:

$$n_{\text{рр}} = n \cdot k \cdot n_{\text{рмг}} = 2 \cdot 8 \cdot 1 = 16$$

5. Визначається кількість особового складу для укомплектування ланок ручного розбирання:

$$N_{\text{рр}} = 7 \cdot n_{\text{рр}} = 7 \cdot 16 = 112 \text{ чол.}$$

Висновок. Для деблокування потерпілих з-під завалів в межах встановленого терміну рятувальних робіт необхідно сформувати 1 рятувальну механізовану групу та 16 ланок ручного розбирання завалів. Для цього необхідно створити угруповання сил і засобів у складі 135 чол. особового складу та 6 одиниць інженерної техніки.

4. РОЗРАХУНОК СИЛ І ЗАСОБІВ ДЛЯ ОБМЕЖЕННЯ ЗОНИ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПРИ АВАРІЯХ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ І ТРАНСПОРТІ

4.1. Аварійне прогнозування хімічної обстановки у разі виходу НХР в атмосферу.

З метою визначення єдиного порядку прогнозування хімічної обстановки при аваріях на промислових об'єктах і транспорті, підвищення якості планування заходів щодо захисту населення у разі виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин затверджена Методика прогнозування наслідків виливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.

Методика призначена для прогнозування масштабів забруднення при аваріях з небезпечними хімічними речовинами (НХР) на промислових об'єктах, автомобільному, річковому, залізничному і трубопровідному транспорті і може бути використана для розрахунків на морському транспорті, якщо хмара НХР при аварії на ньому може дістати прибережної зони, де мешкає населення.

Методика застосовується тільки для НХР, які зберігаються у газоподібному або рідкому стані і які в момент викиду, виливу переходять у газоподібний стан і створюють первинну або/і вторинну хмару НХР. Методика передбачає проведення розрахунків для планування заходів щодо захисту населення тільки на висотах до 10 м над поверхнею землі (приземному шарі повітря).

Методика подається у вигляді таблиць, що унеможлиблює тривалі розрахунки і дає змогу оперативно здійснювати прогнозування масштабів забруднення.

В ході реалізації методики необхідно розуміти значення наступних термінів:

Зона можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ) - територія, у межах якої під впливом зміни напрямку вітру може виникнути переміщення хмари НХР з небезпечними для людини концентраціями.

Прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ) – розрахункова зона в межах ЗМХЗ, параметри якої приблизно визначаються за формою еліпса.

Для визначення можливих масштабів забруднення, сил і засобів, які залучатимуться для ліквідації наслідків аварії, складення планів роботи та інших довгострокових (довідкових) матеріалів здійснюється **довгострокове прогнозування**. Воно проводиться заздалегідь.

Під час виникнення аварії з НХР здійснюється **аварійне прогнозування**. Воно проводиться за даними розвідки з метою визначення можливих наслідків аварії і порядку дій в зоні можливого забруднення.

Для аварійного прогнозування використовуються такі дані:

- загальна кількість НХР на момент аварії в ємкості (трубопроводі), на якій виникла аварія;
- характер розливу НХР на підстильній поверхні ("вільно" або "у піддон");
- висота обвалування (піддону);
- реальні метеорологічні умови: температура повітря ($^{\circ}\text{C}$), швидкість (м/с) і напрямок вітру у приземному шарі, ступінь вертикальної стійкості повітря СВСП (інверсія, конвекція, ізотермія);
- середня щільність населення для місцевості, над якою розповсюджується хмара НХР;
- площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ);
- площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ);
- прогнозування здійснюється на термін не більше ніж на 4 години, після чого прогноз має бути уточнений.

Для прогнозування розлив "вільно" приймається, якщо вилита НХР розливається підстильною поверхнею при висоті шару (h) не вище 0,05 м. Розлив "у піддон" приймається, якщо вилита НХР розливається поверхнею, яка має обвалування, при цьому висота шару розлитої НХР має бути $h=H-0,2$ м, де H – висота обвалування.

Прогнозування виконується у такій послідовності:

1. Визначаються додаткові дані:
 - характер забудови населеного пункту, його глибина ($\Gamma_{\text{нп}}$) та ширина ($\text{Ш}_{\text{нп}}$), площа (S), кількість населення (N);
 - характер місцевості: наявність лісових масивів, їх глибина та ширина.
2. Визначається глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря (Γ). – табл. додатків В8-В19.
Глибини розповсюдження для НХР, значення глибин розповсюдження яких не визначено в таблицях додатків В8-В19, розраховуються з використанням коефіцієнтів додатку В20. Для розрахунків у цьому разі береться значення глибини розповсюдження хмари забрудненого повітря хлору, яке відповідає умовам, за яких виникла аварія з НХР (швидкість вітру, СВСП, температура повітря, кількість НХР), і множиться на коефіцієнт, отриманий з таблиці додатку В20 для даного НХР. СВСП визначається з використанням графіка додатку В7.
3. Визначається глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря з урахуванням коефіцієнтів зменшення

$$\Gamma_{\text{зм.}} = \frac{\Gamma}{k_1} - \Gamma_{\text{заб.}}, \quad (4.1)$$

де: K_1 - коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари НХР при виливі "у піддон" (додаток В1); $\Gamma_{\text{заб.}}$ - глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря в умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів, км;

$$\Gamma_{\text{заб.}} = \Gamma_{\text{НП}} - \frac{\Gamma_{\text{НП}}}{K_3} + \Gamma_{\text{ЛМ}} - \frac{\Gamma_{\text{ЛМ}}}{K_3}, \quad (4.2)$$

де: $\Gamma_{\text{НП}}$ - глибина населеного пункту, км.; $\Gamma_{\text{ЛМ}}$ - глибина лісового масиву, км.; K_3 - коефіцієнт зменшення глибини розповсюдження хмари в умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів (додаток В3).

4. Визначається максимальне значенням переносу повітряних мас за 4 години:

$$\Gamma_{\text{max}} = 4 \cdot v, \quad (4.3)$$

де v - швидкість переносу повітряних мас (додаток В2).

5. Визначається розрахункове значення глибини розповсюдження хмари забрудненого повітря ($\Gamma_{\text{розр.}}$).

Після отримання даних глибини розповсюдження хмари забрудненого повітря з урахуванням усіх коефіцієнтів ($\Gamma_{\text{зм.}}$) отримане значення порівнюється з максимальним значенням переносу повітряних мас за 4 години Γ_{max} . Для подальшої роботи береться найменше з двох значень, що порівнюються.

6. Визначається площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ)

$$S_{\text{ЗМХЗ}} = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^2 \cdot \phi, \quad (4.4)$$

де ϕ - коефіцієнт, який залежить від швидкості вітру (додаток В5)

7. Визначається площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ)

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = k_4 \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^2 \cdot \tau^{0,2}, \quad (4.5)$$

де k_4 – коефіцієнт, який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП); τ - час, на який розраховується глибина ПЗХЗ.

8. Визначається ширина прогнозованої зони хімічного забруднення

$$\text{при інверсії } \text{Ш} = 0,3 \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^{0,6}, \text{ км}; \quad (4.6)$$

$$\text{при ізотермії } \text{Ш} = 0,3 \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^{0,75}, \text{ км}; \quad (4.7)$$

$$\text{при конвекції } \text{Ш} = 0,3 \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^{0,95}, \text{ км}, \quad (4.8)$$

9. Визначення часу підходу забрудненого повітря до об'єкта.

Час підходу хмари НХР до заданого об'єкта залежить від швидкості перенесення хмари повітряним потоком і визначається за формулою

$$t = \frac{L}{v}, \text{ год.} \quad (4.9)$$

де L - відстань від джерела забруднення до заданого об'єкта, км;

10. Визначається площа зони прогнозованого хімічного забруднення, що проходить через населений пункт

$$S_{\text{прогн.}}^{\text{нп}} = \text{Ш} \cdot \Gamma_{\text{нп}}, \text{ км}^2 \quad (4.10)$$

де $\Gamma_{\text{нп}}$ – глибина населеного пункту, територія якого попадає в зону забруднення, м.

11. Визначається кількість населення, яке мешкає в населеному пункті і опиняється у ПЗХЗ:

$$N_{\text{ПЗХРЗ}} = N \cdot s, \text{ чол.} \quad (4.11)$$

де s - частка площі населеного пункту, яка опиняється у ПЗХЗ, визначається по рівнянню $s = \frac{S_{\text{прогн}}^{\text{нп}} \cdot 100}{S}$, %;

- кількість населення, яке мешкає в населеному пункті і опиняється у ПЗХЗ може визначатись з урахуванням середньої щільності населення для цієї місцевості (ρ):

$$N_{\text{ПЗХЗ}} = S_{\text{прогн}}^{\text{нп}} \cdot \rho, \text{ чол.} \quad (4.12)$$

12. Прогнозування втрат населення.

Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ) визначається відповідно додатку В6.

Структура втрат може розподілятися за такими даними: легкі - до 25%; середньої тяжкості - до 40%; зі смертельними наслідками - до 35%.

4.2. Розрахунок сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення створенням водяної завіси.

Розрахунок сил і засобів для гасіння пожежі і виконання аварійно-рятувальних робіт на ХНО проводиться до аварії - під час розробки ПЛАС, планів пожежогасіння, карток хімічної небезпеки об'єкта, а також під час підготовки навчань і вирішення тактичних задач.

Розрахунок сил і засобів для виконання аварійно-рятувальних робіт у разі витікання НХР проводиться з метою визначення кількості особового складу, необхідного для обмеження поширення хмари НХР шляхом встановлення водних перешкод залежно від обстановки, що склалася в результаті аварій на ХНО, а також визначення типу і кількості технічних засобів, які необхідно застосувати для встановлення перешкод. При розрахунку застосовуються прийняті в пожежній охороні нормативи виконання робіт.

Водна перешкода на шляху поширення хмари НХР повинна забезпечити обмеження поширення хмари та(або) осадження речовини. Залежно від розчинності НХР приймається рішення щодо створення водяної завіси або осадження хмари НХР.

1. Для осадження хмари НХР визначається необхідна кількість води, яка залежить від питомої витрати води для осаджування НХР; швидкості випаровування НХР.

Питома витрата води Q залежить від розчинності парів НХР і може бути визначена за формулою:

$$q = \frac{100}{R_m}, \text{ т} \quad (4.13)$$

де q - питома витрата води для осаджування 1 тони НХР, т;
 R_m - розчинність НХР, г. (див. додаток В22)

Розчинність R_m показує скільки грам НХР розчиняється в 100 г води.

Витрата води для осадження НХР $Q_{\text{пот}}$ визначається за формулою:

$$Q_{\text{пот}} = 0,28 \cdot q \cdot V_{\text{вип}}, \text{ л/с} \quad (4.14)$$

де $V_{\text{вип}}$ - швидкість випаровування НХР, т/год.

Швидкість випаровування $V_{\text{вип}}$ визначається за формулою:

$$V_{\text{вип}} = \frac{M}{T_{\text{вип}}}, \text{ т/год} \quad (4.15)$$

де M - кількість НХР, т., $T_{\text{вип}}$ - час випаровування, год.
 (визначається відповідно до додатку В21).

Необхідна кількість стволів $n_{\text{ос}}$ для осадження НХР, дорівнює:

$$n_{\text{ос}} = \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{ст}}}, \quad (4.16)$$

де $Q_{\text{ст}}$ - витрата води з одного пожежного ствола з насадкою-розпилювачем.

Значення кількості стволів округлюється до цілого значення в більшу сторону.

Технічні характеристики розпилювачів наведено в таблиці 7.

Таблиця 7 – Технічні характеристики розпилювачів

Найменування	Кут подачі ствола, град.	Напір, мПа	Витрата води, л/с
НРТ - 5	50	0,6	5
НРТ – 10	50	0,6	10

НРТ - 20	50	0,6	20
----------	----	-----	----

Фактична витрата води для осадження НХР буде складати

$$Q_{\text{осад.}}^{\phi} = n_{\text{ос}} \cdot Q_{\text{ст}}, \text{ л/с} \quad (4.17)$$

Під час організації активного захисту стволи розташовуються по периметру розливу НХР. Відстань L між стволами дорівнює:

$$L = \frac{P}{n_{\text{ос}}}, \text{ м}, \quad (4.18)$$

де P - периметр розливу НХР, м.

2. Для створення завіси з метою обмеження поширення хмари НХР доцільно використовувати розпилювачі типу РВ-12. Технічні характеристики розпилювача РВ-12 наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Технічні характеристики розпилювача РВ-12

Технічна характеристика	Значення
Тиск перед розпилювачем, P_{min} , МПа	0,6
Витрата, q , л/с	12
Висота факелу розпилу H , м	8
Відстань між розпилювачами L , м	14

Розрахунок засобів, необхідних для створення водяної завіси, виконується у такій послідовності:

2.1. Кількість потрібних для створення водяної завіси розпилювачів $n_{\text{обмеж}}$ визначається за формулою:

$$n_{\text{обмеж}} = \frac{P_{\phi}}{L} + 1, \text{ шт.}, \quad (4.19)$$

де $n_{\text{обмеж}}$ - кількість розпилювачів; P_{ϕ} - довжина фронту завіси, м; L - відстань між розпилювачами, м.

Для створення водяної завіси стволи встановлюють так, щоб факели розпилу перекривали один одного.

2.2. Витрати води $Q_{\text{потр}}^{\text{зав}}$ для встановлення завіси визначаються за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{зав}} = q \cdot n_{\text{обмеж}}, \text{ л/с}, \quad (4.20)$$

де Q - витрата розпилювача, л/с; $n_{\text{обмеж}}$ - кількість розпилювачів, шт.

3. Розрахунок сил і засобів для створення водяної зависи та (або) осадження хмари НХР.

3.1. Потрібна кількість пожежних машин N_M , які необхідно влаштувати на вододжерело, визначається за формулою:

$$N_M = \frac{Q_{\text{заг}}}{Q_H}, \text{ од.} \quad (4.21)$$

3.2. Потрібна кількість відділень на основних пожежних машинах $N_{\text{від}}$ визначається за формулою:

$$N_{\text{від}} = K_0 \frac{n}{n_{\text{р.м.}}}, \text{ шт.} \quad (4.22)$$

де K_0 - коефіцієнт запасу ($= 1,3$ влітку, $= 1,5$ взимку); n - кількість розпилювачів, дорівнює $n_{\text{обмеж}}$ або $n_{\text{ос}}$; $n_{\text{р.м.}}$ - кількість стволів, що може забезпечити одне відділення, шт.

3.3. Перевірка наявності відповідного запасу води.

За наявності протипожежного водогону необхідно перевірити відповідність можливостей мережі протипожежного водопостачання з витратою води для встановлення зависи:

$$Q_{\text{заг}} < Q_{\text{вм}}, \quad (4.23)$$

де $Q_{\text{заг}}$ - витрати води для встановлення зависи та осадження НХР, л/с; $Q_{\text{вм}}$ - водовіддача мережі протипожежного водопостачання, л/с.

За наявності пожежних водоймищ або інших джерел з обмеженим запасом води необхідна кількість води G визначається за формулою:

$$G = 3,6 \cdot Q_{\text{заг}} \cdot T_z \cdot k_{\text{зап}}, \text{ м}^3, \quad (4.24)$$

де T_z - тривалість підтримання завіси, год.; $k_{\text{зап}} = 3$ - коефіцієнт запасу води.

Тривалість підтримання завіси T_z визначається за формулою:

$$T_z = T_{\text{вип}} - T_{\text{п}}, \text{ год.} \quad (4.25)$$

де $T_{\text{вип}}$ - тривалість випаровування НХР, год.; $T_{\text{п}}$ - час від початку аварії до створення завіси, год.

Загальна кількість необхідної пожежної техніки складається з кількості пожежних машин, що залучені для створення завіси, перекачування та підвезення води, допоміжної техніки (рукавні автомобілі, автомобілі зв'язку, освітлення тощо) і визначається, виходячи з конкретної обстановки аварії, віддаленості джерел води та інших умов.

4.3. Приклад рішення тактичної задачі.

Приклад . Внаслідок аварії на ХНО, який розташований на біля смт. Есхар (див. мапу №3 в розділі 7), на місцевості розлилось 0,5т хлору. Погодні умови: швидкість вітру 2 м/с, інверсія, температура повітря +20°C.

Здійснити аварійне прогнозування за умови, що вітер дує в напрямку населеного пункту (див. мапу №3) та визначити необхідну кількість сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення створенням водяної завіси, якщо периметр розливу складає 35м, довжина фронту завіси 12м. Для обмеження зони хімічного забруднення використовуються насадки розпилювачі НРТ-5 і РВ-12, завіса поставлена на 30 хв. від початку аварії. На об'єкті розміщені 2 водоймища об'ємом по 200м³.

Аварійне прогнозування виконується у такій послідовності:

1. Визначаються додаткові дані:

- по мапі визначається, що населений пункт має глибину 1,1 км., ширину 1,3 км., відстань від джерела забруднення до населеного пункту - 1 км;

- за довідниковими даними площа населеного пункту 1,48 км², у ньому мешкає 5,6 тис. осіб, щільність населення складає 3784 чол./км².

2. Визначається глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря (Γ).

Відповідно додатку В8 – $\Gamma = 2,05$ км.

3. Визначається глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря з урахуванням коефіцієнтів зменшення

$$\Gamma_{\text{зм.}} = \frac{\Gamma}{k_1} - \Gamma_{\text{заб.}} = \frac{2,05}{1} - 0,79 = 1,26 \text{ км,}$$

де: $\Gamma_{\text{заб.}} = \Gamma_{\text{НП}} - \frac{\Gamma_{\text{НП}}}{k_3} = 1,1 - \frac{1,1}{3,5} = 0,79 \text{ км.}$

4. Визначається максимальне значенням переносу повітряних мас за 4 години:

$$\Gamma_{\text{max}} = 4 \cdot v = 4 \cdot 10 = 40 \text{ км.}$$

5. Визначається розрахункове значення глибини розповсюдження хмари забрудненого повітря ($\Gamma_{\text{розр.}}$).

Так як $\Gamma_{\text{зм.}} = 1,26 \text{ км.} < \Gamma_{\text{max}} = 40 \text{ км.}$, то для подальшої роботи береться $\Gamma_{\text{розр.}} = 1,26 \text{ км.}$

6. Визначається площа зони можливого хімічного забруднення (ЗМХЗ)

$$\begin{aligned} S_{\text{ЗМХЗ}} &= 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^2 \cdot \phi = 8,72 \cdot 10^{-3} \cdot 1,26^2 \cdot 90 = \\ &= 1,25 \text{ км}^2 \end{aligned}$$

7. Визначається площа прогнозованої зони хімічного забруднення (ПЗХЗ)

$$S_{\text{ПЗХЗ}} = k_4 \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^2 \cdot \tau^{0,2} = 0,081 \cdot 1,26^2 \cdot 4^{0,2} = 0,17 \text{ км}^2$$

8. Визначається ширина прогнозованої зони хімічного забруднення

$$Ш = 0,3 \cdot \Gamma_{\text{розр.}}^{0,6} = 0,3 \cdot 1,26^{0,6} = 0,34 \text{ км.}$$

9. Визначення часу підходу забрудненого повітря до об'єкта.

$$t = \frac{L}{v} = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ год. (6 хв.)}$$

10. Визначається площа зони прогнозованого хімічного забруднення, що проходить через населений пункт

$$S_{\text{прогн.}}^{\text{нп}} = \text{Ш} \cdot \Gamma_{\text{нп}} = 0,34 \cdot (1,26 - 1) = 0,09 \text{ км}^2$$

11. Визначається кількість населення, яке мешкає в населеному пункті і опиняється у ПЗХЗ:

$$N_{\text{ПЗХЗ}} = S_{\text{прогн}}^{\text{нп}} \cdot \rho = 0,09 \cdot 3784 = 340, \text{ чол.}$$

12. Прогнозування втрат населення.

Можливі втрати населення, робітників та службовців, які опинилися у ЗМХЗ (ПЗХЗ) визначається відповідно додатку В6.

Можливі втрати населення може скласти 50% від тих, що опинилися у ПЗХЗ - $340 \cdot 0,5 = 170$ чол.

Структура втрат може розподілятися за такими даними:

- легкі - до 25% - 42 чол.;

- середньої тяжкості - до 40% - 68 чол.;

- зі смертельними наслідками - до 35% - 60 чол.

Розрахунок сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення створенням водяної завіси проводиться в наступній послідовності:

1. Для осадження хмари НХР визначається необхідна кількість води, яка залежить від:

- питомої витрати води для осаджування НХР;

- швидкості випаровування НХР.

Питома витрата води q залежить від розчинності парів НХР і може бути визначена за формулою:

$$q = \frac{100}{R_m} = \frac{100}{244 \cdot 0,0033} = 124, \text{ т.}$$

Швидкість випаровування $V_{\text{вип}}$ визначається за формулою:

$$V_{\text{вип}} = \frac{M}{T_{\text{вип}}} = \frac{0,5}{1,12} = 0,45 \text{ т/год.}$$

Витрата води для осадження НХР $Q_{\text{пот}}$ визначається за формулою:

$$Q_{\text{пот}} = 0,28 \cdot q \cdot V_{\text{вип}} = 0,28 \cdot 124 \cdot 0,45 = 15,5 \text{ л/с}$$

Необхідна кількість стволів n_{oc} для осадження НХР, дорівнює:

$$n_{\text{ос}} = \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{ст}}} = \frac{15,5}{5} = 4 \text{ шт.}$$

Значення кількості стволів округлюється до цілого значення в більшу сторону.

Фактична витрата води для осадження НХР буде складати

$$Q_{\text{осад.}}^{\Phi} = n_{\text{ос}} \cdot Q_{\text{ст}} = 4 \cdot 5 = 20 \text{ л/с}$$

Під час організації активного захисту стволи розташовуються по периметру розливу НХР. Відстань L між стволами дорівнює:

$$L = \frac{P}{n_{\text{ос}}} = \frac{35}{4} = 8,75 \text{ м.}$$

2. Для створення завіси з метою обмеження поширення хмари НХР доцільно використовувати розпилювачі типу РВ-12.

Розрахунок засобів, необхідних для створення водяної завіси, виконується у такій послідовності:

Кількість потрібних для створення водяної завіси розпилювачів $n_{\text{обмеж}}$ визначається за формулою:

$$n_{\text{обмеж}} = \frac{P_{\Phi}}{L} + 1 = \frac{12}{14} + 1 = 2 \text{ шт.,}$$

Витрати води $Q_{\text{потр}}^{\text{зав}}$ для встановлення завіси визначаються за формулою:

$$Q_{\text{потр}}^{\text{зав}} = q \cdot n_{\text{обмеж}} = 2 \cdot 12 = 24 \text{ л/с}$$

3. Розрахунок сил і засобів для створення водяної завіси та осадження хмари НХР.

Потрібна кількість пожежних машин $N_{\text{м}}$ визначається за

формулою:
$$N_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{Q_{\text{н}}} = \frac{20 + 24}{32} = 2$$

Потрібна кількість відділень на пожежних машинах основного призначення визначається за формулою:

$$N_{\text{від}}^{\text{осад}} = K_0 \frac{n}{n_{\text{р.м.}}} = 1,3 \cdot \frac{4}{2} = 3$$

$$N_{\text{від}}^{\text{зав}} = K_0 \frac{n}{n_{\text{р.м.}}} = 1,3 \cdot \frac{2}{2} = 2$$

Необхідна кількість води для локалізації зони забруднення визначається за формулою:

$$G = 3,6 \cdot Q_{\text{заг}} \cdot T_3 \cdot k_{\text{зап}} = 3,6 \cdot 44 \cdot 0,62 \cdot 3 = 295 \text{ м}^3,$$

Тривалість підтримання завіси T_3 визначається за формулою:

$$T_3 = T_{\text{вип}} - T_{\text{п}} = 1,12 - 0,5 = 0,62, \text{ год.}$$

Висновок. Внаслідок аварії на ХНО може утворитись зона хімічного забруднення з наступними параметрами: глибина – 1,26 км., $S_{\text{зМХЗ}} = 1,25 \text{ км}^2$, $S_{\text{ПЗХЗ}} = 0,17 \text{ км}^2$. В зону забруднення попаде частина смт. Есхар площею $0,09 \text{ км}^2$. Можливі втрати населення можуть скласти до 170 чол.

Для локалізації зони хімічного забруднення створенням водяної завіси необхідно залучити 5 відділень Оперативно-рятувальної служби, які забезпечать подачу 4 стволів з насадками НРТ-5 для осадження НХР і 2 розпилувачі типу РВ-12 для створення завіси з метою обмеження поширення хмари НХР. Подачу води для локалізації зони забруднення доцільно здійснювати з пожежних водоймищ об'ємом по 200 м^3 .

5. ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ СПОСОБІВ ЗАХИСТУ ТА РОЗРАХУНОК СИЛ І ЗАСОБІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АРР В УМОВАХ РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ

5.1. Вимоги до роботи персоналу на радіаційно-небезпечному об'єкті (РНО).

Опромінення персоналу категорії А. Нормами радіаційної безпеки встановлюються наступні категорії осіб, що опромінюються:

Категорія А (персонал) - особи, що постійно або тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючих випромінювань.

Категорія Б (персонал) - особи, що безпосередньо не зайняті роботою з джерелами іонізуючих випромінювань, але в зв'язку з розташуванням робочих місць у приміщеннях і на промислових площадках об'єктів з радіаційно-ядерними технологіями можуть одержувати додаткове опромінення.

Категорія В - усе населення.

Чисельні значення меж доз установлюються на рівнях, що виключають можливість виникнення детермінованих ефектів опромінення і, одночасно, що гарантують настільки низьку імовірність виникнення стохастичних ефектів опромінення, що вона є прийнятною як для окремих осіб, так і для суспільства в цілому.

Для персоналу (категорія А) індивідуальна річна ефективна доза й еквівалентні дози зовнішнього опромінення не повинні перевищувати значення DL для даної категорії (таблиця 9).

Особи до 18 років не допускаються до роботи з джерелами іонізуючого випромінювання.

Радіоактивне забруднення шкіри, спецодягу і робочих поверхонь не повинне перевищувати DZ_A , чисельні значення яких приводяться в Додатку 3 НРБУ.

Індивідуальний дозиметричний контроль, у конкретних для кожного випадку обсягах є обов'язковим для осіб, у яких річна ефективна доза опромінення може перевищувати 10 мЗв рік^{-1} .

При проведенні індивідуального дозиметричного контролю повинні враховуватися індивідуальні умови опромінення працівника.

Таблиця 9 – Межі дози опромінення ($\text{мЗв}\cdot\text{год}^{-1}$)

	Категорія осіб, що опромінюються		
	А	Б	В
DL_E (межа ефективної дози)	20	2	1

Межі еквівалентної дози зовнішнього опромінення:			
- DL_{lens} (для хрусталика ока)	150	15	15
- DL_{skin} (для шкіри)	500	50	50
- DL_{extrim} (для кистей і стіп)	500	50	-

Підвищене плановане опромінення персоналу. Підвищене плановане опромінення персоналу - це опромінення персоналу (категорія А) вище встановлених меж доз у непередбачених ситуаціях при практичній діяльності.

Непередбачені ситуації, при яких допускається планування підвищеного опромінення персоналу, характеризуються наступними умовами:

- не можуть бути усунуті без проведення технологічних операцій, пов'язаних з перевищенням межі доз;
- мають потребу в терміновому усуненні;
- можуть привести до розвитку радіаційної аварії або значному соціально-економічному збитку.

Обґрунтування підвищеного планованого опромінення персоналу полягає в тому, що шкода від перевищення меж доз в окремих осіб з персоналу буде значно менше, ніж можлива шкода у випадку розвитку радіаційної аварії.

При плануванні підвищеного опромінення персоналу використовується значення DL_{max} за один окремий рік - 50 мЗв. Плановане опромінення персоналу в дозах від 1 до 2 DL_{max} (50-100 мЗв рік⁻¹) дозволяється місцевими органами Державного санітарно-епідеміологічного нагляду.

Опромінення персоналу при дозі не більш $2DL_{max}$ (100 мЗв рік⁻¹) повинне бути скомпенсоване так, щоб після десятилітнього періоду очікувана ефективна доза за цей час (разом з дозою від виконання спеціальних робіт), не перевищувала 200 мЗв.

Плановане опромінення персоналу в дозах від 2 до 5 DL_{max} може бути дозволене у виняткових випадках Міністерством охорони здоров'я України один раз протягом усієї трудової діяльності працівника.

Особи, що одержали одноразове опромінення в дозі 2 DL_{max} і більш, повинні бути виведені з зони опромінення і спрямовані на медичне обстеження. Подальша робота з джерелами випромінювання цим особам дозволяється в індивідуальному порядку відповідно до вимог ОСПУ за умови інформування про ризики для їхнього здоров'я й одержання письмової згоди від них.

Забороняється повторне плановане підвищене опромінення до повної компенсації попереднього. Планування підвищеного опромінення жінок у віці до 45 років і чоловіків до 30 років забороняється.

Особи, що залучаються до проведення аварійних і рятувальних робіт, на цей період прирівнюються до персоналу категорії А.

Персонал в умовах радіаційної аварії. В умовах радіаційної аварії всі роботи виконуються аварійним персоналом, до складу якого входять:

а) персонал аварійного об'єкта, а також члени спеціальних, заздалегідь підготовлених аварійних бригад - основний персонал;

б) особи, що залучаються до аварійних робіт - залучений персонал, який також повинен бути попередньо навчений та інформований про радіаційну обстановку в місцях виконання робіт.

До робіт по ліквідації наслідків промислової радіаційної аварії залучається тільки основний персонал як з числа працівників об'єкта, так і професійно підготовлені працівники аварійних бригад.

Обмеження опромінення основного персоналу, зайнятого на аварійних роботах, здійснюється таким чином, щоб не були перевищені встановлені НРБУ-97 значення регламентів першої групи для категорії А.

На час робіт в умовах комунальної радіаційної аварії залучений персонал прирівнюється до категорії А. При цьому цей персонал повинен бути забезпечений в однаковій мірі з основним персоналом усіма табельними і спеціальними засобами індивідуального і колективного захисту (спецодяг, засоби захисту органів дихання, зору і відкритих поверхонь шкіри, засоби дезактивації й ін.), а також системою вимірів і реєстрації отриманих в ході проведення робіт доз опромінення.

Аварійний персонал повинний постійно інформуватися про вже отриманих і можливих (майбутній) дозах опромінення і відповідних цим дозам ризиках для здоров'я.

Допускається плановане підвищене опромінення осіб зі складу аварійного персоналу (за винятком жінок, а також чоловіків молодше 30 років) у випадках, якщо роботи в зоні аварії сполучені з:

а) здійсненням втручання для запобігання серйозних наслідків для здоров'я людей, які знаходяться в зоні аварії;

б) зменшенням чисельності осіб, що можуть піддатися аварійному опроміненню (запобіганням великих колективних доз);

в) запобіганням такого розвитку аварії, що може привести до катастрофічних наслідків.

При цьому повинні бути початі всі заходи для того, щоб величина сумарного опромінення не перевищила 100 мЗв. (подвоєне значення максимальної межі ефективної дози професійного опромінення за одиночний рік, DL_{max}).

При здійсненні заходів, у яких доза може перевищити максимальну дозову межу (DL_{max}), особи з числа аварійного персоналу, що виконують ці роботи, повинні бути добровольцями, що пройшли медичне обстеження, причому, кожний з них повинний бути чітко і всебічно проінформований про ризик подібного опромінення для здоров'я, пройти попередню підготовку і дати письмову згоду на участь у подібних роботах.

У випадках, коли роботи здійснюються з метою збереження життя людей, повинні бути початі всі можливі заходи для того, щоб особи з числа аварійного персоналу, що виконують ці роботи, не могли одержати еквівалентну дозу на який-небудь з органів (включаючи рівномірне опромінення всього тіла) більше 500 мЗв.

5.2. Вибір способу захисту в умовах підвищеної радіації.

Для роботи в умовах підвищеної радіації необхідна відповідна підготовка підрозділів, яка передбачає навчання, вибір режиму захисту та визначення режиму організації робіт.

Вибір режиму захисту передбачає використання відповідного способу захисту:

1. Захист часом. З урахуванням припустимої дози опромінення встановлюється припустимий час перебування в зоні. Виходячи з цього визначається кількість змін та загальна кількість людей для проведення робіт.

2. Захист екрануванням. Стіни дерев'яного будинку послаблюють іонізуюче випромінювання в 2 рази, цегляного - у 10 разів; заглиблені укриття (підвали): з покриттям із дерева у 7 разів, з покриттям із цегли або бетону у 40 - 100 разів.

3. Захист відстанню. Якщо дозволяє обстановка роботи необхідно проводити з максимальної відстані, а також зосереджувати мінімальну кількість людей.

4. Фармакологічна профілактика. Для зменшення впливу радіації на організм треба вжити спеціальні препарати. Найбільш розповсюдженим препаратом - є йод.

5.3. Методичні рекомендації щодо розрахунку сил і засобів для проведення АРР в умовах радіаційного забруднення.

Для практичного відпрацювання моделюється ситуація, яка характеризується наступними факторами:

- пожежа в реакторному цеху атомної електростанції, яка може привести до катастрофічних наслідків;
- за результатами розвідки визначено потужність дози випромінювання та об'єм робіт, який необхідно виконати пожежно-рятувальним підрозділам.

Необхідно визначити потрібну кількість сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі.

Необхідна кількість особового складу оперативно-рятувальних формувань і персоналу АЕС передбачається виходячи з конкретних умов роботи людей (за відповідними нормативами потрібної кількості особового складу) в зоні іонізуючого випромінювання. Головним критерієм для цього є об'єм оперативних дій, що виконуються для ліквідації аварії, а також припустима доза опромінення людей.

Вирішення практичного завдання рекомендується проводити в наступній послідовності.

Базовим для розрахунку приймається спосіб захисту особового складу – захист часом. Тоді:

1. Визначається допустимий час перебування людей

$$\tau_{\text{доп.}} = \frac{DL_{\text{max}}}{P} \cdot 60, \text{ хв.}, \quad (5.1)$$

де DL_{max} - припустима доза опромінення людей, Р, P - потужність експозиційної дози опромінення, Р/год.

2. Визначається необхідний час роботи в зоні зараження.

$$\tau_{\text{роб.}} = (\tau_{\text{лок.}} - \tau_{\text{в.р.}}) + \tau_{\text{р.}}, \text{ хв.}, \quad (5.2)$$

Де $\tau_{\text{лок.}}$ - час локалізації пожежі, хв.; $\tau_{\text{в.р.}}$ - час вільного розвитку пожежі, хв.; $\tau_{\text{р.}}$ - розрахунковий час гасіння (додаток А2)

3. Визначається необхідна кількість особового складу однієї зміни $N_{\text{о.с.}}^{\text{зм.}}$ відповідно до Орієнтовних нормативів потрібної кількості особового складу для виконання деяких робіт на пожежі (додаток А5)

4. Визначається необхідна кількість змін.

$$N_{\text{зм.}} = \frac{\tau_{\text{роб.}}}{\tau_{\text{доп.}}} \quad (5.3)$$

5. Визначається резерв особового складу для виконання робіт позмінно.

$$N_{\text{о.с.}}^{\text{заг.}} = N_{\text{зм.}} \cdot N_{\text{о.с.}}^{\text{зм.}} \quad (5.4)$$

5.4. Приклад рішення практичного завдання.

Для гасіння пожежі в реакторному цеху атомної електростанції необхідно подати 1 ствол А на рівні підлоги реакторного зала, та 1 ствол Б на висоту, сформувати одну ланку ГДЗС для роботи в кабельних тунелях. Визначити необхідний резерв особового складу для виконання цих робіт, якщо припустима доза підвищеного планованого опромінення становить $1 \cdot DL_{\text{max}}$, час вільного розвитку пожежі складає 5 хв., час локалізації пожежі – 20 хв., потужність дози випромінювання 50 Р/год.

Порядок рішення.

1. Визначається допустимий час перебування людей

$$\tau_{\text{доп.}} = \frac{DL_{\text{max}}}{P} \cdot 60 = \frac{5}{50} \cdot 60 = 6, \text{ хв.},$$

2. Визначається необхідний час роботи в зоні зараження.

$$\tau_{\text{роб.}} = (\tau_{\text{лок.}} - \tau_{\text{в.р.}}) + \tau_{\text{р}} = (20 - 5) + 15 = 30, \text{ хв.}$$

3. Визначається необхідна кількість особового складу однієї зміни .

$$N_{\text{о.с.}}^{\text{зм.}} = N_{\text{ст.А}} \cdot 2 + N_{\text{ст.Б}} \cdot 2 + N_{\text{ГДЗС}} \cdot 6 + N_{\text{ГПБ}} = \\ = 1 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 6 + 1 = 11 \text{ чол.}$$

4. Визначається необхідна кількість змін.

$$N_{\text{зм.}} = \frac{\tau_{\text{роб.}}}{\tau_{\text{доп.}}} = \frac{30}{6} = 5$$

5. Визначається резерв особового складу для виконання робіт позмінно.

$$N_{\text{о.с.}}^{\text{заг.}} = N_{\text{зм.}} \cdot N_{\text{о.с.}}^{\text{зм.}} = 5 \cdot 11 = 55 \text{ чол.}$$

Висновок. Для виконання заходів по ліквідації пожежі в цеху реакторного зала в умовах підвищеної радіації з метою недопущення перевищення встановленої дози опромінення необхідно організувати роботи позмінно з чисельністю особового складу в зміні 11 чол. Для виконання всього обсягу робіт необхідно мати резерв не менше 55 чол. особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

6. ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГІВ ВОДОПОСТАЧАННЯ В ЗОНІ НС

6.1. Мінімальні фізіолого-гігієнічні норми забезпечення населення питною водою при її дефіциті.

При виході водопроводу з ладу для постачання водою в осередку ураження або поблизу нього створюють пункти водопостачання. Їх розгортають близько водо джерел, які збереглися і опинились придатними для використання: резервуарів чистої води на водопровідних станціях, артезіанських свердловин, шахтних колодязів та ін.

Пункти водопостачання створюються по можливості ближче до ділянок, де ведуться аварійно-рятувальні роботи, а також в інших місцях, де потрібна велика кількість води для медичних установ, санітарної обробки людей, знезараження, приготування їжі. На пунктах водопостачання проводиться видобуток, очищення, зберігання і розподіл води.

Норми водоспоживання. Мінімальні фізіолого-гігієнічні норми забезпечення населення питною водою при її дефіциті, викликаному зараженням вододжерел або виходом з ладу систем водопостачання, для різних видів водоспоживання та режимів водозабезпечення регламентуються ГОСТ 22.3.006-87. "Система стандартів Цивільної оборони СРСР. Норми водозабезпечення населення" і наведені в табл.10.

Мінімальна кількість води питної якості, яка повинна подаватися населенню у НС по централізованим системам господарсько-питтєвого водопроводу (СГПВ) або за допомогою пересувних засобів, визначається з розрахунку:

- 31 л на одну людину на добу;
- 75 л на добу на одного ураженого, що надходить на стаціонарне лікування, включаючи потреби на питво;
- 45 л на обмивки однієї людини, включаючи особовий склад невоєнізованих формувань ЦЗ, що працюють в осередку ураження.

При роботі СГПВ в НС допустимо скорочення обсягів водопостачання окремих промислових і комунальних підприємств в узгоджених з місцевим органами влади межах, з тим, щоб знизити навантаження на споруди, які працюють за режимами спеціального очищення води з зараженого джерела.

Таблиця 10– Мінімальні фізіолого-гігієнічні норми забезпечення населення питною водою при її дефіциті, викликаному зараженням вододжерел або виходом з ладу систем

водопостачання, для різних видів водоспоживання та режимів водозабезпечення (ГОСТ В 22.3.006-87)

Вид водоспоживання	Норми водоспоживання, л/чол.·доб. для режимів		
	I	II	III
Пиття	<u>2,5</u> 5	<u>2,5</u> 5	<u>2,5</u> 5
Приготування їжі, умивання	-	7,5	7,5
Задоволення санітарно-гігієнічних потреб людини та забезпечення санітарно-гігієнічного стану приміщень	-	-	21
Всього ...	<u>2,5</u> 5	<u>10</u> 12,5	<u>31</u> 33,5

Примітки:

1. Водопостачання в режимі I не повинно тривати більше 5 діб в кліматичних зонах з помірним кліматом, 3 діб - в кліматичних зонах з жарким кліматом. Після закінчення цих строків необхідно переходити на більш шадні режими II і III водозабезпечення.

2. У чисельнику вказані норми водозабезпечення дорослого населення та підлітків (14 років і старше), в знаменнику - норми для дітей від одного року до 14 років і годуючих жінок.

3. Норми водозабезпечення одну людину на добу дані для другої кліматичної зони. Для першої кліматичної зони норми встановлюються введенням коефіцієнта 1,3, а для третьої і четвертої - коефіцієнта 1,6.

4. Для лікувальних потреб додатково до норм, вказаних в таблиці, додають по 5,5 л води на добу на кожного хворого.

5. Норми водозабезпечення в таблиці вказані на одну людину на добу за малої фізичної активності. Норму водозабезпечення для пиття людям, які виконують роботи різних категорій тяжкості, встановлюють введенням коефіцієнтів:

Категорія робіт	легка	середньої важкості	важка
Коефіцієнт	1,125	1,33 - 1,54	1,75

6. Складові норми водо забезпечення для видів водоспоживання наступні:

Вид водоспоживання	Складові норми
--------------------	----------------

	водозабезпечення, л/чол.·доб.
Приготування їжі та умивання:	
• приготування їжі та миття кухонного посуду	3,5
• миття індивідуального посуду	1
• миття обличчя та рук	3
Задоволення санітарно-гігієнічних потреб людини та забезпечення санітарно-гігієнічного стану приміщень:	
• миття обличчя та рук додатково	3
• миття ніг	3
• гігієнічний душ	10
• забезпечення санітарно-гігієнічного стану приміщень	5

Витрата води на повну санітарну обробку становить 45 л на 1 чол. і 100 л на добу на одного ураженого, що знаходиться на стаціонарному лікуванні. Для механічної прання 1 кг білизни необхідно 65 л води, для ручної 40 л.

6.2. Приклад розрахунку обсягів водопостачання в зоні НС.

Приклад. В результаті катастрофічного землетрусу відбулось руйнування населеного пункту N. В зоні НС працюють рятувальні підрозділи, розгорнуто містечко життєзабезпечення для постраждалого населення та рятувальників, організований пункт водопостачання. Визначити потребу в забезпеченні водою населення якщо відомо, що в містечку мешкає 100 чол. дорослого населення та 20 дітей, встановлений I режим водопостачання.

Потреба в забезпеченні водою визначається наступним чином:

1. Визначаємо норми водоспоживання на одного чоловіка для I режиму водопостачання по табл.10:

- для дорослого населення – 2,5 л.;
- для дітей – 5л.

2. Визначаємо потребу в забезпеченні водою містечка:

- для дорослого населення – $2,5 \cdot 100 = 250$ л.;
- для дітей – $5 \cdot 20 = 100$ л.

Таким чином, для забезпечення водою населення необхідно $250 + 100 = 350$ л. на добу.

7. ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ

7.1. Вихідні дані для розрахунку кількості сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі на залізниці.

Задача 1. В результаті обриву контактної мережі і падіння її на состав з цистернами, які перевозять ЛЗР (ГР), відбулось займання пароповітряної суміші з послідуочим вибухом. В результаті чого зійшло з рейок 4 цистерни, зруйнувалось N цистерн та відбулось витікання рідини на залізничне полотно та її займання на площі S., зійшло з рейок N вагонів пасажирського потягу , який прямував по сусідньому залізничному полотну, n з яких загорілось. Визначити необхідну кількість сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі, якщо кількість людей, яким потрібна допомога (не можуть самостійно евакуюватись) складає N чол. Накреслити схему оперативного розгортання. (Чисельні вирази вихідних даних, схема аварії задаються окремо)

СИЛИ І ЗАСОБИ, ЯКІ МОЖУТЬ БУТИ ЗАЛУЧЕНІ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ:

N з/п	Підрозділи	Техніка	Кількість особового складу
1.	СДПЧ-35	АЦ 40 (130) 63Б – 2 од.	13 чол.
2.	ПДПЧ -28	АЦ 40 (130) 63Б – 2 од.	12 чол.
3.	ППЧ-14	АЦ 40 (131) 137 – 1 од.	6 чол.
4.	СПК-5	Пожежний поїзд	32 чол.
5.	ПК в/ч А0000	АЦ 40 (131) 137 – 1 од.	6 чол.

Варіант А

Варіант	№ цистерн, що зруйнувалось	Рідина	S займання, м².	№ вагонів пасажирського потягу , які зійшли з рейок	п вагонів пасажирського потягу , які загорілись	№ чол., що не можуть самостійно евакуюватись
1	1	Бензин	90	2	1/2	1
2	2	Нафта	100	1	1	2
3	1	Гас	120	2	1	3
4	2	Диз. пальне	200	3	1/2	4
5	1	Бензин	50	2	1/3	5
6	2	Нафта	150	1	1/2	6
7	1	Гас	200	3	1	1
8	2	Диз. пальне	300	1	1	2
9	1	Бензин	70	2	1	3
10	2	Нафта	250	1	1/2	4
11	1	Гас	145	2	1	5
12	2	Диз. пальне	80	1	1	6
13	1	Бензин	110	2	1/2	1
14	2	Нафта	350	1	1/3	2
15	1	Гас	150	3	1/2	3
16	2	Диз. пальне	170	1	1	4
17	1	Бензин	120	2	1	5
18	2	Нафта	400	1	1	6
19	1	Гас	145	2	1/2	1
20	2	Диз. пальне	220	1	1	2

21	1	Бензин	45	2	1	3
22	2	Нафта	240	1	1/2	4
23	1	Гас	200	2	1/3	5
24	2	Диз. пальне	290	1	1/2	6
25	1	Бензин	110	2	1	1
26	2	Нафта	180	1	1	2
27	1	Гас	90	2	1	3
28	2	Диз. пальне	90	1	1/3	4
29	1	Бензин	75	2	1/2	5
30	2	Нафта	175	1	1	6
31	2	Бензин	190	1	1	3

Варіант Б

Варіант	№ цистерн, що зруйнувалось	Рідина	S займання, м ² .	№ вагонів пасажирського потягу, які зійшли з рейок	п вагонів пасажирського потягу, які загорілись	№ чол., що не можуть самостійно евакуюватись
1	2	Нафта	100	1	1	1
2	1	Бензин	90	2	1/2	2
3	2	Диз. пальне	200	3	1/2	3
4	1	Гас	120	2	1	4
5	2	Нафта	150	1	1/2	6
6	1	Бензин	50	2	1/3	5
7	1	Гас	200	3	1	1
8	2	Диз. пальне	300	1	1	2

9	1	Бензин	70	2	1	3
10	1	Гас	145	2	1	5
11	2	Нафта	250	1	1/2	4
12	1	Бензин	110	2	1/2	1
13	2	Диз. пальне	80	1	1	6
14	1	Гас	150	3	1/2	3
15	2	Нафта	350	1	1/3	2
16	1	Бензин	120	2	1	5
17	2	Диз. пальне	170	1	1	4
18	1	Гас	145	2	1/2	1
19	2	Нафта	400	1	1	6
20	2	Нафта	240	1	1/2	4
21	1	Гас	200	2	1/3	5
22	2	Диз. пальне	220	1	1	2
23	1	Бензин	45	2	1	3
24	2	Диз. пальне	290	1	1/2	6
25	1	Гас	90	2	1	3
26	2	Диз. пальне	90	1	1/3	4
27	1	Бензин	110	2	1	1
28	2	Нафта	180	1	1	2
29	1	Бензин	75	2	1/2	5
30	2	Нафта	175	1	1	6

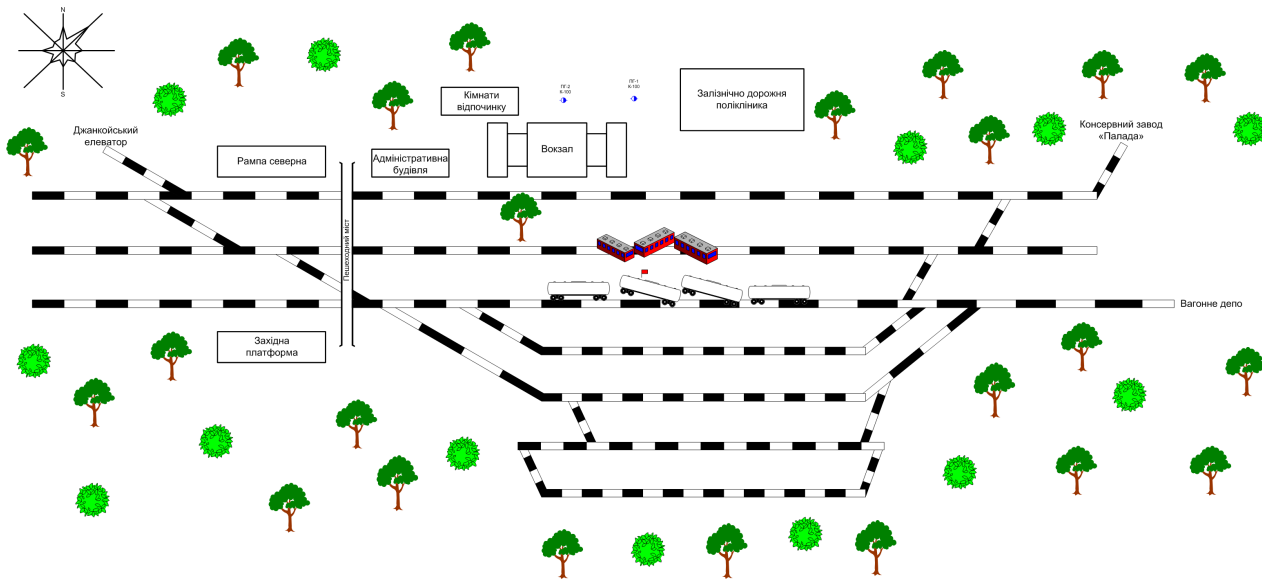


Рис.7.1- Схема аварії на залізничній станції

7.2. Вихідні дані до практичних завдань щодо визначення схеми пошуку та особливості організації пошуково-рятувальних робіт при аваріях на водному транспорті.

Задача 2. Ви координатор пошукової операції на місці, у вашому розпорядженні **n** технічних засобів пошуку. Визначити прийнятну схему пошуку (показати схематично) та особливості його ведення **i**, з урахуванням всіх обставин, визначити черговість надання допомоги постраждалим при їх знаходженні, якщо відома наступна інформація.

№	Кількість технічних засобів пошуку	Інформація про корабель, що зазнав лиха	Погодні умови	Стан людей, при їх знаходженні
1	1 судн.	Пасажир., SOS – втрата плавучесті	Ясно, кол. моря 1 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
2	2 судн.	Вантажн., знайдено живу людину	Обмеж видимість, кол. моря 1 бал., t води 5 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.
3	1 судн+ літак	Рибацьк., знайдено риб. сітки	Ясно, кол. моря 0 бал., t води 25 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
4	1 судн+ літак	Вітрильник, втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	Пл. у інд. зас., борт
5	1 судн.	Танкер, втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 25 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
6	2 судн.	Сухогруз, втрата зв'язку	Ясно, кол. моря 1 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
7	1 судн+ літак	Пасажир., SOS – пожежа, втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 1 бал., t води 20 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт

8	літак	Вантажн., втрата зв'язку	Ясно, кол. моря 0 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
9	1 судн.	Рибацьк., втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 10 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт
10	2 судн.	Вітрильник, SOS – втрата плавучесті, екіпаж евак.	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.
11	1 судн+ літак	Танкер, втрата зв'язку, масляна пляма на воді	Ясно, кол. моря 1 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.,
12	1 судн+ літак	Сухогруз, масляна пляма на воді	Обмеж видимість, кол. моря 1 бал., t води 3 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.
13	1 судн.	Пасажир., масляна пляма на воді	Ясно, кол. моря 0 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.,
14	2 судн.	Вантажн., знайд. предмети з корабля	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 25 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт
15	1 судн+ літак	Рибацьк., втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
16	1 судн+ літак	Вітрильник, аварійний буй	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 5 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
17	1 судн.	Танкер, SOS- мілина екіпаж евак.	Ясно, кол. моря 1 бал., t води 18 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.,
18	2 судн.	Сухогруз SOS- мілина, екіпаж евак. частково	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
19	1 судн+ літак	Пасажир., SOS - перекидання	Ясно, кол. моря 0 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
20	2 судна	Вантажн., SOS – шторм	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 5 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт

21	1 судн.	Рибацьк., аварійний буй	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
22	2 судн.	Вітрильник, втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт
23	1 судн+ літак	Танкер, SOS – пожежа	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 5 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
24	1 судн+ літак	Сухогруз, втрата зв'язку	Ясно, кол. моря 0 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
25	1 судн.	Пасажир., втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 2 бал., t води 15 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт
26	2 судн.	Вантажн., втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 5 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов., борт
27	1 судн+ літак	Рибацьк., втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 1 бал., t води 25 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт
28	літак	Вітрильник, втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., борт
29	1 судн.	Танкер, втрата зв'язку	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 15 ⁰ C	пл. у інд. зас., борт
30	2 судн.	Сухогруз, SOS - мілина, екіпаж евак.	Обмеж видимість, кол. моря 3 бал., t води 5 ⁰ C	Пл., пл. у інд. зас., рят. чов.,

Примітка: інформація у графі «Стан людей, при їх знаходженні» має наступні значення: пл. - плавають у воді без індивідуальних рятувальних плавзасобів, пл. у інд. зас. - знаходяться у воді в індивідуальних рятувальних плавзасобах, рят. чов.- плавають у рятувальному човні, борт - знаходяться на борту корабля, що зазнав лиха.

7.3. Завдання до тактичних задач по розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів при руйнуванні багатоповерхових будинків.

Задача 3. В результаті аварії стався вибух газоповітряної суміші що привело до руйнування будівлі. Визначити необхідну кількість сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів, якщо за результатами розвідки встановлено: призначення будівлі, її розміри, поверховість, тип будівельних матеріалів, структуру завалів. Загальний час виконання рятувальних робіт (Т) не повинен перевищувати 10 год.

Чисельні вирази вихідних даних задаються окремо.

№ варіанта	Тип будівлі	Розміри будівлі, м	Характер руйнування	Структура завалу, стіни	Час доби	Погодні умови, t °С
1	Промислова, одноповерх. важкого типу	100x40x6	частково	Панелі	ніч	0
2	Житлова	50x30x6	частково	Цегла	день	+20
3	Промислова, одноповерх. сер. типу	60x25x4	повне	Цегла	день	+15
4	Житлова	70x30x12	частково	Цегла	день	-10
5	Промислова, багатоповерхова	80x35x12	частково	Цегла	день	+26
6	Житлова	60x20x24	частково	Панелі	ніч	- 28
7	Промислова	80x20x6	частково	Панелі	день	+20
8	Житлова	50x15x12	частково	Панелі	день	+15
9	Промислова	60x25x12	повне	Цегла	день	-10
10	Житлова	60x12x6	частково	Цегла	день	+26
11	Промислова	120x40x6	часткове	Цегла	ніч	- 28
12	Житлова	40x12x6	частково	Панелі	ніч	0

13	Промислова, багатоповерхова	40x40x12	повне	Панелі	день	+10
14	Житлова	60x20x24	частково	Панелі	день	-10
15	Промислова	55x25x12	повне	Цегла	ніч	+20
16	Житлова	48x12x12	частково	Панелі	ніч	-20
17	Промислова, одноповерх. сер. типу	60x20x4,5	частково	Панелі	день	-10
18	Житлова	80x16x12	частково	Місц. матер.	ніч	+26
19	Промислова	60x22x6	частково	Цегла	ніч	- 28
20	Житлова	40x12x3	повне	Місц. матер	день	0
21	Промислова	40x20x12	частково	Цегла	день	+10
22	Житлова	64x18x12	повне	Панелі	ніч	-10
23	Промислова	74x18x6	частково	Панелі	ніч	+20
24	Житлова	60x12x6	повне	Цегла	день	-20
25	Житлова	64x16x12	частково	Місц. матер.	день	+10
26	Промислова, одноповерх. важкого типу	82x24x6	частково	Цегла	ніч	-10
27	Житлова	20x15x12	частково	Панелі	ніч	+20
28	Промислова	65x20x6	частково	Панелі	день	0
29	Житлова	60x20x12	частково	Цегла	день	+10
30	Промислова	60x25x6	частково	Цегла	ніч	0

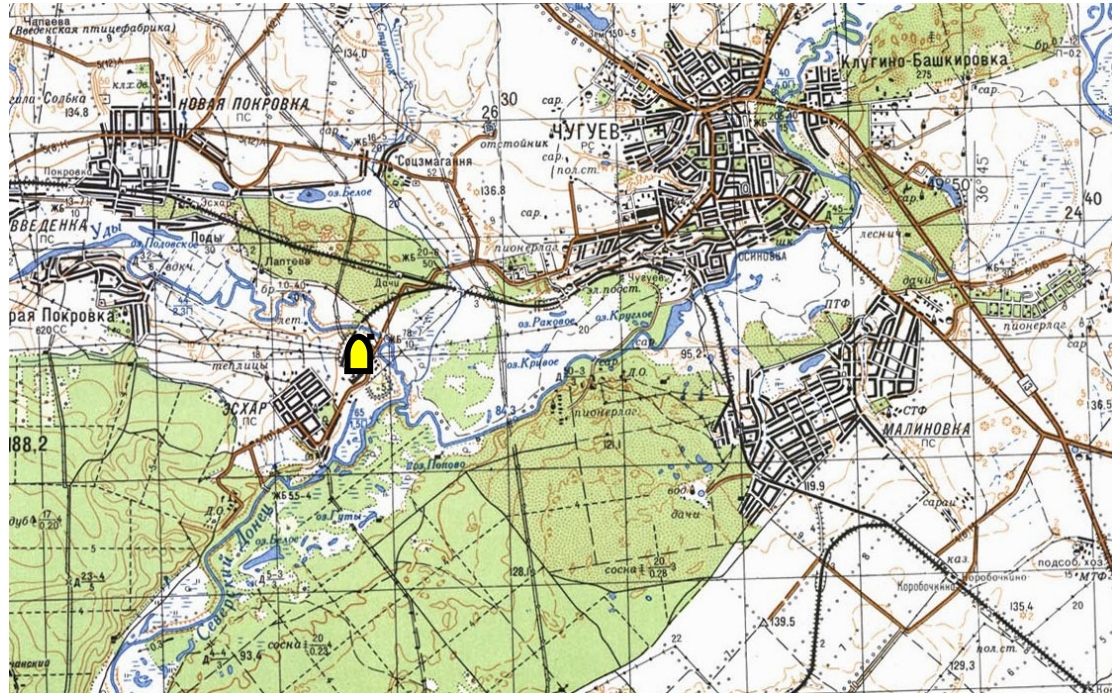
7.4. Завдання до тактичних задач по розрахунку сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.

Задача 4. Внаслідок аварії на ХНО на місцевості розлилось V_T НХР. Здійснити аварійне прогнозування. Визначити необхідну кількість сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення створенням водяної завіси, якщо за результатами розвідки периметр розливу складає $P_{,м.}$, довжина фронту завіси $L_{,м.}$ Для обмеження зони хімічного зараження використовуються насадки розпилювачі НРТ і РВ, завіса поставлена на t хв. від початку аварії.

№	Назва НХР	№ мапи	НП, на який здійснюється прогнозування	Характеристика НП (S км ² , N нас., тис. чол., щільність, чол./км ²)	Кільк. НХР, V т	Параметри розливу		Час встановл. завіси, t хв.	Погодні умови		
						периметр, P, м	довжина фронту завіси, L, м		Температура повітря, t, °C	V, м/с Швидкість вітру	Час доби, хмарність
1	3	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Хлор	1	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	10	24	10	15	+20	1,0	Ніч ясно
2	Аміак	2	смт. Малинівка	5,2; 7,725; 1486	30	50	20	20	+20	1,0	Ніч ясно
3	Водень ціаністий	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	10	30	15	20	+20	2,0	Ніч напів'ясно
4	Аміак	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	60	60	25	20	0	3,0	Ніч ясно
5	Хлор	1	смт. Малинівка	5,2; 7,725; 1486	20	40	20	30	0	2,0	День хмарно
6	Формальдегід	2	с. Новопокровка	4,07; 5,0; 1235	20	80	30	20	-20	1,0	День хмарно
7	Хлор	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	3	45	15	15	+20	0,5	Ніч ясно
8	Аміак	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	50	70	30	20	+20	2,0	Ніч ясно
9	Водень ціаністий	1	с. Новопокровка	4,07; 5,0; 1235	10	25	8	15	-20	1,0	Ніч ясно

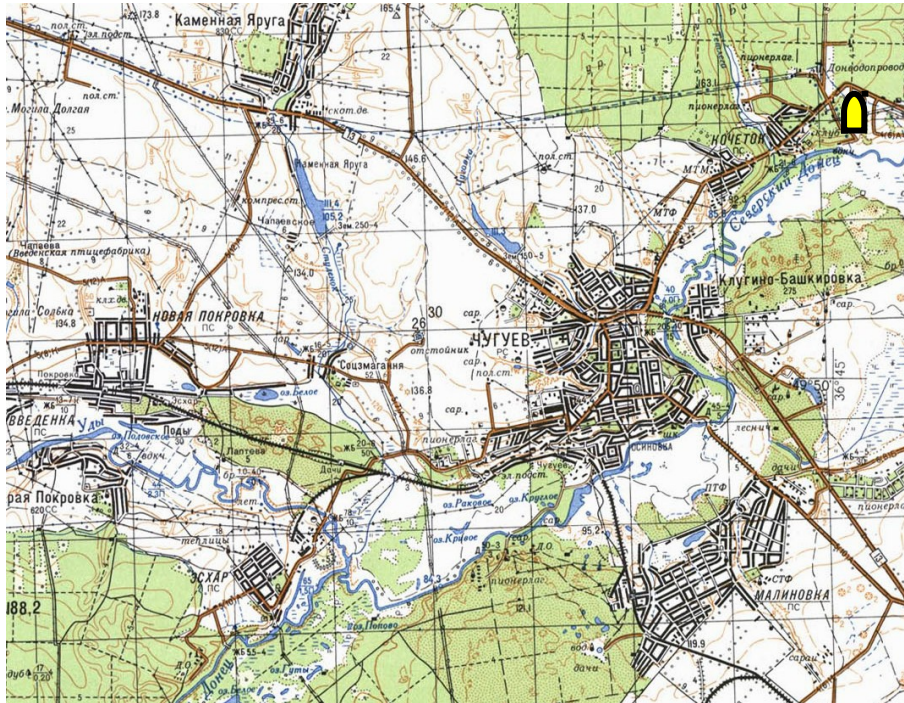
10	Аміак	2	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	80	45	22	20	0	1,0	Ніч напів'ясно
11	Хлор	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	10	30	12	15	+20	2,0	День хмарно
12	Формаль- дегід	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	8	60	20	15	+20	1,0	Ніч ясно
13	Хлор	1	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	20	30	10	30	0	2,0	Ніч хмарно
14	Аміак	2	смт. Малинівка	5,2; 7,725; 1486	15	90	30	20	-20	2,0	Ніч ясно
15	Формаль- дегід	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	30	50	18	20	+20	1,0	День напів'ясно
16	Аміак	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	40	100	20	20	+20	2,0	Ніч хмарно
17	Хлор	1	смт. Малинівка	5,2; 7,725; 1486	8	25	5	15	0	1,0	Ніч ясно
18	Водень ціаністий	2	с. Новопокровка	4,07; 5,0; 1235	30	100	25	20	+20	1,0	Ніч ясно
19	Хлор	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	40	35	12	30	+20	2,0	День ясно
20	Аміак	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	100	70	18	20	-20	1,0	День хмарно
21	Водень ціаністий	1	с. Новопокровка	4,07; 5,0; 1235	20	40	10	30	+20	4,0	Ніч ясно
22	Аміак	2	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	20,0	120	22	20	+20	2,0	День хмарно
23	Хлор	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	15	50	18	30	-20	3,0	Ніч ясно
24	Формаль- дегід	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	80,0	130	35	20	-20	1,0	День ясно
25	Хлор	1	смт. Малинівка	5,2; 7,725; 1486	20	50	15	20	+20	2,0	Ніч ясно
26	Аміак	2	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	20	40	10	30	+20	2,0	День хмарно
27	Водень ціаністий	3	смт. Есхар	1,48; 5,6; 3784	20,0	122	22	20	-20	3,0	Ніч ясно
28	Аміак	4	смт. Кочеток	1,53; 3,7; 2375	5,0	55	16	30	0	1,0	Ніч ясно
29	Хлор	1	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	30,0	136	25	20	+20	2,0	Ніч ясно
30	Водень ціаністий	2	смт. Малинівка	5,2; 7,725; 1486	35	50	15	20	0	1,0	Ніч ясно
31	Хлор	3	м. Чугуїв	12,8; 36,4; 2844	5	42	35	15	-20	2,0	Ніч ясно

Мапа №1.



Масштаб 1:100000

Мапа №2.



Масштаб 1:100000

Мапа №3.



Масштаб 1:50000

Мапа №4.



Масштаб 1:50000

7.5. Вихідні дані до практичних завдань по розрахунку сил і засобів для проведення АРР в умовах радіаційного забруднення.

Задача 5. Для гасіння пожежі в реакторному цеху атомної електростанції необхідно подати N_1 стволів на рівні підлоги реакторного зала, та N_2 стволів на висоту, сформувати $N_{ГДЗС}$ ланок ГДЗС для роботи в кабельних тунелях. Визначити необхідний резерв особового складу для виконання цих робіт, якщо припустима доза підвищеного планованого опромінення складає nDL_{max} , і за результатами розвідки визначено: час вільного розвитку пожежі - $\tau_{в.р.}$, час локалізації пожежі - $\tau_{лок.}$, потужність дози випромінювання -Р. Вихідні дані задані окремо.

№ варіанта	N_1		N_2		$N_{ГДЗС}$	$\tau_{в.р.}$, хв.	$\tau_{лок.}$, хв.	Припустима доза підвищеного планованого опромінення, мЗв.	Р, Р/год.
	Вид	Кількість	Вид	Кількість					
1	А Б	1 2	Б	3	3	5	15	$1DL_{max}$	80
2	ПЛС	1	Б	4	0	8	19	$1DL_{max}$	100
3	А	3	Б	2	1	6	18	$5DL_{max}$	210
4	ПЛС	1	А	2	2	10	22	$2DL_{max}$	200
5	Б	4	Б	4	2	8	12	$5DL_{max}$	200
6	Б	4	Б	2	2	5	15	$1DL_{max}$	80
7	А	2	Б	4	1	8	19	$1DL_{max}$	70
8	Б	6	А	4	2	10	18	$2DL_{max}$	150
9	А	2	А	1	1	6	18	$1DL_{max}$	90
10	А Б	2 2	Б	2	3	7	18	$2DL_{max}$	140
11	А	3	Б	2	1	5	17	$5DL_{max}$	200

12	A	4	A	2	2	8	21	$2DL_{\max}$	110
13	Б	4	A	2	0	8	15	$1DL_{\max}$	100
14	A	3	A	2	2	11	21	$5DL_{\max}$	180
15	ПЛС	1	Б	2	1	5	16	$1DL_{\max}$	90
16	A	1	Б	6	3	11	20	$2DL_{\max}$	180
17	A	2	Б	2	2	12	20	$2DL_{\max}$	100
18	A Б	1 1	Б	3	2	5	18	$5DL_{\max}$	300
19	A Б	1 2	Б	2	3	5	19	$1DL_{\max}$	100
20	A Б	2 1	Б	2	1	15	20	$2DL_{\max}$	120
21	A	1	Б	4	2	5	18	$1DL_{\max}$	100
22	A	2	Б	3	2	5	16	$2DL_{\max}$	140
23	A	2	Б	4	4	8	16	$5DL_{\max}$	220
24	Б	2	Б	2	2	8	15	$5DL_{\max}$	300
25	A	3	Б	3	2	8	15	$1DL_{\max}$	95

7.6. Вихідні дані до практичних завдань по розрахунку обсягів водопостачання в зоні НС.

Задача 6. В результаті НС відбулось руйнування (ураження) населеного пункту N. В зоні НС працюють рятувальні підрозділи, розгорнуто містечко життєзабезпечення для постраждалого населення та рятувальників, організований пункт водопостачання. Визначити потребу в забезпеченні водою населення та рятувальників.

№	Вид НС	Термін лікв. НС, діб.	Режим водо-заб.	Структура постраждалого контингенту, чол.				Робота рятувальників	
				Дорослі	Діти	Жінки з немовлятами	Хворі/Уражені, яких рятують за добу	Кількість, чол.	Розподіл по ступеням фізичного навантаження, %
1	Землетрус	5	3	200	20	10	100/20	100	10/30/60
2	Аварія з НХР	3	3	300	30	20	80/30	120	10/20/70
3	Землетрус	5	3	400	40	30	100/15	130	10/30/60
4	Аварія з НХР	3	2	800	50	30	120/30	140	10/20/70
5	Землетрус	5	3	500	60	10	100/20	150	10/30/60
6	Аварія з НХР	5	3	500	50	20	50/10	160	10/20/70
7	Землетрус	5	2	700	70	30	100/20	200	10/30/60
8	Аварія з НХР	3	3	200		10	60/10	100	10/20/70
9	Землетрус	5	2	300	20	20	70/20	120	10/30/60
10	Аварія з НХР	3	3	400	40	30	80/20	130	10/20/70
11	Землетрус	5	3	800	60	30	100/10	140	10/30/60
12	Аварія з НХР	3	3	500	50	10	100/20	150	10/20/70
13	Землетрус	3	3	500	50	20	50/10	160	10/30/60

14	Аварія з НХР	5	2	700	60	30	100/20	200	10/20/70
15	Землетрус	5	3	200	70	10	80/30	100	10/30/60
16	Аварія з НХР	5	2	300	30	20	100/15	120	10/20/70
17	Землетрус	3	2	400	20	30	120/30	130	10/30/60
18	Аварія з НХР	3	3	800	70	30	100/20	140	10/20/70
19	Землетрус	3	3	500	20	10	50/10	150	10/30/60
20	Аварія з НХР	3	3	500	50	20	100/20	160	10/20/70
21	Землетрус	3	2	700	70	30	60/10	200	10/30/60
22	Аварія з НХР	3	3	1000	50	10	70/20	170	10/20/70
23	Землетрус	5	3	750	100	20	80/20	180	10/30/60
24	Аварія з НХР	5	3	100	10	30	100/10	90	10/20/70
25	Землетрус	5	3	300	30	30	100/20	100	10/30/60
26	Аварія з НХР	5	3	400	40	10	50/10	110	10/20/70
27	Землетрус	3	3	1000	200	20	150/10	300	10/20/70
28	Аварія з НХР	5	3	600	70	10	80/10	125	20/20/60
29	Землетрус	3	3	400	30	5	50/10	75	10/20/70
30	Аварія з НХР	5	3	750	50	5	50/10	175	10/10/80

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. (наказ МНС України від 13.03.12 р. № 575).
2. Організація управління в надзвичайних ситуаціях. Методичні рекомендації, затверджені Наказом МНС від 05.10.2007 № 685.
3. Рекомендації щодо захисту особового складу підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України під час гасіння пожеж та ліквідації наслідків аварій за наявності небезпечних хімічних речовин (аміак, хлор, азотна, сірчана, соляна та фосфорна кислоти) (Наказ МНС України №733 від 13.10.08.)
4. Методика прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті (затверджена спільним наказом МНС України, Міністерства аграрної політики, Міністерства економіки, Міністерства екології і природних ресурсів від 27.03.2001 N 73/82/64/122).
5. Иванников В.П., Клюс П.П. Справочник руководителя тушения пожаров. - М.: Стройиздат. – 1987 р.
6. 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. - Х.: “Основа”. – 1998 р.
7. Шойгу С.К., Фадеев М.И., Кириллов Г.Н. Учебник спасателя. Краснодар, Советская Кубань, 2004 г.
8. Аветисян В.Г., Адаменко М.І., Александров В.Л., Кулаков С.В., Куліш Ю.О., Сенчихін Ю.М., Ткачук Р.С. Тригуб В.В. Рятувальні роботи під час ліквідації НС, ч.І. Посібник. Київ, Основа.- 2006 р.
9. Справочник спасателя. Книга 6. Спасательные работы по ликвидации последствий химического заражения. М., ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006 р.
10. Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій: Конспект лекцій. Лекції 1-17./ Укладачі: В.А. Гузенко, О.І. Камардаш, І.М. Неклонський, В.О. Самарін. – Х.: НУЦЗУ, 2011.
11. Тактика ліквідації надзвичайних ситуацій: Конспект лекцій. Лекції 18-30./ Укладачі: В.А. Гузенко, О.І. Камардаш, І.М. Неклонський, В.О. Самарін. – Х.: НУЦЗУ, 2011.

Довідкові матеріали до розв'язання задач по розрахунку сил і засобів необхідних для ліквідація наслідків аварії при пасажирських перевезеннях.

Додаток А1.

Інтенсивність подачі води при гасінні пожежі.

Перелік об'єктів, окремих матеріалів і речовин	Розрахункова інтенсивність, подачі води, л/м ² с
1.	2.
1. 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
2. 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

1.	2.
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
- 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

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.

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 прийнятним 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
- вогнегасним порошковим складом	0,5
- розпиленою водою	1
Технологічні установки по переробці нафти та нафтопродуктів (гасіння поверхнево-механічною піною)	30

Величини опору одного напірного рукава довжиною 20 м

	Диаметр рукавів, мм
--	---------------------

Тип рукавів	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	—	—	—

Додаток А4.

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

Додаток А5.

Орієнтовні 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

1	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 розкриттю покриття великої площі (з розрахунку на один ствол, що працює на покритті)	3 - 4
Рробота з розкриття 1 м ² :	
- дощатої шпунтової чи паркетної щитової підлоги	1
- дощатої цвяхової або паркетної штучної підлоги	1
- оштукатуреної дерев'яної перегородки або підшивки стелі	1
- металевій 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.

Додаток Б

Довідкові дані до розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів.

Додаток Б1.

Склад і засоби механізованої групи

№ з/п	Сили		Засоби		Роботи, які виконуються
	Спеціальність	Кількість, чол.	Вид засобу	Кількість, од.	
1	Командир групи	1			Керівництво роботами
2	Крановик	2	Автокран (16-25т)	1	Підйом і переміщення з/б конструкції і піддонів із дрібними уламками
3	Стропальник	4			
4	Екскаторник	2	Екскатор (0,65 куб. м)	1	Завантаження дрібних уламків у самоскиди
5	Компресорник	2	Компресорна станція	1	Дроблення з/б конструкцій
6	Газозварювальник	2	Керосиноріз	1	Різання арматури
7	Бульдозерист	2	Бульдозер	1	Зрушування уламків конструкцій, підготовка місць для автокрана та екскаватора
8	Водій	4	Самоскид	2	Вивіз уламків конструкцій
9	Завантажники	4	Піддон (єм. 1,5 куб.м.)	1	Завантаження піддонів дрібними уламками конструкції
ВСЬОГО:		23		8	

Склад і засоби ланки ручного розбирання завалів

№ з/п	Сили		Засоби		Роботи, які виконуються
	Спеціальність	Кільк., чол.	Вид засобу	Кільк., од.	
1	Рятувальник-командир ланки	1			Загальне керівництво роботами і контроль за дотриманням заходів безпеки
2	Рятувальник-розвідник	3	прилад розшуку людей під завалом мотоперфоратор розтискний прилад рятувальні ножиці плунжерна розпірка	1 2 1 1 1	Виявляють місцезнаходження завалених, виконують розбору завалу
3	Рятувальник	3	лебідка ноші молоток мала саперна лопата ножівка по дереву пожежна сокира	1 1 2 2 1 1	Розбирають уламки, встановлюють кріплення, звільняють потерпілих
ВСЬОГО:		7		14	

Об'єм завалу на 100 м³ будівельного об'єму будівлі

Тип будівлі	Промислові будівлі					Житлові будинки	
	Одно-поверх. легкого типу	Одно-поверх. сер. типу	Одно-поверх. важкого типу	Багато-поверхові	Змішаного типу	Безкаркасні зі стінами з цегли, блоків	Каркасні зі стінами з великих панелей
Об'єм завалу, м ³	14	16	20	21	22	36	42

Примітки:

При частковому руйнуванні будівлі об'єм завалу приймається 50% від об'єму при повній руйнації.

Для приблизних розрахунків приймається, що об'єм завалу на 100 м³ будівельного об'єму промислових будівель складає 20 м³ житлових будинків - 40 м³.

Додаток В.

**Довідкові дані для оцінки хімічної обстановки на об'єкті
господарської діяльності**

Додаток В1.

Коефіцієнти зменшення глибини розповсюдження хмари НХР
при виливі "в піддон"

Найменування НХР	Висота обвалування, м		
	1	2	3
хлор	2,1	2,4	2,5
аміак	2,0	2,25	2,35
сірковий ангідрид	2,5	3,0	3,1
сірководень	1,6	-	-
соляна кислота	4,6	7,4	10,0
хлорпікрин	5,3	8,8	11,6
формальдегід	2,1	2,3	2,5

Примітки:

1. Якщо приміщення, в яких зберігаються НХР, герметично закриваються та обладнані спеціальними вловлювачами, то відповідний коефіцієнт збільшується в 3 рази.

2. У разі проміжних значень висоти обвалування існуюче значення висоти обвалування округляється до найближчого.

Додаток В2.

Швидкість перенесення переднього фронту хмари забрудненого
повітря залежно від швидкості вітру та СВСП

СВСП	Швидкість вітру, м/с									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Швидкість перенесення переднього фронту хмари забрудненого повітря, км/год									
Інверсія	5	10	16	21	29	35	41	47	53	59
Ізотермія	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59
Конвекція	7	14	21	28	35	41	47	53	59	59

Додаток В3.

В умовах міської забудови, сільського будівництва або лісів глибина розповсюдження хмари зараженого повітря для кожного 1 км цих зон зменшується на відповідні коефіцієнти:

СВСП	Міська забудова	Лісові масиви	Сільська забудова
Інверсія	3,5	1,8	3
Ізотермія	3	1,7	2,5
Конвекція	3	1,5	2

Додаток В4.

Коефіцієнт (К), який залежить від ступеня вертикальної стійкості повітря (СВСП)

Інверсія	Ізотермія	Конвекція
0,081	0,133	0,235

Додаток В5.

Коефіцієнт φ , який залежить від швидкості вітру

V м/с	< 1	1	2	> 2
φ	360	180	90	45

Для оперативного планування приймається $\varphi = 360^\circ$.

Додаток В6.

Можливі втрати населення, робітників і службовців, які опинилися в ЗМХЗ (ПЗХЗ),%

Забезпеченість засобами захисту	На відкритій місцевості	У будівлях або простих сховищах
Без протигазів	90-100	50
В протигазах	1-2	до 1
В найпростіших засобах захисту	50	30-45

Структура втрат може розподілятися за такими даними:

легкі	середньої тяжкості	зі смертельними наслідками
до 25%;	до 40%;	до 35%.

Графік орієнтовної оцінки ступеня вертикальної стійкості повітря

Швидкість вітру, м/с	день			ніч		
	ясно	мінливо	хмарно	ясно	мінливо	хмарно
0,5	Конвекція			Інверсія		
0,6 - 2,0						
2,1- 4,0	Ізотермія			Ізотермія		
>4,0	Ізотермія			Ізотермія		

Примітки:

Інверсія - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту менше температури повітря на висоті 2 м від поверхні.

Ізотермія - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту орієнтовно рівна температурі повітря на висоті 2 м від поверхні.

Конвекція - такий стан приземного шару повітря, при якому температура поверхні ґрунту більше температури повітря на висоті 2 м від поверхні.

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	2,65	1,65	1,45	1,30								
	0	2,85	1,85	1,55	1,40								
	+20	3,15	2,05	1,65	1,50								
1,0	-20	4,25	2,70	2,15	1,90			< 0,5					
	0	4,65	2,90	2,30	2,05								
	+20	4,80	3,00	2,40	2,10								
3,0	-20	8,35	5,10	3,95	3,35			1,15	0,80	0,65	0,55		
	0	8,75	5,30	4,15	3,50			1,25	0,85	0,70	0,60		
	+20	9,20	5,60	4,35	3,70			1,30	0,90	0,75	0,65		
5,0	-20	11,6	6,90	5,30	4,50			1,50	1,00	0,85	0,75		
	0	12,2	7,30	5,60	4,70			1,60	1,10	0,95	0,85		
	+20	12,8	7,60	5,80	4,90			1,65	1,15	1,00	0,90		
10	-20	17,7	10,4	7,90	6,60			2,30	1,50	1,20	1,05		
	0	18,5	10,9	8,30	6,90			2,45	1,55	1,30	1,15		
	+20	19,3	11,3	8,60	7,20			2,65	1,75	1,45	1,25		

Закінчення додатку В8.

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
20	-20	27,1	15,7	11,8	9,80			3,80	2,35	1,90	1,60		
	0	28,3	16,4	12,3	10,2			4,05	2,55	2,05	1,80		
	+20	29,7	17,2	12,9	10,7			4,30	2,70	2,15	1,90		
30	-20	35,0	20,1	15,0	12,4			4,90	3,05	2,40	2,10		
	0	36,7	21,0	15,7	12,9			5,25	3,25	2,60	2,25		
	+20	38,5	22,0	16,4	13,5			5,45	3,40	2,70	2,35		
50	-20	48,2	27,3	20,3	16,6			6,60	4,05	3,20	1,25		
	0	50,4	28,6	21,2	17,3			6,85	4,20	3,30	1,35		
	+20	52,9	30,0	22,1	18,1			7,20	4,40	3,45	2,45		
70	-20	59,9	33,7	24,8	20,3			8,10	4,95	3,85	3,25		
	0	62,6	35,2	25,9	21,1			8,45	5,15	4,00	3,40		
	+20	65,6	36,8	27,1	22,0			8,90	5,45	4,20	3,60		
100	-20	75,0	41,9	30,8	25,0			10,2	6,20	4,75	3,95		
	0	78,7	43,8	32,1	26,1			10,8	6,50	5,00	4,15		
	+20	82,2	45,9	33,6	27,2			11,3	6,75	5,20	4,35		
300	-20	149	81,6	59,2	47,8			20,1	11,8	9,00	7,40		
	0	156	85,4	61,9	49,9			21,0	12,4	9,30	7,70		
	+20	164	89,5	64,8	52,2			21,9	12,9	9,70	8,00		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,10	0,75	0,60	0,50	<0,5	<0,5						
	0	1,20	0,85	0,65	0,55	0,50	<0,5						
	+20	1,30	0,95	0,70	0,60	0,55	<0,5						
	+40	1,40	1,05	0,75	0,65	0,60	<0,5						
1,0	-20	1,65	1,10	0,95	0,85	0,75	0,60						
	0	1,75	1,20	1,00	0,90	0,80	0,65						
	+20	1,80	1,25	1,10	1,00	0,90	0,70						
	+40	1,90	1,35	1,20	1,10	1,00	0,75						
3,0	-20	3,30	2,10	1,70	1,50	1,30	1,00	< 0,5					
	0	3,70	2,30	1,90	1,65	1,50	1,15						
	+20	3,90	2,50	2,00	1,80	1,60	1,20						
	+40	4,05	2,60	2,05	1,85	1,70	1,25						
5,0	-20	4,70	2,95	2,35	2,05	1,90	1,40	< 0,5					
	0	5,05	3,15	2,60	2,20	2,00	1,45						
	+20	5,25	3,25	2,60	2,30	2,05	1,50						
	+40	5,45	3,40	2,65	2,35	2,15	1,55						

Продовження додатку В9.

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20	7,10	4,35	3,40	2,90	2,65	1,95	1,15	0,80	0,65	0,55	0,50	<0,5
	0	7,35	4,50	3,50	3,05	2,75	2,05	1,25	0,85	0,70	0,60	0,55	<0,5
	+20	7,80	4,75	3,70	3,20	2,90	2,15	1,30	0,90	0,75	0,65	0,60	<0,5
	+40	8,10	4,95	3,85	3,30	3,00	2,20	1,35	0,95	0,85	0,70	0,65	0,50
20	-20	11,0	6,45	5,05	4,25	3,80	2,80	1,45	1,00	0,80	0,70	0,65	0,50
	0	11,6	6,75	5,35	4,50	4,00	2,95	1,55	1,10	0,90	0,75	0,70	0,55
	+20	12,1	7,10	5,55	4,70	4,15	3,05	1,60	1,35	0,95	0,80	0,75	0,60
	+40	12,6	7,35	5,75	4,90	4,30	3,15	1,65	1,20	1,00	0,85	0,80	0,65
30	-20	14,2	8,35	6,40	5,35	4,70	3,40	1,80	1,25	1,00	0,85	0,80	0,60
	0	14,8	8,75	6,70	5,60	4,90	3,60	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+20	15,5	9,15	6,95	5,80	5,10	3,70	2,05	1,40	1,20	1,00	0,90	0,70
	+40	16,1	9,45	7,20	6,00	5,25	3,85	2,25	1,50	1,25	1,10	1,00	0,75
50	-20	19,3	11,3	8,80	7,20	6,30	4,45	2,60	1,70	1,35	1,20	1,15	0,85
	0	20,2	11,8	9,15	7,50	6,55	4,65	2,75	1,80	1,45	1,30	1,20	0,90
	+20	21,1	12,4	10,0	7,80	6,80	4,80	3,00	1,95	1,60	1,40	1,30	0,95
	+40	22,0	12,9	9,90	8,05	7,05	5,00	3,15	2,05	1,65	1,45	1,35	1,00

Закінчення додатку В9..

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	23,6	13,8	10,4	8,60	7,50	5,25	3,55	2,25	1,80	1,55	1,40	1,00
	0	24,7	14,3	10,8	8,90	7,80	5,45	3,70	2,35	1,90	1,65	1,50	1,10
	+20	26,0	15,1	11,3	9,30	8,15	5,70	3,85	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15
	+40	27,0	15,6	11,7	9,65	8,40	5,90	3,95	2,50	2,00	1,75	1,60	1,20
100	-20	29,6	17,1	12,9	10,7	9,30	6,30	4,10	2,60	2,05	1,80	1,65	1,25
	0	30,9	17,9	13,4	11,1	9,65	6,55	4,45	2,80	2,25	1,90	1,80	1,30
	+20	32,5	18,7	14,0	11,6	10,1	6,85	4,60	2,90	2,30	2,00	1,85	1,35
	+40	33,7	19,4	14,5	12,0	10,4	7,05	4,80	3,00	2,40	2,10	1,90	1,40
300	-20	59,3	33,4	24,6	20,1	17,3	11,2	8,00	4,90	3,80	3,05	2,80	2,10
	0	62,0	34,9	25,7	20,9	18,0	11,7	8,35	5,10	4,00	3,20	3,00	2,15
	+20	65,0	36,5	26,8	21,9	18,8	12,2	8,85	5,40	4,20	3,25	2,95	2,20
	+40	67,6	37,9	27,8	22,7	19,5	12,6	9,15	5,55	4,30	3,30	3,00	2,25

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5											
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20	0,65	0,50	<0,5	<0,5								
	0	0,75	0,60	0,50	<0,5								
	+20	0,80	0,65	0,55	<0,5								
	+40	0,90	0,70	0,60	0,50								
3,0	-20	1,65	1,10	0,90	0,80								
	0	1,80	1,20	1,00	0,85								
	+20	1,90	1,25	1,05	0,90								
	+40	2,00	1,35	1,10	0,95								
5,0	-20	2,25	1,45	1,20	1,10								
	0	2,40	1,55	1,35	1,20								
	+20	2,65	1,75	1,45	1,25								
	+40	2,85	1,85	1,55	1,35								

Продовження додатку В10.

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		хлор						аміак					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20	3,80	2,30	1,80	1,60			< 0,5					
	0	4,05	2,55	2,05	1,80			< 0,5					
	+20	4,25	2,70	2,20	1,90			< 0,5					
	+40	4,40	2,75	2,20	1,95			< 0,5					
20	-20	5,80	3,55	2,80	2,40			< 0,5					
	0	6,05	3,75	2,90	2,50			< 0,5					
	+20	6,35	3,90	3,10	2,65			< 0,5					
	+40	6,60	4,05	3,15	2,75			0,60	<0,5				
30	-20	7,30	4,45	3,45	3,00			0,95	0,65	0,50	<0,5		
	0	7,60	4,65	3,60	3,10			1,05	0,75	0,50	<0,5		
	+20	8,00	4,85	3,80	3,25			1,10	0,80	0,65	0,55		
	+40	8,35	5,05	3,90	3,40			1,20	0,90	0,70	0,60		
50	-20	10,2	6,10	4,75	3,95			1,40	0,95	0,75	0,70		
	0	10,7	6,40	4,95	4,15			1,45	1,00	0,80	0,75		
	+20	11,2	6,70	5,20	4,35			1,50	1,05	0,85	0,80		
	+40	11,7	7,00	5,35	4,50			1,55	1,10	0,90	0,85		

Закінчення додатку В10.

70	-20	12,4	7,40	5,70	4,80			1,60	1,10	0,90	0,80		
	0	13,0	7,80	5,95	5,00			1,70	1,20	0,95	0,85		
	+20	13,7	8,15	6,20	5,25			1,80	1,25	1,00	1,90		
	+40	14,1	8,40	6,40	5,40			1,90	1,30	1,05	0,95		
100	-20	15,4	9,10	7,00	5,80			2,10	1,30	1,10	0,95		
	0	16,1	9,50	7,25	6,05			2,20	1,40	1,20	1,05		
	+20	16,8	9,90	7,50	6,30			2,30	1,50	1,25	1,10		
	+40	17,5	10,3	7,80	6,50			2,45	1,60	1,35	1,15		
300	-20	30,4	17,6	13,2	11,0			4,20	2,70	2,10	1,90		
	0	31,9	18,4	13,8	11,4			4,55	2,90	2,30	2,00		
	+20	33,4	19,3	14,4	11,9			4,75	3,00	2,40	2,00		
	+40	34,7	20,0	14,9	12,3			4,90	3,10	2,50	2,20		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		сірчаний ангідрид						сірководень					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,35	0,95	0,75	0,65								
	0	1,45	1,00	0,80	0,70								
	+20	1,55	1,10	0,90	0,80								
1,0	-20	1,95	1,25	1,05	0,95			< 0,5					
	0	2,10	1,40	1,15	1,00								
	+20	2,30	1,50	1,25	1,10								
3,0	-20	3,85	2,40	1,90	1,70			0,95	0,65	0,50	<0,5		
	0	4,40	2,70	2,20	1,90			1,05	0,75	0,60	<0,5		
	+20	4,85	3,05	2,40	2,10			1,10	0,80	0,65	0,55		
5,0	-20	5,20	3,20	2,50	2,15			1,40	0,95	0,80	0,70		
	0	5,85	3,60	2,80	2,45			1,50	1,05	0,85	0,75		
	+20	6,45	3,95	3,10	2,70			1,60	1,10	0,90	0,80		
10	-20	7,85	4,75	3,70	3,10			2,25	1,50	1,20	1,10		
	0	9,25	5,65	4,35	3,70			2,50	1,65	1,30	1,20		
	+20	9,90	6,00	4,65	3,90			2,60	1,70	1,40	1,25		

Закінчення додатку В11.

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		сірчаний ангідрид						сірководень					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
20	-20	12,2	7,25	5,50	4,60			3,80	2,40	1,95	1,75		
	0	14,1	8,35	6,35	5,30			3,95	2,50	2,05	1,80		
	+20	15,2	8,95	6,80	5,70			4,05	2,55	2,10	1,85		
30	-20	15,4	9,10	6,80	5,75			4,80	3,00	2,40	2,20		
	0	18,1	10,6	8,10	6,75			5,00	3,10	2,50	2,30		
	+20	19,4	11,4	8,60	7,20			5,10	3,20	2,55	2,35		
50	-20	21,2	12,4	9,25	7,65			6,35	3,90	3,05	2,65		
	0	24,7	14,3	10,8	9,00			6,70	4,10	3,20	2,80		
	+20	26,4	15,3	11,5	9,50			6,95	4,25	3,30	2,90		
70	-20	26,2	15,2	11,4	9,40			7,75	4,75	3,70	3,20		
	0	30,8	17,8	13,3	11,0			8,20	5,00	3,85	3,35		
	+20	32,9	19,0	14,2	11,7			8,40	5,10	3,95	3,40		
100	-20	32,9	18,9	14,0	11,6			9,80	5,95	4,60	3,95		
	0	38,4	21,9	16,4	13,5			10,3	6,25	4,80	4,10		
	+20	41,1	23,5	17,5	14,3			10,6	6,40	4,90	4,20		
300	-20	66,1	37,0	27,1	21,8			19,0	11,2	8,50	7,10		
	0	76,9	43,0	31,5	25,2			21,0	11,8	8,90	7,45		
	+20	82,2	45,9	33,6	26,8			20,7	12,2	9,15	7,65		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія																						
		сірчаний ангідрид						сірководень																
		швидкість вітру, м/с																						
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10											
0,5	-20																							
	0																							
1,0	+20																							
	+40																							
	-20													0,60	< 0,5									
	0													0,70										
3,0	+20	0,75																						
	+40	0,80																						
	-20	1,60	1,05	0,85	0,75	0,70	0,50																	
	0	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55																	
5,0	+20	1,80	1,25	1,05	0,90	0,80	0,60																	
	+40	1,90	1,30	1,10	1,00	0,85	0,65																	
	-20	2,10	1,35	1,15	1,00	0,90	0,70	< 0,5																
	0	2,40	1,50	1,30	1,10	1,05	0,80																	
+20	2,60	1,65	1,40	1,20	1,10	0,85																		
+40	2,70	1,75	1,45	1,30	1,20	0,90																		

Продовження додатку В12

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія												
		сірчаний ангідрид						сірководень						
		швидкість вітру, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
10	-20	3,35	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00	0,65	< 0,5					
	0	3,70	2,35	1,90	1,60	1,50	1,10	0,70						
	+20	4,10	2,55	2,10	1,85	1,60	1,20	0,75						
	+40	4,30	2,70	2,20	1,95	1,75	1,30	0,80						
20	-20	4,80	3,05	2,40	2,10	1,90	1,40	1,35	0,95	0,75	0,65	0,60	<0,5	
	0	5,60	3,50	2,70	2,35	2,10	1,60	1,40	1,05	0,80	0,70	0,65	<0,5	
	+20	6,15	3,75	2,95	2,55	2,30	1,75	1,55	1,10	0,85	0,75	0,70	0,50	
	+40	6,40	3,95	3,10	2,70	2,40	1,80	1,65	1,15	0,90	0,80	0,75	0,55	
30	-20	6,20	3,80	2,95	2,50	2,30	1,70	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,55	
	0	7,20	4,40	3,45	2,95	2,65	2,00	1,90	1,30	1,05	0,95	0,85	0,60	
	+20	7,70	4,75	3,65	3,15	2,85	2,15	2,00	1,35	1,10	1,00	0,90	0,65	
	+40	8,15	4,95	3,85	3,30	3,00	2,25	2,10	1,40	1,15	1,05	0,95	0,70	
50	-20	8,60	5,25	4,05	3,40	3,05	2,25	2,35	1,65	1,35	1,20	1,10	0,80	
	0	10,2	6,00	4,70	3,95	3,55	2,65	2,75	1,80	1,45	1,30	1,20	0,85	
	+20	10,9	6,30	5,00	4,20	3,75	2,80	2,85	1,85	1,50	1,35	1,25	0,90	
	+40	11,4	6,65	5,25	4,40	3,95	2,95	2,85	1,85	1,50	1,35	1,25	0,90	

Закінчення додатку В12

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		сірчаний ангідрид						сірководень					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	10,9	6,35	4,85	4,10	3,55	2,70	3,20	2,10	1,70	1,50	1,40	1,05
	0	12,4	7,40	5,70	4,75	4,20	3,10	3,40	2,20	1,80	1,60	1,45	1,10
	+20	13,3	8,00	6,10	5,10	4,50	3,35	3,50	2,25	1,85	1,65	1,50	1,15
	+40	14,0	8,30	6,35	5,35	4,70	3,45	3,60	2,30	1,90	1,70	1,55	1,20
100	-20	13,2	7,80	5,90	4,95	4,30	3,15	4,10	2,60	2,10	1,85	1,70	1,25
	0	15,3	9,05	6,90	5,75	5,05	3,70	4,30	2,70	2,15	1,90	1,75	1,30
	+20	16,4	9,70	7,35	6,15	5,40	3,95	4,40	2,75	2,20	1,95	1,80	1,35
	+40	17,2	10,1	7,65	6,40	5,60	4,10	4,50	2,80	2,25	2,00	1,85	1,40
300	-20	25,9	12,6	11,3	9,30	8,05	5,50	7,65	4,70	3,65	3,05	2,85	2,10
	0	30,5	17,6	13,2	10,9	9,45	6,45	8,15	4,95	3,85	3,20	3,00	2,20
	+20	32,6	18,8	14,0	11,6	10,1	6,90	8,35	5,05	3,95	3,30	3,05	2,25
	+40	34,2	19,7	14,7	12,1	10,5	7,15	8,55	5,20	4,00	3,35	3,10	2,30

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція																							
		сірчаний ангідрид						сірководень																	
		швидкість вітру, м/с																							
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10												
0,5	-20																								
	0																								
	+20																								
	+40																								
	-20													< 0,5											
	0																								
1,0	+20																								
	+40																								
	-20	< 0,5																							
	0																								
3,0	+20	0,65																							
	+40	0,75																							
	-20	0,80																							
	0	0,85																							
5,0	+20	1,20	0,85	0,70	0,55																				
	+40	1,30	0,95	0,75	0,65																				
	-20	1,40	1,00	0,80	0,70																				
	0	1,45	1,05	0,85	0,75																				

Продовження Додатку В13

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		сірчаний ангідрид						сірководень					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20	1,70	1,15	0,95	0,85								
	0	1,90	1,25	1,05	0,95								
	+20	2,00	1,35	1,10	0,95								
	+40	2,10	1,45	1,15	1,00								
20	-20	2,60	1,70	1,40	1,25			< 0,5					
	0	3,00	1,90	1,60	1,40			< 0,5					
	+20	3,20	2,05	1,70	1,50			< 0,5					
	+40	3,50	2,25	1,85	1,65			< 0,5					
30	-20	3,40	2,00	1,70	1,60			0,70	0,50	<0,5	<0,5		
	0	3,80	2,30	1,90	1,75			0,80	0,60	0,50	<0,5		
	+20	4,20	2,65	2,10	1,85			0,85	0,65	0,55	<0,5		
	+40	4,45	2,80	2,25	1,95			0,90	0,70	0,60	0,55		
50	-20	4,65	2,85	2,25	2,00			1,30	0,90	0,75	0,65		
	0	5,10	3,20	2,50	2,20			1,40	1,00	0,80	0,75		
	+20	5,70	3,50	2,75	2,40			1,75	1,05	0,85	0,75		
	+40	6,00	3,65	2,90	2,50			1,50	1,10	0,90	0,80		

Закінчення додатку В13

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		сірчаний ангідрид						сірководень					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	5,50	3,35	2,65	2,25			1,50	1,00	0,80	0,70		
	0	6,30	3,85	3,00	2,60			1,65	1,10	0,90	0,80		
	+20	6,85	4,20	3,30	2,80			1,75	1,20	1,00	0,85		
	+40	7,20	4,40	3,40	2,95			1,85	1,25	1,05	0,90		
100	-20	6,80	4,10	3,20	2,75			2,00	1,30	1,10	0,90		
	0	7,95	4,85	3,75	3,20			2,15	1,40	1,15	1,05		
	+20	8,50	5,20	4,00	3,40			2,25	1,50	1,20	1,10		
	+40	9,00	5,45	4,25	3,60			2,35	1,55	1,30	1,15		
300	-20	13,5	8,00	6,05	5,05			4,20	2,65	2,15	1,90		
	0	15,7	9,25	7,05	5,90			4,40	2,75	2,20	1,95		
	+20	16,9	9,90	7,55	6,30			4,50	2,80	2,25	2,00		
	+40	17,6	10,4	7,85	6,55			4,60	2,90	2,30	2,05		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія																	
		сірковуглець						соляна кислота											
		швидкість вітру, м/с																	
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10						
0,5	-20							< 0,5											
	0																		
1,0	+20	< 0,5						1,35	0,95	0,75	0,65								
	-20							<0,5	<0,5	<0,5	<0,5								
	0							1,25	0,95	0,85	0,75								
3,0	+20							1,95	1,25	1,05	0,95								
	-20							1,25	0,95	0,80	0,75								
	0							2,15	1,60	1,50	1,40								
5,0	+20							3,90	2,45	1,95	1,70								
	-20							<0,5	< 0,5					1,55	1,45	1,05	1,00		
	0							<0,5						3,05	2,20	1,95	1,85		
10	+20							5,25	3,20	2,50	2,20								
	-20							<0,5	< 0,5					2,30	1,75	1,60	1,50		
	0							0,60						4,65	3,20	2,75	2,55		
	+20	1,30	0,90	0,75	0,65			7,95	4,85	3,75	3,15								

Закінчення додатку В14

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		сірковуглець						соляна кислота					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
20	-20	0,60	<0,5	<0,5	<0,5			3,60	2,60	2,25	2,10		
	0	1,30	0,95	0,85	0,80			6,80	4,80	4,15	3,75		
	+20	1,80	1,20	1,00	0,85			12,3	7,30	5,55	4,65		
30	-20	1,15	0,85	0,75	0,70			4,65	3,20	2,75	2,55		
	0	1,55	1,15	1,05	0,95			8,75	6,10	5,25	4,70		
	+20	2,25	1,50	1,25	1,10			15,6	9,20	7,00	5,80		
50	-20	1,40	1,05	0,95	0,90			6,10	4,25	3,70	3,35		
	0	2,05	1,55	1,40	1,35			12,2	8,20	6,95	6,30		
	+20	3,25	2,05	1,65	1,45			21,5	12,5	9,35	7,75		
70	-20	1,65	1,25	1,15	1,10			7,50	5,35	4,50	4,10		
	0	2,55	1,90	1,70	1,55			14,8	10,1	8,45	7,55		
	+20	3,90	2,45	1,95	1,70			26,5	15,4	11,5	9,50		
100	-20	2,05	1,55	1,40	1,35			9,50	6,50	5,55	5,10		
	0	3,25	2,30	2,05	1,90			18,7	12,4	10,4	9,35		
	+20	4,85	3,00	2,35	2,05			33,3	19,1	14,2	11,7		
300	-20	4,10	2,90	2,45	2,30			18,7	12,4	10,4	9,35		
	0	6,00	4,20	3,65	3,30			37,1	24,2	21,1	17,8		
	+20	9,40	5,65	4,35	4,60			66,9	37,5	27,5	22,3		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія												
		сірковуглець						соляна кислота						
		швидкість вітру, м/с												
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10	
0,5	-20							< 0,5						
	0													
	+20													
	+40													
1,0	-20							<0,5	<0,5					
	0							<0,5	<0,5					
	+20							0,60						
	+40							0,70	0,50	<0,5				
3,0	-20							<0,5	<0,5					
	0							<0,5	<0,5					
	+20							0,70	0,50					
	+40							1,60	1,05	0,90	0,80	0,70	0,55	
5,0	-20	< 0,5						0,80	0,70	0,60	0,55	0,50	<0,5	
	0	< 0,5						1,30	1,00	0,90	0,85	0,80	0,60	
	+20	< 0,5						2,15	1,20	1,15	1,00	0,90	0,70	
	+40	< 0,5						2,25	1,45	1,20	1,05	0,95	0,75	

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		сірковуглець						соляна кислота					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20	< 0,5						1,15	0,90	0,75	0,70	0,65	0,60
	0	< 0,5						1,85	1,35	1,30	1,25	1,20	0,90
	+20	< 0,5						3,35	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00
	+40	< 0,5						3,55	2,20	1,80	1,55	1,40	1,05
20	-20	< 0,5						1,50	1,10	1,00	0,95	0,95	0,90
	0	< 0,5						2,90	2,10	1,85	1,75	1,70	1,30
	+20	< 0,5						5,05	3,10	2,40	2,05	1,90	1,40
	+40	0,60	< 0,5					5,30	3,25	2,50	2,20	2,00	1,50
30	-20	< 0,5						1,85	1,40	1,30	1,25	1,20	1,10
	0	< 0,5						3,70	2,65	2,30	2,10	2,05	1,50
	+20	0,80	0,60	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,30	3,85	3,00	2,55	2,30	1,75
	+40	1,00	0,70	0,55	0,50	<0,5	<0,5	6,65	4,05	3,15	2,70	2,40	1,85
50	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,55	1,90	1,70	1,60	1,55	1,40
	0	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5,00	3,45	2,95	2,75	2,65	2,05
	+20	1,35	0,95	0,75	0,70	0,60	0,45	8,75	4,50	4,10	3,40	3,05	2,30
	+40	1,45	1,00	0,85	0,75	0,65	0,50	9,35	5,60	4,30	3,60	3,20	2,40

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		сірковуглець						соляна кислота					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65
	0	1,00	0,70	0,55	0,50	<0,5	<0,5	5,95	4,20	3,60	3,35	3,20	2,40
	+20	1,60	1,05	0,90	0,80	0,70	0,55	10,7	6,40	4,90	4,10	3,60	2,70
	+40	1,70	1,15	0,95	0,85	0,75	0,60	11,4	6,80	5,25	4,35	3,75	2,85
100	-20	0,65	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,90	2,80	2,40	2,25	2,15	2,05
	0	1,35	1,00	0,90	0,85	0,80	0,60	7,45	5,30	4,45	4,05	3,80	2,85
	+20	1,95	1,30	1,05	0,90	0,85	0,65	12,4	7,90	6,00	5,00	4,20	3,20
	+40	2,10	1,40	1,15	1,05	0,95	0,70	14,1	8,30	6,35	5,25	4,50	3,40
300	-20	1,65	1,25	1,15	1,10	1,05	1,00	7,45	5,30	4,45	4,05	3,80	3,50
	0	2,50	1,90	1,70	1,60	1,55	1,05	14,7	10,0	8,40	7,50	7,00	4,95
	+20	3,90	2,40	1,95	1,70	1,55	1,15	26,3	15,2	11,5	9,45	8,20	5,60
	+40	4,25	2,65	2,10	1,90	1,70	1,25	28,0	16,2	12,2	9,95	8,45	5,90

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		сірковуглець						соляна кислота					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20												
	0												
	+20												
	+40												
1,0	-20												
	0												
	+20												
	+40												
3,0	-20							< 0,5					
	0												
	+20							0,65	<0,5	<0,5	<0,5		
	+40							0,75	0,50	<0,5	<0,5		
5,0	-20							< 0,5					
	0												
	+20							1,20	0,85	0,70	0,60		
	+40							1,30	0,95	0,80	0,70		

Продовження додатку В16

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		сірковуглець						соляна кислота					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20							<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
	0							0,95	0,65	0,50	<0,5		
	+20							1,70	1,15	0,95	0,85		
	+40							1,80	1,20	1,00	1,90		
20	-20							0,55	<0,5	<0,5	<0,5		
	0							1,50	1,15	1,05	1,00		
	+20							2,65	1,70	1,40	1,25		
	+40							2,85	1,80	1,50	1,35		
30	-20							1,00	0,85	0,75	0,65		
	0							1,90	1,45	1,30	1,25		
	+20							3,50	2,20	1,75	1,55		
	+40							3,65	2,25	1,80	1,60		
50	-20							1,40	1,05	0,95	0,90		
	0							2,60	2,00	1,75	1,65		
	+20							4,70	2,90	2,30	2,00		
	+40							5,00	3,00	2,35	2,05		

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		сірковуглець						соляна кислота					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	< 0,5						1,70	1,30	1,10	1,05		
	0							3,30	2,35	2,05	1,95		
	+20	0,65	<0,5	<0,5	<0,5			5,60	3,40	2,65	2,30		
	+40	0,80	0,55	<0,5	<0,5			5,90	3,60	2,80	2,40		
100	-20	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5			2,00	1,50	1,40	1,30		
	0	0,50	<0,5	<0,5	<0,5			4,00	2,90	2,45	2,25		
	+20	1,00	0,70	0,55	<0,5			6,90	4,20	3,30	2,80		
	+40	1,25	0,90	0,70	0,60			7,30	4,45	3,45	2,90		
300	-20	1,00	0,85	0,70	0,65			4,00	2,90	2,45	2,25		
	0	1,40	1,05	0,95	0,90			7,70	5,45	4,60	4,20		
	+20	2,00	1,30	1,10	0,95			13,7	8,10	6,20	5,10		
	+40	2,20	1,50	1,15	1,05			14,5	8,50	6,50	5,40		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		хлорпікрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	1,30	0,95	0,87	0,80			2,65	1,70	1,40	1,25		
	0	2,35	1,75	1,60	1,50			2,90	2,00	1,60	1,40		
	+20	5,00	3,45	2,95	2,70			3,25	2,10	1,70	1,50		
1,0	-20	1,85	1,35	1,20	1,15			4,10	2,75	2,15	1,90		
	0	3,65	2,60	2,25	2,10			4,65	3,15	2,45	2,15		
	+20	7,40	5,25	4,45	4,05			4,90	3,25	2,60	2,25		
3,0	-20	3,70	2,60	2,25	2,10			7,75	4,70	3,65	3,10		
	0	6,90	4,90	4,20	3,80			8,85	5,40	4,20	3,55		
	+20	14,7	9,95	8,35	7,45			9,45	5,75	4,45	3,80		
5,0	+40	28,6	18,9	15,7	13,9			9,90	6,00	4,65	3,95		
	-20	5,00	3,45	2,95	2,75			10,8	6,40	4,90	4,10		
	0	9,70	6,65	5,60	5,05			12,3	7,35	5,65	4,75		
	+20	20,2	13,4	11,3	10,1			13,1	7,80	6,00	5,00		
10	-20	7,40	5,25	4,45	4,05			16,4	9,60	7,30	6,00		
	0	14,7	9,95	8,35	7,45			18,7	11,0	8,35	6,95		
	+20	31,3	20,7	17,0	15,2			19,7	11,6	8,80	7,30		

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Інверсія											
		хлорпикрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
20	-20	11,5	7,60	6,55	5,95			25,1	14,6	10,9	9,00		
	0	22,5	15,1	12,6	11,3			28,5	16,5	12,4	10,2		
	+20	48,2	31,5	25,9	22,9			30,4	17,6	13,2	10,8		
30	-20	14,7	9,95	8,35	7,45			32,7	18,7	14,0	11,4		
	0	29,3	19,3	16,0	14,2			37,1	21,3	15,9	13,0		
	+20	62,6	40,5	32,8	28,5			39,4	22,5	16,8	13,7		
50	-20	20,2	13,4	11,3	10,2			44,9	25,4	21,6	17,5		
	0	40,3	26,4	21,8	19,3			50,9	28,9	24,2	19,6		
	+20	86,0	54,1	43,9	38,8			54,1	30,7	25,4	20,6		
70	-20	24,8	16,7	13,8	12,4			55,8	31,4	23,1	18,7		
	0	49,8	32,5	26,7	23,6			63,1	35,6	26,2	21,3		
	+20	105	66,9	54,9	48,8			67,1	37,7	27,8	22,5		
100	-20	31,3	20,7	17,0	15,2			69,9	39,1	28,7	23,1		
	0	62,6	40,5	32,8	28,5			79,2	44,3	32,5	26,3		
	+20	133	86,0	69,1	60,5			84,2	47,0	34,5	27,8		
300	-20	62,6	40,5	32,8	28,5			139	76,1	55,6	44,4		
	0	123	79,6	65,0	56,6			158	86,3	62,9	50,3		
	+20	276	175	137	119			168	91,6	66,7	53,3		

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		хлорпикрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5						1,10	0,80	0,70	0,60	0,55	0,40
	0	1,00	0,85	0,75	0,70	0,65	0,60	1,20	0,90	0,80	0,70	0,60	0,45
	+20	2,00	1,50	1,35	1,30	1,25	1,20	1,25	0,95	0,85	0,75	0,65	0,50
	+40	3,90	2,80	2,40	2,20	2,10	2,05	1,30	1,00	0,90	0,80	0,70	0,55
1,0	-20	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	1,65	1,10	0,90	0,80	0,70	0,55
	0	1,50	1,10	1,00	0,95	0,90	0,85	1,85	1,25	1,00	0,90	0,80	0,60
	+20	3,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65	1,95	1,30	1,10	0,95	0,85	0,65
	+40	5,80	4,05	3,50	3,25	3,10	2,85	2,05	1,40	1,15	1,00	0,90	0,70
3,0	-20	1,50	1,10	1,00	0,95	0,90	0,85	3,30	2,10	1,70	1,50	1,35	1,00
	0	2,95	2,10	1,85	1,80	1,70	1,55	3,70	2,40	1,95	1,70	1,50	1,15
	+20	5,90	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	4,00	2,60	2,10	1,85	1,65	1,20
	+40	11,5	7,85	6,55	5,95	5,60	4,95	4,20	2,70	2,20	1,90	1,70	1,25
5,0	-20	2,00	1,50	1,40	1,35	1,30	1,20	4,45	2,80	2,20	1,90	1,75	1,30
	0	4,00	2,85	2,45	2,25	2,15	2,05	5,10	3,25	2,55	2,20	2,05	1,50
	+20	8,15	5,70	4,80	4,40	4,10	3,80	5,35	3,40	2,70	2,35	2,15	1,60
	+40	15,6	10,7	8,85	7,95	7,40	6,40	5,60	3,55	2,80	2,45	2,25	1,65

Продовження додатку В18

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		хлорпікрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20	3,20	2,25	2,00	1,90	1,80	1,65	6,55	4,00	3,10	2,65	2,40	1,80
	0	5,85	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	7,50	4,60	3,60	3,10	2,75	2,10
	+20	12,6	8,45	7,15	6,50	6,00	5,35	8,00	4,90	3,80	3,30	2,95	2,20
	+40	24,0	16,2	13,4	12,0	11,1	9,25	8,40	5,15	4,00	3,40	3,10	2,30
20	-20	4,75	3,30	2,80	2,60	2,55	2,40	10,2	6,10	4,70	3,90	3,45	2,60
	0	9,20	6,30	5,90	4,80	4,50	4,10	11,7	7,00	5,40	4,55	4,00	3,00
	+20	19,3	12,8	10,7	9,70	9,00	7,55	12,4	7,45	5,75	4,80	4,25	3,15
	+40	37,5	24,5	20,3	18,1	16,7	13,5	12,9	7,75	6,00	4,95	4,40	3,30
30	-20	5,85	4,10	3,55	3,30	3,15	2,90	13,1	7,75	5,90	4,90	4,25	3,15
	0	11,7	4,00	6,70	6,10	5,70	5,05	15,0	8,90	6,80	5,70	4,95	3,65
	+20	24,5	16,5	13,7	12,3	11,3	9,45	15,9	9,40	7,15	6,00	5,20	3,85
	+40	48,2	31,6	25,9	22,9	21,1	16,7	16,6	9,80	7,45	6,25	5,40	4,00
50	-20	8,10	5,70	4,80	4,40	4,10	3,80	17,9	10,5	8,00	6,55	5,70	4,05
	0	15,9	10,9	9,05	8,10	7,55	6,55	20,4	12,0	9,15	7,55	6,60	4,70
	+20	34,1	22,5	18,5	16,6	15,3	12,6	21,6	12,7	9,65	7,95	6,95	4,90
	+40	67,2	43,4	34,7	30,3	27,7	23,1	22,7	13,4	10,1	8,30	7,25	5,15

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Ізотермія											
		хлорпікрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	10,1	6,95	5,80	5,20	4,95	4,40	21,9	12,7	9,60	7,85	6,80	4,80
	0	19,8	13,1	11,1	9,95	9,20	7,70	24,9	14,5	11,0	9,00	7,80	5,55
	+20	42,0	27,6	22,7	20,2	18,6	14,8	26,6	15,5	11,7	9,55	8,30	5,85
	+40	82,9	52,1	42,0	37,1	34,3	28,0	27,8	16,2	12,2	10,0	8,60	6,10
100	-20	12,6	8,45	7,15	6,50	6,00	5,35	27,5	15,9	12,0	9,80	8,45	5,75
	0	24,4	16,5	13,7	12,3	11,3	9,40	31,2	18,1	13,7	11,2	9,70	6,60
	+20	53,0	34,4	28,1	25,0	22,6	18,2	33,3	19,3	14,5	11,7	10,2	7,00
	+40	102	64,9	53,1	47,4	43,2	34,6	34,8	20,1	15,1	12,4	10,6	7,25
300	-20	24,5	16,5	13,7	12,2	11,3	9,45	55,2	31,1	22,9	18,6	15,9	10,3
	0	49,4	32,1	26,4	23,4	21,4	17,0	62,5	35,3	26,0	21,2	18,1	11,8
	+20	104	66,3	54,3	48,5	44,1	35,3	66,4	37,4	27,5	22,4	19,1	12,5
	+40	211	134	107	92,1	84,8	47,6	69,8	39,3	28,8	23,4	20,0	13,0

Глибина розповсюдження хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті, км

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		хлорпікрин					формальдегід						
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
0,5	-20	< 0,5					< 0,5						
	0	< 0,5					< 0,5						
	+20	1,10	0,90	0,80	0,75								
	+40	2,00	1,50	1,40	1,35								
1,0	-20	< 0,5					0,70	0,50	<0,5	<0,5			
	0	0,80	0,70	0,65	0,60			0,80	0,55	<0,5	<0,5		
	+20	1,60	1,20	1,10	1,05			0,85	0,60	<0,5	<0,5		
	+40	3,20	2,25	2,00	1,90			0,90	0,65	0,50	<0,5		
3,0	-20	0,80	0,70	0,65	0,60			1,70	1,10	0,95	0,80		
	0	1,55	1,15	1,05	1,00			1,80	1,20	1,05	0,90		
	+20	3,30	2,30	2,00	1,90			1,90	1,30	1,10	0,95		
	+40	5,95	4,15	3,60	3,30			2,10	1,40	1,15	1,00		
5,0	-20	1,10	0,90	0,80	0,75			2,30	1,50	1,25	1,10		
	0	2,00	1,50	1,40	1,35			2,45	1,70	1,40	1,20		
	+20	4,45	3,05	2,60	2,40			2,75	1,80	1,50	1,30		
	+40	8,20	5,70	4,85	4,40			2,95	1,90	1,60	1,40		

Продовження додатку В19

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		хлорпікрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
10	-20	1,65	1,20	1,10	1,05			3,60	2,25	1,80	1,60		
	0	3,25	2,30	2,05	1,90			4,00	2,55	2,05	1,80		
	+20	6,55	4,50	3,90	3,55			4,35	2,70	2,20	1,90		
	+40	12,7	8,50	7,20	6,55			4,50	2,85	2,30	2,00		
20	-20	2,50	1,80	1,65	1,55			5,30	3,25	2,55	2,20		
	0	4,85	3,35	2,85	2,65			6,05	3,75	2,95	2,65		
	+20	10,2	6,85	5,75	5,20			6,40	3,95	3,10	2,70		
	+40	19,4	12,9	10,8	9,75			6,80	4,15	3,25	2,80		
30	-20	3,30	2,30	2,00	1,90			6,70	4,10	3,20	2,70		
	0	6,05	4,25	3,65	3,35			7,65	4,70	3,65	3,10		
	+20	13,1	8,60	7,30	6,65			8,20	5,00	3,90	3,30		
	+40	24,7	16,6	13,8	12,3			8,60	5,20	4,05	3,45		
50	-20	4,45	3,05	2,60	2,40			9,45	5,65	4,35	3,60		
	0	8,35	5,80	4,95	4,50			10,7	6,45	4,95	4,15		
	+20	17,9	11,7	9,75	8,85			11,4	6,85	5,25	4,40		
	+40	34,3	22,5	18,6	16,6			12,0	7,15	5,50	4,60		

Кількість НХР, т	Температура повітря, °С	Конвекція											
		хлорпікрин						формальдегід					
		швидкість вітру, м/с											
		1	2	3	4	5	10	1	2	3	4	5	10
70	-20	5,35	3,60	3,10	2,90			11,6	6,90	5,30	4,40		
	0	10,4	7,10	5,95	5,35			13,2	7,85	6,05	5,05		
	+20	21,9	14,3	12,1	10,8			14,0	8,35	6,40	5,35		
	+40	42,3	27,8	22,8	20,3			14,6	8,65	6,65	5,55		
100	-20	6,55	4,50	3,90	3,55			14,4	8,40	6,40	5,30		
	0	12,9	8,65	7,35	6,65			16,3	9,60	7,30	6,10		
	+20	27,5	17,8	14,9	13,3			17,3	10,2	7,70	6,40		
	+40	53,3	34,6	28,3	25,1			18,2	10,6	8,05	6,65		
300	-20	13,1	8,60	7,30	6,65			28,4	16,4	12,3	10,0		
	0	25,2	16,9	14,0	12,5			32,2	18,6	13,9	11,4		
	+20	55,2	35,1	28,7	25,4			34,3	19,8	14,8	12,1		
	+40	105	66,7	54,7	48,7			35,9	20,6	15,4	12,6		

Коефіцієнти переведення для різних НХР для визначення глибини поширення хмари забрудненого повітря у разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах та транспорті

№ з/п	Вид НХР	Коефіцієнт
1	Анілін	0,01
2	Вініл хлористий	0,01
3	Водень фтористий	0,31
4	Водень ціанистий	0,97
5	Дивініл	0,01
6	Диметиламін	0,24
7	Етиленхлорангідрид	0,12
8	Етилмеркаптан	0,22
9	Етилхлорангідрид	0,12
10	Метиламін	0,24
11	Метил хлористий	0,06
12	Нітрил акрилової кислоти	0,79
13	Нітробензол	0,01
14	Окисел етилену	0,06
15	Окисли азоту	0,28
16	Олеум	0,08
17	Стирол	0,02
18	Тетраетилсвинець	0,08
19	Фурфурол	0,01
20	Фосген	1,14

Час випаровування (термін дії джерела зараження) для деяких НХР, годин

№ з/п	Назва НХР	V, м/с	Характер розливу											
			"вільно"				"у піддон"							
			H=0,05 м				H=1 м				H=3 м			
			температура повітря, °С											
			-20	0	20	40	-20	0	20	40	-20	0	20	40
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Хлор	1	1,50				23,9				83,7			
		2	1,12				18,0				62,9			
		3	0,90				14,3				50,1			
		4	0,75				12,0				41,8			
		5	0,65				10,2				35,8			
		10	0,40				6,0				20,9			
2	Аміак	1	1,40				21,8				76,3			
		2	1,05				16,4				57,4			
		3	0,82				13,1				45,7			
		4	0,68				10,9				38,2			
		5	0,58				9,31				32,6			
		10	0,34				5,45				19,1			

Продовження додатку В21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	Сірчаний ангідрид	1	3,00	1,50			47,8	23,9			167,0	83,6		
		2	2,24	1,12			36,9	18,0			126,0	62,8		
		3	1,80	0,90			28,6	14,3			100,0	50,0		
		4	1,50	0,75			23,9	12,0			83,6	41,8		
		5	1,30	0,64			20,4	10,2			71,4	35,7		
		10	0,75	0,38			12,0	6,0			41,8	20,9		
4	Сірководень	1	1,15				18,4				64,3			
		2	0,86				13,8				48,3			
		3	0,70				11,0				38,5			
		4	0,60				9,20				32,2			
		5	0,50				7,85				27,5			
		10	0,30				4,60				16,1			
5	Сірковулець	1	15,0	7,52	3,00	1,43	241	121	48,1	22,9	842	421	169	80,2
		2	11,3	5,65	2,26	1,08	181	90,5	36,2	17,3	633	317	127	60,3
		3	9,00	4,50	1,80	0,86	144	72,0	28,8	13,7	504	252	101	48,1
		4	7,52	3,76	1,50	0,72	121	60,1	24,1	11,5	421	211	84,2	40,1
		5	6,42	3,21	1,28	0,61	103	51,4	20,6	9,80	360	180	72,0	34,3
		10	3,80	1,90	0,75	0,40	60,2	30,1	12,1	5,75	211	106	24,1	20,1

Закінчення додатку В21.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6	Соляна кислота	1	28,5	9,50	2,85	1,80	457	153	45,7	28,6	1598	533	160	99,8
		2	21,5	7,15	2,15	1,35	343	115	34,3	21,5	1201	401	121	75,1
		3	17,1	5,70	1,70	1,10	274	91,1	27,4	17,1	957	319	95,7	59,8
		4	14,3	4,75	1,45	0,90	228	76,1	22,8	14,3	799	267	79,9	50,0
		5	12,2	4,10	1,25	0,80	195	65,0	19,5	12,2	683	228	68,3	42,7
		10	7,10	2,40	0,70	0,45	114	38,1	11,4	7,15	400	1330	40,0	25,0
7	Хлор-пікрин	1	415	138	42,5	14,3	663	221	664	229	біля року	7738	2522	801
		2	312	104	31,2	10,8	4987	1662	499	172		5828	1746	602
		3	249	82,8	24,9	8,60	3972	1324	397	137		4633	1390	480
		4	208	69,1	20,8	7,15	3316	1106	332	115		3869	1161	400
		5	178	59,1	17,7	6,15	2835	945	284	97,9		3307	992	342
		10	104	34,6	10,4	3,60	1658	553	166	57,2		1935	581	200
8	Формаль-дегід	1	1,20				19,2				67,2			
		2	0,90				14,5				50,5			
		3	0,72				11,5				40,2			
		4	0,60				9,60				33,6			
		5	0,51				8,20				28,7			
		10	0,30				4,80				16,8			

Розчинність окремих НХР у воді

№	Вид НХР	Температура, °С	Розчинність, г/100г Н ₂ О
1	Хлор	0	1,46
		10	0,997
		20	0,729
		30	0,572
		40	0,459
2	Аміак	0	87,5
		10	67,9
		20	52,6
		30	40,3
		40	30,7
3	Формальдегід	0	100
		10	
		20	
		30	
		40	
4	Водень ціаністий	0	100
		10	
		20	
		30	
		40	

Зміст

1. Розрахунок сил і засобів ОРС ЦЗ необхідних для ліквідації наслідків аварії при пасажирських перевезеннях.
 - 1.1. Особливості пошуково-рятувальних робіт під час ліквідації наслідків нс при пасажирських перевезеннях.
 - 1.2. Особливості гасіння пожеж на рухомому складі залізничного транспорту.
 - 1.3. Методичні рекомендації щодо визначення сил і засобів.
 - 1.4. Приклад рішення практичного завдання.
2. Визначення схем пошуку та особливостей організації пошуково-рятувальних робіт при аваріях на водному транспорті.
 - 2.1. Особливості проведення ПРР на акваторії.
 - 2.2. Методичні рекомендації щодо визначення схеми пошуку та особливостей організації пошуково-рятувальних робіт при аваріях на водному транспорті.
3. Розрахунок сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів при руйнуванні багатоповерхових будинків (споруд)
 - 3.1. Методика розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів.
 - 3.2. Приклад рішення тактичної задачі по розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів.
4. Розрахунок сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.
 - 4.1. Аварійне прогнозування хімічної обстановки у разі виходу НХР в атмосферу.
 - 4.2. Розрахунок сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення створенням водяної завіси.
 - 4.3. Приклад рішення тактичної задачі.
5. Визначення необхідних способів захисту та розрахунок сил і засобів для проведення арр в умовах радіаційного забруднення
 - 5.1. Вимоги до роботи персоналу на радіаційно-небезпечному об'єкті (РНО).
 - 5.2. Вибір способу захисту в умовах підвищеної радіації.
 - 5.3. Методичні рекомендації щодо розрахунку сил і засобів для проведення АРР в умовах радіаційного забруднення.
 - 5.4. Приклад рішення практичного завдання.
6. Визначення обсягів водопостачання в зоні НС.
 - 6.1. Мінімальні фізіолого-гігієнічні норми забезпечення

населення питною водою при її дефіциті.

6.2. Приклад розрахунку обсягів водопостачання в зоні НС.

7. Вихідні дані для розрахунку.

7.1. Вихідні дані для розрахунку кількості сил та засобів для проведення рятувальних робіт та гасіння пожежі на залізниці.

7.2. Вихідні дані до практичних завдань щодо визначення схеми пошуку та особливості організації пошуково-рятувальних робіт при аваріях на водному транспорті.

7.3. Завдання до тактичних задач по розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів при руйнуванні багатоповерхових будинків.

7.4. Завдання до тактичних задач по розрахунку сил і засобів для обмеження зони хімічного забруднення при аваріях на промислових об'єктах і транспорті.

7.5. Вихідні дані до практичних завдань по розрахунку сил і засобів для проведення АРР в умовах радіаційного забруднення.

7.6. Вихідні дані до практичних завдань по розрахунку обсягів водопостачання в зоні НС.

Література.

Додаток А. Довідкові матеріали до розв'язання задач по розрахунку сил і засобів необхідних для ліквідація наслідків аварії при пасажирських перевезеннях.

Додаток Б. Довідкові дані до розрахунку сил і засобів для деблокування потерпілих з-під завалів.

Додаток В. **Довідкові дані для оцінки хімічної обстановки на об'єкті господарської діяльності.**