

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

В.М. Кобрін, С.О. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлєв

## **ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ**

**Навчальний посібник**

Харків ХАІ 2007

УДК. 355.58 (075.8)  
ББК 68.9я 73  
К 61

**Цивільний захист / В.М. Кобрін, С.О. Вамболь, В.Л. Клеєвська, Л.Б. Яковлєв. - Навч. посібник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2007. - 96 с.**

Розглянуто вимоги законів і нормативних документів України з питань організації цивільного захисту населення і територій та основні положення щодо : організаційної структури і функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту; класифікації надзвичайних ситуацій; запобігання їх виникненню; організації ефективного ліквідування надзвичайних ситуацій. Наведено оригінальні способи прогнозування екологічних і соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути на території досліджуваного об’єкта або поширюватись на неї.

Для студентів усіх спеціальностей університету.

Іл. 48. Табл. 16. Бібліогр.: 8 назв

Рецензенти: д-р техн. наук, проф. О.В. Бетін,  
д-р техн. наук, проф. Г.Я. Красовський

© Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», 2007 р.

# 1. ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УКРАЇНІ

## 1.1. Основні положення

„Кожний має право на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійного лиха та на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та підпорядкування" (Закон України "Про цивільну оборону України"). Держава як гарант цього права створює Єдину державну систему цивільного захисту населення і територій (ЄДС ЦЗ).

"Цивільний захист - це система організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних, протиепідемічних та інших заходів, які здійснюються центральними і місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими силами і засобами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від форм власності, добровільними рятувальними формуваннями, що забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій (НС), які загрожують життю та здоров'ю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час і в особливий період" (Закон України "Про правові засади цивільного захисту").

Основними завданнями цивільного захисту є:

- збирання та аналітичне опрацювання інформації про НС;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків НС;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- розроблення і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання НС;
- розроблення і виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання НС;
- оперативне оповіщення населення про виникнення або загрозу виникнення НС, своєчасне достовірне інформування про обстановку, яка склалася, та заходи, що вживаються для запобігання НС і подолання їх наслідків;

- організація захисту населення і територій від НС, надання невідкладної психологічної, медичної та іншої допомоги потерпілим;
- проведення невідкладних робіт з ліквідації наслідків НС та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- забезпечення постійної готовності сил і засобів цивільного захисту до запобігання НС та ліквідації їх наслідків;
- надання з використанням засобів цивільного захисту оперативної допомоги населенню у разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій (НПНС) ;
- навчання населення способам захисту у разі виникнення НС чи НПНС;
- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

ЄДС ЦЗ - це сукупність органів управління, сил та засобів центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, на які покладається реалізація державної політики у сфері цивільного захисту. ЄДС ЦЗ складається з функціональних і територіальних підсистем і має чотири рівні (загальнодержавний, регіональний, місцевий і об'єктовий), на кожному з яких діють: начальники цивільного захисту (НЦЗ), їх органи управління (ОУ), а також підпорядковані їм сили та засоби (С і З), резерви фінансових і матеріальних ресурсів (РФ і МР), системи зв'язку та інформаційного забезпечення (СЗ та ІЗ).

Територіальні підсистеми (ТП/С) ЄДС ЦЗ створюються в регіонах (АРК, областях, в м. Києві та Севастополі) для запобігання та ліквідації наслідків НС техногенного, природного і військового характеру в межах відповідних територій. Функціональні підсистеми (ФП/С) створюють спеціально визначені базові міністерства і держкомітети (БМ і ДК) для організації роботи, пов'язаної із запобіганням НС і захистом населення у разі їх виникнення.

Начальниками ЦЗ є перші посадові особи центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування і керівники об'єктів господарювання. Їх органами постійного управління відповідно є: КМУ, апарат М і ДК (які створюють ФП/С ЄДС ЦЗ), РМ АРК, держадміністрації областей і міст Києва та Севастополя, міськвиконкоми, райвиконкоми, райдержадміністрації (здійснюють загальне керівництво функціонуванням ЄДС ЦЗ та її ТП/С), а також Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи (МНС), управління (відділи) з питань ЦЗ цих держадміністрацій і виконкомів та територіальні органи управління МНС (здійснюють безпосереднє керівництво).

Координуючими ОУ є: державна, регіональні, міські, районні постійні комісії з питань ТЕБ та НС; спеціальні комісії, які утворюються на основі Постанов КМУ для ліквідації наслідків конкретних НС загальнодержавного, регіонального, місцевого та об'єктового рівнів. Органами повсякденного управління є: Центр управління в кризових ситуаціях (ЦУКС) МНС, регіональні ЦУКСи, оперативно-чергові служби територіальних органів управління МНС. У складі МНС діють:

- урядовий орган державного нагляду у сфері ЦЗ (до його складу входять підрозділи державного нагляду у сферах техногенної та пожежної безпеки і територіальні та місцеві органи державного нагляду у сфері ЦЗ);

- органи оперативного реагування на НС у сфері ЦЗ (до складу яких входять органи управління та сили і засоби ЦЗ в АРК, областях, містах Києві та Севастополі, районах, містах, міських районах).

До сил ЦЗ центрального підпорядкування належать: оперативно-рятувальна служба ЦЗ і спеціальні (воєнізовані) і спеціалізовані аварійно-рятувальні формування та їх підрозділи; аварійно-відновлювальні формування і спеціальні служби М і ДК, що створюють ФП/С ЄДС ЦЗ; формування особливого періоду; авіаційні та піротехнічні підрозділи; технічні служби та їх підрозділи; підрозділи забезпечення та матеріальних резервів. До регіональних і місцевих сил ЦЗ належать: аварійно-рятувальні формування і підрозділи; спеціалізовані аварійно-рятувальні служби; сили і засоби місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування; сили і засоби ТП/С ЄДС ЦЗ; сили і засоби підприємств, установ і організацій; добровільні рятувальні формування.

ЄДС ЦЗ може функціонувати у режимі повсякденного функціонування, підвищеної готовності та в режимах надзвичайної ситуації, надзвичайного або воєнного стану. Режим функціонування ЄДС ЦЗ у межах конкретної території встановлюється залежно від існуючої або прогнозованої обстановки, масштабу НС за рішенням відповідно КМУ, РМ АРК, відповідної обласної або міської м. Києва та м. Севастополя держадміністрації, районної держадміністрації, міської ради.

## **1.2. Режими функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту**

Залежно від масштабів і особливостей надзвичайної ситуації, що прогнозується або виникла, рішенням Ради Міністрів Автономної Республіки Крим, Київської і Севастопольської міської, обласних, районних державних адміністрацій, виконавчого органу місцевого самоврядування у межах конкретної території встановлюється один з таких режимів функціонування ЄДС ЦЗ:

- режим повсякденного функціонування - при нормальній радіаційній, виробничо-промисловій, хімічній, біологічній (бактеріологічній), сейсмічній, гідрогеологічній та гідрометеорологічній обстановці (за відсутності епідемії, епізоотії та епіфітотії);

- режим підвищеної готовності - при істотному погіршенні виробничо - промислової, радіаційної, хімічної, біологічної (бактеріологічної), сейсмічної, гідрогеологічної та гідрометеорологічної обстановки (з одержанням інформації щодо можливості виникнення надзвичайної ситуації);

- режим надзвичайної ситуації - у разі виникнення надзвичайної ситуації та під час ліквідації її наслідків;

- режим надзвичайного стану - запроваджується в Україні або на окремих її територіях у порядку, визначеному Конституцією України та Законом України "Про надзвичайний стан";

- режим воєнного стану - режим функціонування ЄДС ЦЗ в умовах воєнного стану та порядок підпорядкування її військовому командуванню визначаються відповідно до Закону України "Про правовий режим воєнного стану".

## 2. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ

**Надзвичайна ситуація (НС)** - це порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншими чинниками, що призвели (можуть призвести) до ураження чи загибелі людей, тварин і рослин, значних матеріальних збитків і (або) завдати шкоди довкіллю (ДСТУ 3891-99).

**Аварія** - це небезпечна подія техногенного походження, що створює на об'єкті, території або акваторії загрозу для життя та здоров'я людей і призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю.

**Катастрофа** - це великомасштабна аварія чи інша подія, що призводить до тяжких трагічних наслідків.

**Небезпечне природне явище** - це подія природного походження, або результат діяльності природних процесів, які за своєю інтенсивністю, масштабом поширення і тривалістю можуть уражати людей, об'єкти економіки та довкілля.

**Основними ознаками надзвичайної ситуації** є наявність (можливість виникнення) ураження чи загибелі людей (тварин, рослин) і (або) значних

матеріальних збитків, і (або) суттєвого погіршення стану оточуючого природного середовища.

**Відповідно до причин, походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, розрізняються: НС техногенного, НС природного, НС соціально-політичного і НС військового характеру.**

**Основними причинами виникнення НС техногенного характеру можуть бути аварії і катастрофи:** транспортні аварії і катастрофи (10100); пожежі та неспровоковані вибухи (10200); аварії з викидом (загрозою викиду) небезпечних хімічних речовин (10301) або біологічно небезпечних речовин (10302); наявність у навколишньому середовищі шкідливих речовин з концентрацією понад ГДК (10400); аварії з викидом (загрозою викиду) радіоактивних речовин (10500); раптове руйнування будівель і споруд (10600); аварії на електроенергетичних системах (10700); аварії на системах життєзабезпечення (10800); аварії на системах зв'язку та телекомунікації (10900); аварії на очисних спорудах стічних вод (11001) і промислових газів (11002); гідродинамічні аварії (11100).

**Основними причинами виникнення НС природного характеру можуть бути:** небезпечні геологічні явища (20100); небезпечні метеорологічні явища (20200); небезпечні гідрологічні морські (20300) і прісноводні (20400) явища; пожежі в природних екологічних системах (20500); інфекційна захворюваність людей (20600); отруєння людей (20700); інфекційна захворюваність сільськогосподарських тварин (20800); масові отруєння сільськогосподарських тварин (20850); масова загибель диких тварин (20900); ураження сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками.

**Основними причинами виникнення НС соціально-політичного характеру можуть бути протиправні дії терористичного і антиконституційного спрямування.**

**Причини можливого виникнення НС військового характеру, пов'язані з наслідками застосування зброї масового ураження або звичайних засобів ураження, під час яких виникають вторинні чинники ураження населення внаслідок зруйнування атомних і гідроелектричних станцій, складів і сховищ радіоактивних і токсичних речовин та відходів, нафтопродуктів, вибухівки, транспортних та інженерних комунікацій тощо.**

**Залежно від територіального поширення, обсягів заподіяних втрат і збитків, обсягів фінансових, матеріальних і технічних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, надзвичайні ситуації поділяються на чотири рівні (загальнодержавний, регіональний, місцевий і об'єктовий).**

До загальнодержавного рівня відносять такі НС: що поширилась (може поширитись) на територію інших держав; яка поширилась (може поширитись) на територію двох чи більше регіонів в Україні та для ліквідації якої обсяги необхідних фінансових, матеріальних і технічних ресурсів перевищують власні можливості цих регіонів; внаслідок якої загинуло понад 10 осіб або постраждало понад 300 осіб або порушено нормальні умови життєдіяльності більш ніж на 3 доби понад 5000 осіб; внаслідок якої загинуло понад 5 осіб і збитки перевищують 25000 мзп або постраждало понад 100 осіб і збитки перевищують 25000 мзп, або порушено нормальні умови життєдіяльності більш ніж на 3 доби понад 10000 осіб і збитки перевищують 25000 мзп; внаслідок якої збитки перевищують 150000 мзп.

До регіонального рівня відносять такі НС: що поширилась (може поширитись) на територію двох і більше регіонів (міст обласного значення), власні можливості яких недостатні для ліквідації цієї НС; внаслідок якої загинуло від 3 до 5 осіб або постраждало від 50 до 100 осіб, або порушено нормальні умови життєдіяльності більш ніж на 3 доби від 1000 до 10000 осіб і збитки перевищують 5000 мзп, або тільки збитки перевищують 15000 мзп.

До місцевого рівня відносять такі НС: що поширилась (може поширитись) за межі потенційно небезпечного об'єкта (ПНО) і загрожує довкіллю, сусіднім населеним пунктам, інженерним спорудам, а власні можливості цього ПНО недостатні для її ліквідації; внаслідок якої загинуло 1 – 2 особи або постраждало від 20 до 50 осіб, або порушено нормальні умови життєдіяльності більш ніж на 3 доби від 100 до 1000 осіб і збитки перевищують 2000 мзп, або тільки збитки перевищують 5000 мзп.

До об'єктового рівня відносять НС, внаслідок якої постраждало до 20 осіб або збитки становлять від 500 до 2000 мзп.

### **3. ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

#### **3.1. Основні положення**

Одним з основних завдань цивільного захисту є «прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій» (ст. 5 Закону України «Про правові засади цивільного захисту»).

Прогнозування екологічних і соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій (НС) – це завчасне визначення можливого перебігу подій (що призводять до людських і матеріальних втрат і погіршення стану довкілля) на території досліджуваного об'єкта економіки у разі виникнення конкретних НС з метою встановлення



потреби в силах, засобах, матеріальних і фінансових ресурсах, необхідних для забезпечення запобігання виникненню надзвичайних ситуацій або для мінімізації та ефективної ліквідації їх можливих наслідків.

Основними етапами прогнозування є завчасне визначення і відображення:

- переліку надзвичайних ситуацій техногенного (природного, соціально-політичного і військового) характеру, що можуть виникнути на території досліджуваного об'єкта або поширюватись на неї;

- можливої величини ризику виникнення кожної з цих надзвичайних ситуацій;

- результатів виявлення та оцінки очікуваної оперативної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у разі реалізації кожної з таких надзвичайних ситуацій (для зручності виконання цієї роботи очікувану оперативну обстановку поділяють на інженерну, пожежну, радіаційну і хімічну).

Прогнозування починають із складання документа «Характеристика досліджуваного об'єкта», в якому слід відобразити основні відомості щодо:

- кліматичних, геологічних, метеорологічних і гідрологічних умов, особливостей географічного ландшафту, а також характеристики інших об'єктів економіки, інфраструктури і соціально-побутового призначення в районі розташування досліджуваного об'єкта;

- функціонального призначення, основних виробничих факторів, техногенного обладнання, особливостей розташування та конструктивного виконання будівель і споруд, чисельності виробничого персоналу і т. ін. кожного з елементів досліджуваного об'єкта.

«Перелік надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути на території досліджуваного об'єкта» виконують на окремих аркушах паперу з використанням інформації, викладеної у розділі «Надзвичайні ситуації та їх вплив на життєдіяльність населення України» та у описаній вище «Характеристиці досліджуваного об'єкта (ДО)». Цей документ складається з чотирьох розділів: «Перелік надзвичайних ситуацій техногенного характеру – НСТХ» («... природного характеру – НСПрХ», «... соціально-політичного характеру – НССПХ», «... військового характеру – НСВХ» відповідно), кожний з яких слід виконувати за таким алгоритмом: «де саме (на якому елементі) може виникнути конкретна НС → назва події, що може спричинити виникнення цієї НС, → номер коду сфери виникнення такої НС». Для цього слід по черзі досліджувати кожний з конкретних елементів досліджуваного об'єкта, послідовно зіставляючи можливі причини виникнення НСТХ, НСПрХ, НССПХ і

НСВХ з основними відомостями про конкретний елемент. Наприклад, НСТХ спричинені:

- транспортними аваріями (катастрофами) – 10100, можуть виникнути тільки на тих елементах і ділянках території ДО, де можуть знаходитись автомобілі (потяги, пароплави, літаки і т. ін.);

- пожежами – 10200, можуть виникнути на тих елементах ДО, на території яких знаходяться (можуть виникнути) «запаси» горючих речовин (сумішей);

- неспровокованими вибухами – 10200, можуть виникнути на тих елементах, на території яких знаходяться (можуть виникнути) «запаси» хімічних вибухових речовин, вибухонебезпечні суміші або апарати (системи), що працюють під тиском;

- аваріями з викидом небезпечних хімічних речовин – 10301, можуть виникнути на тих елементах, на території яких знаходяться (можуть виникнути або поширитись на неї) «запаси» небезпечних хімічних речовин;

- аваріями з викидом радіоактивних речовин – 10500, можуть виникнути на тих елементах, на території яких знаходяться (можуть поширитись на неї) «запаси» радіоактивних речовин;

- раптовим руйнуванням будівель і споруд – 10600, можуть виникнути на тих елементах, на території яких знаходяться вказані будівлі (споруди) тощо.

В свою чергу, НСПрХ можуть виникнути на тих об'єктах, які розташовані на територіях, схильних до проявлення небезпечних геологічних явищ – 20100, небезпечних метеорологічних явищ – 20200, небезпечних гідрологічних морських (20300) і прісноводних (20400) явищ, пожеж у природних екологічних системах – 20500 тощо.

НССПХ можуть виникнути на тих об'єктах, на території яких можлива реалізація: замаху на керівників держави і народних депутатів України – 30200; викрадення (знищення) повітряних суден, захоплення заручників з числа членів екіпажу і пасажирів – 30300; встановлення вибухових пристроїв – 30400; викрадення вогнепальної зброї і боєприпасів – 30500 тощо.

НСВХ можуть виникнути на тих об'єктах, на території яких через їх економічну та оборонну важливість можуть застосовуватися (або поширюватись на неї результати застосування) зброя масового ураження або сучасні ефективні засоби ураження (наприклад, високоточна зброя, бетонобійні боєприпаси, запалювальна зброя тощо).

**Визначення можливої величини ризику виникнення надзвичайних ситуацій.** Причиною виникнення НСТХ може бути аварія (катастрофа) на

конкретному технічному пристрої внаслідок відмови будь-якої з його деталей (вузлів) або внаслідок помилки персоналу використання цього пристрою за призначенням і (або) помилки персоналу його технічної експлуатації. В наш час розрізняють такі види відмов деталей (вузлів): відмови приробки, відмови через зношуваність або старіння, раптові відмови. Виникненню перших двох видів відмов деталей (вузлів) можна запобігти шляхом проведення передексплуатаційного «прогону» на стендах (полігонах) і шляхом регулярного виконання підготовок до польоту, регламентних робіт, технічних обслуговувань і т. ін. відповідно. Запобігти ж виникненню раптових відмов деталей принципово неможливо (можна знизити тільки величину ймовірності їх виникнення –  $R_{\text{вин.відм}}$  шляхом підвищення «надійності» кожної з конкретних деталей, тобто шляхом підвищення рівня опороздатності кожної з таких деталей хоч і раптовим, але розрахунковим «навантаженням», і т. ін.). Аналогічно помилки персоналу поділяються так: помилки через недостатню навченість; помилки внаслідок порушення регламентів використання за призначенням і регламентів технічної експлуатації; випадкові помилки. Виникненню перших двох видів помилок можна запобігти підвищенням якості навчання і суворості поопераційного контролю відповідно. Запобігти ж виникненню випадкових помилок персоналу принципово неможливо, бо вони є результатом раптової непередбаченої зміни психічного стану працівника (можна знизити тільки величину ймовірності їх виникнення –  $R_{\text{вин.пом.перс}}$  шляхом проведення професійного відбору, спеціальних тренувань та інших організаційно-психологічних заходів). Враховуючи викладене, мінімально можливе значення ризику виникнення конкретної надзвичайної ситуації техногенного характеру –  $R_{\text{НС гран.конкр}}$  за рік, дорівнює мінімально можливій величині ймовірності виникнення аварії на конкретному технічному пристрої –  $R_{\text{АВ конкр.мін}}$  (розрахованій за умов виникнення аварії тільки внаслідок раптової відмови будь-якої з його деталей або внаслідок випадкової помилки персоналу).

Розрахунок можливої величини  $R_{\text{НС гран.конкр}}$  за рік, ведуть у такій послідовності:

- визначають і відображають функціональну схему техногенного пристрою (використовуючи інформацію технічної та експлуатаційної документації цього пристрою), аварія на якому може спричинити виникнення НСТХ;

- визначають (з використанням зазначеної функціональної схеми) і відображають структуру «дерева причин і небезпек» досліджуваної НСТХ;

- визначають з використанням вказаного «дерева...» аналітичні співвідношення для розрахунку можливої величини  $R_{\text{НС гран.конкр}}$  за рік;

• визначають і підсумовують остаточні результати. Значення величин  $R_{\text{рапт.відм}}$  (для кожної з деталей цього пристрою) і  $R_{\text{вип.пом.перс}}$  (для кожної з осіб) слід приймати такими, щоб вони дорівнювали:

– $10^{-3}$  – для сертифікованих технічних пристроїв;

– $10^{-2}$  – для несертифікованих технічних пристроїв, з моменту «виготовлення» яких пройшло не більше десяти років;

– $10^{-1}$  – для несертифікованих технічних пристроїв, з моменту «виготовлення» яких пройшло більше десяти років.

У свою чергу, при визначенні можливої величини ризику виникнення вірогідних для досліджуваного об'єкта надзвичайних ситуацій природного, соціально-політичного і військового характеру вважають, що величина  $R_{\text{НС}}$  таких надзвичайних ситуацій завжди перевищує прийнятну величину ризику (тобто  $R_{\text{НСконкр}} > 10^{-6}$  за рік). При цьому параметри уражальних чинників НСПрХ, НССПХ і НСВХ можуть перевищувати на 20 % максимальні історично відомі параметри таких НС.

**Виявлення та оцінку здійснюють з використанням спеціальних бланків** «Картка очікуваної (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) обстановки, що може виникнути на території (назва досліджуваного об'єкта), у результаті (назва події, що призведе до виникнення НС, основні класифікаційні ознаки цієї НС)», на яких відображено план досліджуваного об'єкта і план оточуючої місцевості, починаючи з попереднього оформлення кожного з бланків.

**Основними операціями з виявлення очікуваної (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) обстановки є** визначення і відображення (з використанням тактичних знаків і пояснювальних написів):

• назви первинного уражального чинника конкретної НС;

• місця розташування та основних характеристик джерела цього чинника;

• форми, геометричних розмірів і просторового розташування зовнішніх меж зон можливого ураження (наприклад, зон повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань, або зон суцільних і окремих вторинних пожеж, або зони радіаційної небезпеки і зон помірної, сильного, небезпечного та надзвичайно небезпечного радіоактивного забруднення, або зони хімічного забруднення відповідно);

• можливого ступеня негативного впливу уражального чинника на елементи досліджуваного об'єкта (наприклад, повне, сильне, середнє чи слабе зруйнування конкретних елементів, або місця виникнення вторинних пожеж, або ділянки території об'єкта, які будуть забруднені радіоактивними чи небезпечними хімічними речовинами тощо з позначенням інтенсивності цього забруднення).

**Основними операціями з оцінки очікуваної (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) обстановки є визначення і відображення (з використанням пояснювальних написів):**

- можливих величин загальних і санітарних втрат персоналу об'єкта (населення);
- можливої величини втрати основних фондів і можливої величини збитків;
- можливого рівня конкретної НС;
- переліку невідкладних робіт у зоні надзвичайної ситуації, які необхідно буде провести для ліквідації її наслідків (з позначенням обсягів кожної з цих робіт, а також сил і засобів, необхідних для її виконання).

Далі наведено зразки документів, які оформлюються у процесі прогнозування екологічних і соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, що можуть виникнути на території умовного досліджуваного об'єкта (або поширюватись на неї) – Павлівського авіаційного заводу.

### **3.2. Характеристика досліджуваного промислового об'єкта**

Павлівський авіаційний завод (ПАЗ) розташований у Петрівському районі на східній околиці міста Павлівська. Місто Павлівськ – це центр Павлівської області та крупний промисловий центр (на околицях міста Павлівська розташовано 15 промислових підприємств). Постановою Кабінету Міністрів України м. Павлівськ віднесено до першої групи міст України щодо заходів цивільного захисту.

Місцевість на території Павлівської області рівнинна (має незначний ухил ( $i=0,001$ ) на південь). Пануючі вітри – північні. Середньорічна швидкість пануючих вітрів –  $V_{\text{сер.пан}} = 7$  м/с. Середньорічна кількість опадів (до 350 мм дощів і до 580 мм снігу) та кліматичні умови на території Павлівської області збігаються з кліматичними умовами центральних областей України. За останні три роки на території області спостерігалися шквали з поривами вітру до 32...35 м/с, сильні снігопади, снігові замети, дуже сильний мороз, засуха, зливи, сильні налипання мокрого снігу. Протягом останніх 100 років на території області спостерігалися сім землетрусів із силою у п'ять–сім балів (за шкалою MSK). До 20% території підтоплюється, є зсувонебезпечні ділянки. Річка Павлівка схильна до прояву весняних паводків.

Павлівський авіаційний завод за планом повинен виробляти чотири транспортних літаки типу АН-70 на місяць. Постановою КМУ завод віднесено до підприємств першої категорії щодо заходів цивільного захисту.

**На Плані авіаційного заводу (рис. 3.1) відображені його основні елементи:**

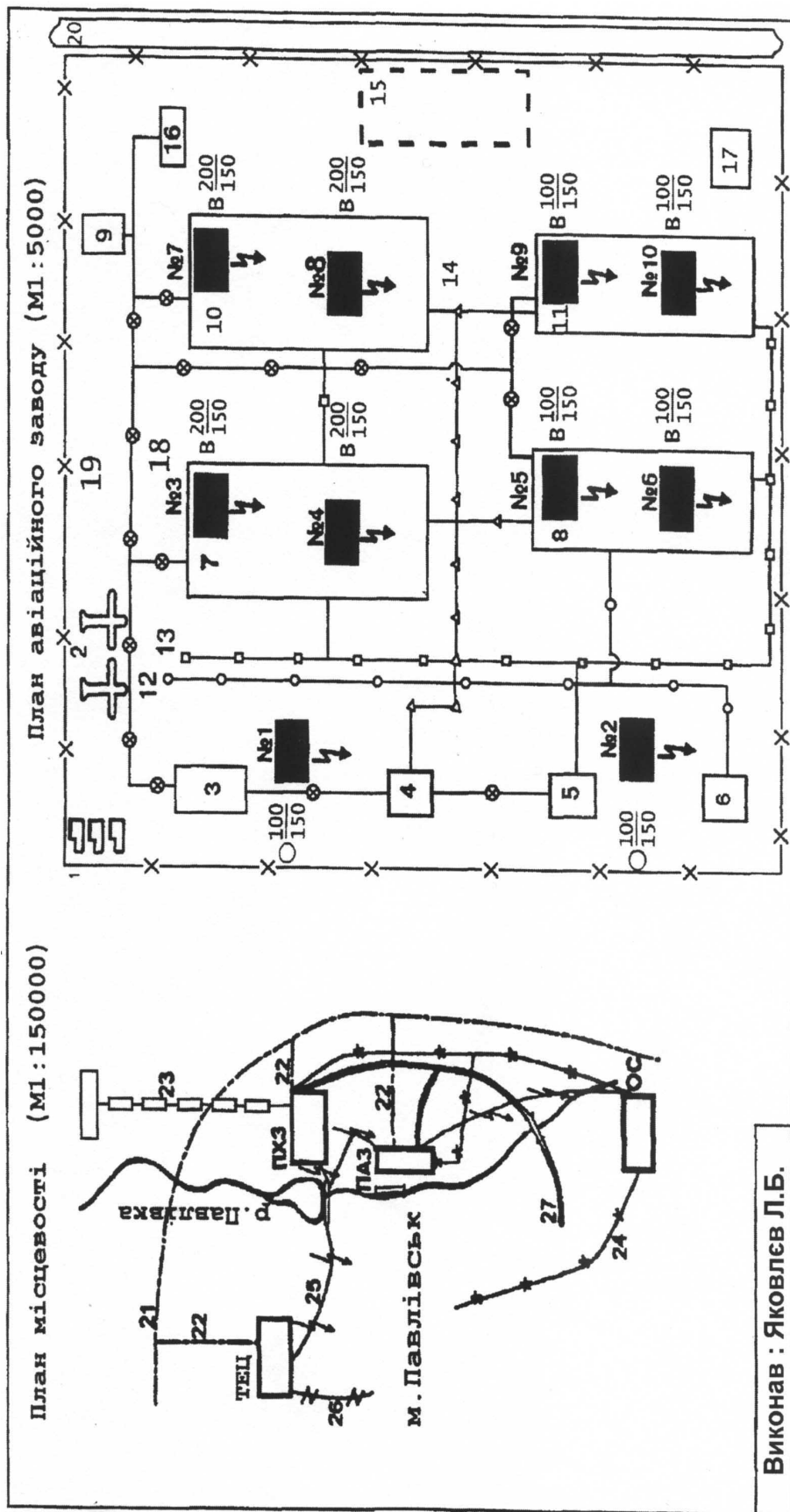


Рис. 3.1. План авіаційного заводу та оточуючої місцевості

1 – стоянка автомобілів-заправників (вона заасфальтована. На ній одночасно можуть розміщуватись до трьох автомобілів-заправників, у цистернах яких може знаходитися до  $Q_{\text{ав.гас}}$ , кг, авіаційного гасу в кожній. Найбільша працююча зміна – 3 чол., вартість ОФ – 200 тис. грн);

2 – стоянка літаків (вона бетонована. На ній одночасно можуть розміщуватись до трьох літаків АН-70. Найбільша працююча зміна – 30 чол., вартість ОФ – 800 тис. грн);

3 – будівля літно-випробувальної станції – ЛВС (будівля цегляна, одноповерхова висотою 8 м, має покрівлю з дерев'яних елементів, покритих шифером. Двері та рами вікон виготовлені з дерева, пофарбованого в темний колір. У цій будівлі розташовано обладнання для перевірки функціонування систем літака та двигуна. Найбільша працююча зміна – 72 чол., вартість ОФ – 1000 тис. грн);

4 – компресорна (призначена для вироблення стиснутого повітря з надлишковим тиском 500 кПа для технологічних потреб заводу. Будівля цегляна, двоповерхова висотою 12 м, має покрівлю з дерев'яних елементів, покритих шифером. Двері та рами вікон виготовлені з дерева, пофарбованого в темний колір. У будівлі розташовані компресор, ресивер ємністю 1000 м<sup>3</sup> стиснутого повітря. Найбільша працююча зміна – 25 чол., вартість ОФ – 1000 тис. грн);

5 – котельня (призначена для вироблення гарячої води (для опалення та санітарних потреб) і пари для технологічних потреб. Будівля цегляна висотою 12 м, димова труба має висоту 30 м, двері та рами вікон виконані з металу. Підлоги цементовані. Покрівля із залізобетонних елементів, покритих руберойдом. Найбільша працююча зміна – 15 чол., вартість ОФ – 3000 тис. грн);

6 – газгольдер (це резервне джерело газопостачання заводу, являє собою споруду висотою 6 м на залізобетонних опорах. У цистерні газгольдера міститься  $q_{\text{пр}}$ , кг зрідженого пропану. Найбільша працююча зміна – 2 чол., вартість ОФ – 1000 тис. грн);

7 – цех остаточного складання літаків (будівля висотою 30 м, виконана із залізобетонних елементів, має металевий каркас, покрівля виконана із залізобетонних елементів, покритих руберойдом. У цеху змонтовано кранове обладнання вантажопідйомністю до 100 т, стапелі тощо. На малярній дільниці знаходяться лаки, фарби та 800 кг розчинника-ацетону. Ворота, двері та рами вікон виконані з металу. Найбільша працююча зміна – 300 чол., вартість ОФ – 10000 тис. грн);

8 – механічний цех (будівля цегляна, одноповерхова висотою 8 м, має покрівлю з дерев'яних елементів, покритих шифером. Ворота, двері та рами вікон виготовлені з дерева, пофарбованого в темний колір. Основним

технологічним обладнанням є верстати середні з ЧПК. Основними комунально-енергетичними та технологічними мережами є електрокабелі, закріплені до стін і підлоги, трубопроводи стиснутого повітря на естакадах. Найбільша працююча зміна – 300 чол., вартість ОФ – 10000 тис. грн);

9 – трансформаторна підстанція закритого типу (будівля цегляна, одноповерхова висотою 6 м, має покрівлю з залізобетонних плит, покритих руберойдом. Вентиляційні жалюзі та двері виконані з металу. В будівлі розташовані знижувальні трансформатори, розподільне та комутаційне обладнання. Найбільша працююча зміна – 2 чол., вартість ОФ – 500 тис. грн);

10 – агрегатно-складальний цех (призначений для складання фюзеляжу, крил літака. Будівлю висотою 30 м виконано із залізобетонних елементів, що мають металевий каркас, покрівлю – із залізобетонних елементів, покритих руберойдом. У цеху змонтовано кранове обладнання вантажопідйомністю до 50 т, стапелі тощо. Ворота та рами вікон виконані з металу. Найбільша працююча зміна – 300 чол., вартість ОФ – 10000 тис. грн);

11 – цех агрегатів (призначений для виготовлення агрегатів систем літака. Будівля цегляна, одноповерхова висотою 8 м, має покрівлю з дерев'яних елементів, покритих шифером. Ворота, двері та рами вікон виготовлені з дерева, пофарбованого в темний колір. У цеху є дільниця штампування деталей вибухом, де за кожну зміну витрачається 10 кг амоніту. На дільниці гальванічних покриттів зосереджено до 10000 кг розчинів небезпечної хімічної речовини хлорціану хромистого. На дільниці дефектоскопічного контролю розташовано п'ять гама-дефектоскопів, кожний з яких містить 100 г  $U_{235}$ . Найбільша працююча зміна – 300 чол., вартість ОФ – 10000 тис. грн);

12 – газопровід (підключається до комунальної мережі м. Павлівська, а також до газгольдера. Являє собою сталевий трубопровід діаметром 250 мм, заглиблений на 20 см, вартість ОФ – 3000 тис. грн);

13 – теплотраса (складається із сталевих трубопроводів діаметром 350 мм для транспортування гарячої води та пари, заглиблених на дві глибини промерзання ґрунту, вартість ОФ – 5000 тис. грн);

14 – трубопровід стиснутого повітря (сталевий трубопровід діаметром 350 мм на залізобетонній естакаді висотою 1,5 м. Призначений для транспортування стиснутого повітря від компресорної до цехів заводу. Найбільша працююча зміна – 2 чол., вартість ОФ – 3000 тис. грн);

15 – будівля заводууправління (триповерхова цегляна будівля висотою 16 м має покриття з металевих елементів. Знаходиться в стадії реконструкції. В



будівлі заплановано спорудження вбудованого сховища класу А-III на 150 місць. Найбільша працююча зміна – 150 чол., вартість ОФ – 5000 тис. грн);

16 – автомобільна заправна станція транспортного цеху (АЗС контейнерного типу ємністю 50 т бензину А-76. Найбільша працююча зміна – 133 чол., вартість ОФ – 3000 тис. грн);

17 – склад вибухівки (призначений для зберігання 1000 кг амоніту. Залізобетонна заглиблена споруда, вартість ОФ – 600 тис. грн);

18 – підземні електрокабелі, вартість ОФ – 400 тис. грн;

19 – огорожа (виконана із залізобетонних елементів, розташованих по периметру території заводу, вартість ОФ – 300 тис. грн);

20 – злітно-посадкова смуга (бетонована, довжиною 2500 м, вартість ОФ – 3000 тис. грн).

Усі інші КЕМ і ТМ на території заводу виконані в підземних тунелях і закільцьовані. На них передбачено автоматичне виключення пошкоджених ділянок. Для основних цехів заводу передбачено по два вводи кожного з джерел енергопостачання. Резервних джерел енергопостачання завод не має. Через територію заводу проходить колія до залізничної станції Павлівськ. Під'їзні дороги до заводу та проїзди на його території заасфальтовані.

На заводі споруджено десять сховищ класів А-III і А-IV (№ 1, 2 окремо розташовані, № 3-10 - вбудовані), в яких можна укрити одночасно 1500 чоловік. Фактичний час підготовки сховищ не перевищує нормативного, але у сховищі №7 вийшла з ладу система фільтровентиляції, а у сховищі №10 тимчасово розміщено унікальне обладнання. Система оповіщення забезпечує своєчасне доведення сигналів цивільного захисту до працівників заводу. Весь виробничий персонал пройшов навчання правилам дій за сигналами цивільного захисту. На складі цивільного захисту об'єкта є 3200 комплектів протигазів ЦП-5 та інші штатні засоби цивільного захисту. Всього на заводі працює 3036 чоловік, найбільша працююча зміна 1636 чоловік. На відстані трьох кілометрів від території ПАЗ розташовано Павлівський хімічний завод (ПХЗ), сировиною для якого є хлор (загальні запаси хлору на заводі – 300 т, у найбільш ненадійній технологічній системі міститься  $M_{\text{хлор}}$  т, хлору. Біля території ПХЗ на річці Павлівка споруджено його технологічне водосховище).

У сусідній області на відстані 4 км на північ від території ПАЗ працює атомна електростанція з чотирма ядерно-енергетичними реакторами типу РБМК-1000.

На плані місцевості відображено:

21 – магістральний газопровід (стальний наземний трубопровід діаметром 600 мм. Відстань між автоматичними відсікачами складає 1500 м);

- 22 – комунальний газопровід (заглиблений сталевий трубопровід діаметром 350 мм);
  - 23 – водопровід (заглиблений сталевий трубопровід діаметром 350 мм);
  - 24 – каналізаційна мережа (заглиблений трубопровід діаметром 500 мм);
  - 25 – повітряні лінії електропередач високої напруги – ЛЕП-300;
  - 26 – комунальна теплотраса (заглиблений сталевий трубопровід діаметром 400 мм);
  - 27 – залізничні колії;
- ТЕЦ – теплоелектроцентрально; ПАЗ – Павлівський авіаційний завод; ПХЗ – Павлівський хімічний завод; ОС – очисні споруди.

### **3.3. Перелік надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути на території Павлівського авіаційного заводу або поширюватись на неї**

Документ виконувати на окремих аркушах паперу з використанням інформації, викладеної у розділах «Надзвичайні ситуації та їх вплив на життєдіяльність населення України» і «Характеристика досліджуваного об'єкта», за таким алгоритмом: «де → назва події, що може спричинити виникнення НС, → її номер коду сфери виконання».

#### **Перелік надзвичайних ситуацій техногенного характеру:**

1. На стоянці автомобілів-заправників - транспортна аварія (10100).
2. На стоянці автомобілів-заправників - пожежа (10200).
3. На стоянці літаків - авіаційна катастрофа (10100).
4. На стоянці літаків - пожежа (10200).
5. В будівлі ЛВС - пожежа (10200).
6. В будівлі ЛВС - раптове руйнування будівлі (10600).

Далі викласти інформацію відносно інших НС техногенного характеру, які можуть виникнути на кожному з 20 основних елементів заводу або поширюватись на них.

#### **Перелік надзвичайних ситуацій природного характеру:**

1. На території заводу - землетрус (20100).
2. На території заводу - зсув ґрунту (20100).

Далі викласти інформацію щодо можливих НС природного характеру, які можуть поширюватись на територію заводу.

#### **Перелік надзвичайних ситуацій соціально-політичного характеру:**

1. На території заводу - замах на керівників держави або народних депутатів України (30200).
2. На території заводу - викрадення повітряного судна, захоплення заручників з числа членів екіпажу і пасажирів (30300).

3. На території заводу - встановлення вибухового пристрою (30400).

Далі викласти інформацію щодо можливих НС соціально-політичного характеру, які можуть виникнути на території заводу.

**Перелік надзвичайних ситуацій військового характеру:**

1. На території заводу - застосування високоточної зброї.
2. На території заводу - застосування запальної зброї.

Далі викласти інформацію щодо інших можливих НС військового характеру, які можуть виникнути на території заводу.

Виконавець \_\_\_\_\_

(прізвище, ініціали, номер групи, особистий підпис, дата)

**3.4. Визначення можливої величини ризику виникнення надзвичайної ситуації –  $R_{НС \text{ гран.конкр}}$ , спричиненої неспровокованим вибухом газгольдера**

За даними технічної та експлуатаційної документації газгольдера типу ГСТЗ-35/50 розроблена його спрощена (з метою полегшення засвоєння методики визначення величини  $R_{НС \text{ гран.конкр}}$ ) функціональна схема, яка відображена на рис. 3.2.

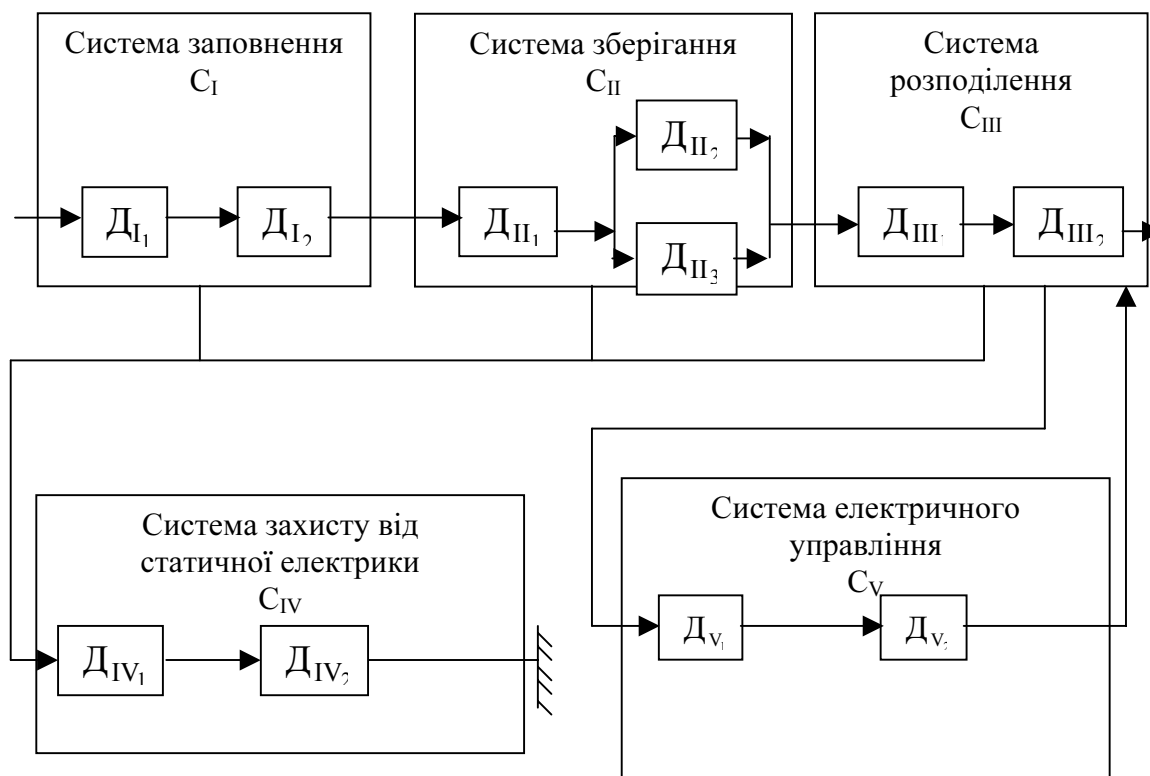


Рис. 3.2. Спрощена функціональна схема газгольдера

З використанням зазначеної функціональної схеми розроблено «Дерево причин і небезпек» (рис. 3.3), яке ілюструє можливі варіанти виникнення на території Павлівського авіаційного заводу надзвичайної ситуації техногенного характеру, спричиненої неспровокованим вибухом газгольдера. При цьому обов'язковою умовою виникнення НСТХ-10201 є реалізація неспровокованого вибуху газгольдера. Останній може виникнути тільки у разі одночасного несанкціонованого утворення в одному і тому ж місці (тобто в районі розташування газгольдера) і хімічно-однорідної вибухонебезпечної горючої суміші – ХОГС і досить потужного джерела запалювання – ДЗап.

Утворення вибухонебезпечної ХОГС можливе у разі «витіку» з газгольдера та інтенсивного випаровування зрідженого пропану і змішування цих парів з киснем атмосферного повітря. Описане може реалізуватися внаслідок несанкціонованої розгерметизації або всього газгольдера (через випадкову помилку персоналу його використання за призначенням) або несанкціонованої розгерметизації будь-якої з його систем -  $C_I$ ,  $C_{II}$  чи  $C_{III}$  (через раптову відмову будь-якої з деталей цих систем або через випадкову помилку персоналу технічної експлуатації цих систем).

У свою чергу, несанкціоноване виникнення джерел запалювання може реалізуватися або внаслідок випадкової помилки персоналу використання газгольдера за призначенням, або внаслідок виникнення несанкціонованого розряду статичних зарядів у системі захисту  $C_{IV}$  чи несанкціонованого електричного розряду (наприклад, внаслідок короткого замикання) у системі управління  $C_V$ , через раптову відмову будь-якої з їх деталей або через випадкову помилку персоналу технічної експлуатації цих систем.

При цьому причинно-наслідкові функціональні зв'язки між елементами «Дерева причин і небезпек» слід позначати символами:

- «і» - у разі, якщо конкретний «наслідок» виникає тільки при одночасній реалізації кількох певних «причин»;

- «або» - у разі, якщо для виникнення конкретного «наслідку» достатньо реалізації хоча б однієї з кількох вірогідних «причин».

Саме з використанням вказаних функціональних зв'язків між елементами «Дерева причин і небезпек» складають аналітичні співвідношення для розрахунку можливої величини  $R_{НС \text{ гран.конкр}}$  у вигляді системи рівнянь, членами яких є символи ймовірностей реалізації конкретних «причин» ( $R_{\text{пом.перс.використ}}$ ,  $R_{\text{пом.перс.техн.експл}}$ ) і символи ймовірностей виникнення конкретних «наслідків» ( $R_{\text{вив}}$ ,  $R_{\text{розр}}$ ,  $R_{\text{розг}}$ ,  $R_{\text{утв.ХОГС}}$ ,  $R_{\text{утв.ДЗап}}$ ,  $R_{\text{виб}}$ ). При цьому слід застосовувати:

- положення «теорема про множення ймовірностей», якщо функціональні зв'язки між відповідними елементами «Дерева причин і



небезпеки» позначені символами «і-і»;

• положення «теореми про підсумовування ймовірностей», якщо вказані функціональні зв'язки позначені символами «або-або»:

$$|R_{НС \text{ гран.конкр}}| = |P_{виб}|, \quad (3.1)$$

$$P_{виб} = P_{утв. ХОГС} \cdot P_{утв. ДЗан}, \quad (3.2)$$

$$P_{утв. ХОГС} = P_{ОК} \cdot (P_{пом.перс.використ} + P_{розг \text{ CI}} + P_{розг \text{ CII}} + P_{розг \text{ CIII}}), \quad (3.3)$$

$$P_{розг \text{ CI}} = P_{вив \text{ CI}} + P_{пом.перс.техн.експл \text{ CI}}, \quad (3.4)$$

$$P_{вив \text{ CI}} = P_{р.відм \text{ ДІ1}} + P_{р.відм \text{ ДІ2}}, \quad (3.5)$$

$$P_{розг \text{ CII}} = \quad , \quad (3.6)$$

$$P_{вив \text{ CII}} = \quad , \quad (3.7)$$

$$P_{розг \text{ CIII}} = \quad , \quad (3.8)$$

$$P_{вив \text{ CIII}} = \quad , \quad (3.9)$$

$$P_{утв. ДЗан} = P_{розг \text{ CIV}} + P_{розг \text{ CV}} + P_{пом.перс.використ}, \quad (3.10)$$

$$P_{розг \text{ CIV}} = P_{вив \text{ CIV}} + P_{пом.перс.техн.експл \text{ CIV}}, \quad (3.11)$$

$$P_{вив \text{ CIV}} = \quad , \quad (3.12)$$

$$P_{розг \text{ CV}} = \quad , \quad (3.13)$$

$$P_{вив \text{ CV}} = \quad . \quad (3.14)$$

Підставляючи до цих рівнянь рекомендовані у підрозд. 3.1 величини  $P_{пом.перс.використ}$ ,  $P_{р.відм}$  і  $P_{пом.перс.техн.експл}$ , визначають можливу величину ризику виникнення конкретної НСТХ -  $R_{НС \text{ гран.конкр}}$  за рік.

### 3.5. Виявлення та оцінка очікуваної інженерної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті вибуху газгольдера

Робота виконується з використанням стандартного бланка «**Картка очікуваної** (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) **обстановки, що може виникнути на території** (назва досліджуваного об'єкта) **у результаті** (назва та місце виникнення події, що призведе до НС)» у такій послідовності: по-перше оформлюють бланк; потім визначають і відображають:

- назву первинного уражального чинника;
- місце розташування і основні характеристики джерела цього уражального чинника;
- форму, геометричні розміри і просторове розташування зовнішніх меж зон можливих повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань;
- можливий ступінь зруйнування кожного з елементів досліджуваного

об'єкта;

- можливу величину втрати основних фондів (ОФ);
- можливу величину загальних ( $M_{\text{заг}}$ , чол) і санітарних ( $M_{\text{сан}}$ , чол) втрат виробничого персоналу (населення);
- можливу величину збитків від НС (Зб);
- можливий рівень надзвичайної ситуації;
- перелік невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з цих робіт.

Результати зазначених операцій слід відображати з використанням тактичних знаків (синього кольору відповідної форми) і пояснювальних написів (які виконують чорним кольором креслярським шрифтом).

**Попереднє оформлення бланка** передбачає дописування у відповідні «пробіли» заголовку бланка (рис. 3.4) пояснювальних написів: «інженерної»; «Павлівського авіаційного заводу»; «неспровокованого вибуху газгольдера – 10201 (зріджений пропан – 27000 кг),  $R_{\text{НС}}^{\text{гран.конкр}} = \dots$  за рік». Крім того, у рамку «Виконавець» слід вписати прізвище, ініціали, номер групи, поставити особистий підпис та дату оформлення документа.

**Визначення та відображення назви первинного уражального чинника.** Первинним уражальним чинником неспровокованого вибуху є повітряна ударна хвиля. Тому на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки...» слід дописати пояснювальний напис: «первинний уражальний чинник – повітряна ударна хвиля» (рис. 3.4).

**Визначення та відображення місця розташування і основних характеристик джерела уражального чинника.** Джерелом повітряної ударної хвилі є центр вибуху хмари газоповітряної вибухонебезпечної суміші, яка утворюється в районі розташування газгольдера (елемент 6 на Плані авіаційного заводу «Картки ...») у разі його несанкціонованої розгерметизації. Тому місце розташування джерела первинного уражального чинника відображають з використанням тактичного знака «Епіцентр вибуху» (у вигляді круга синього кольору з діаметром 5 мм), який наносять на умовне позначення елемента 6 на Плані авіаційного заводу. Поряд з цим тактичним знаком виконують пояснювальний напис у вигляді дробу (у чисельнику якого записують назву горючої речовини («зріджений пропан») та її масу («27000 кг»), а у знаменнику – астрономічний час («Ч») і дату (Д) можливого виникнення НС): « $\frac{\text{зріджений пропан} - 27000 \text{ кг}}{\text{Ч} - \text{Д}}$ ».

**Визначення та відображення форми, геометричних розмірів і просторового розташування зовнішніх меж зон можливих повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань.** Оскільки можливий неспровокований вибух газгольдера відбуватиметься на відкритому

Картка очікуваної інженерної обстановки, що може виникнути на території  
Павлівського авіаційного заводу в результаті вибуху газгольдера

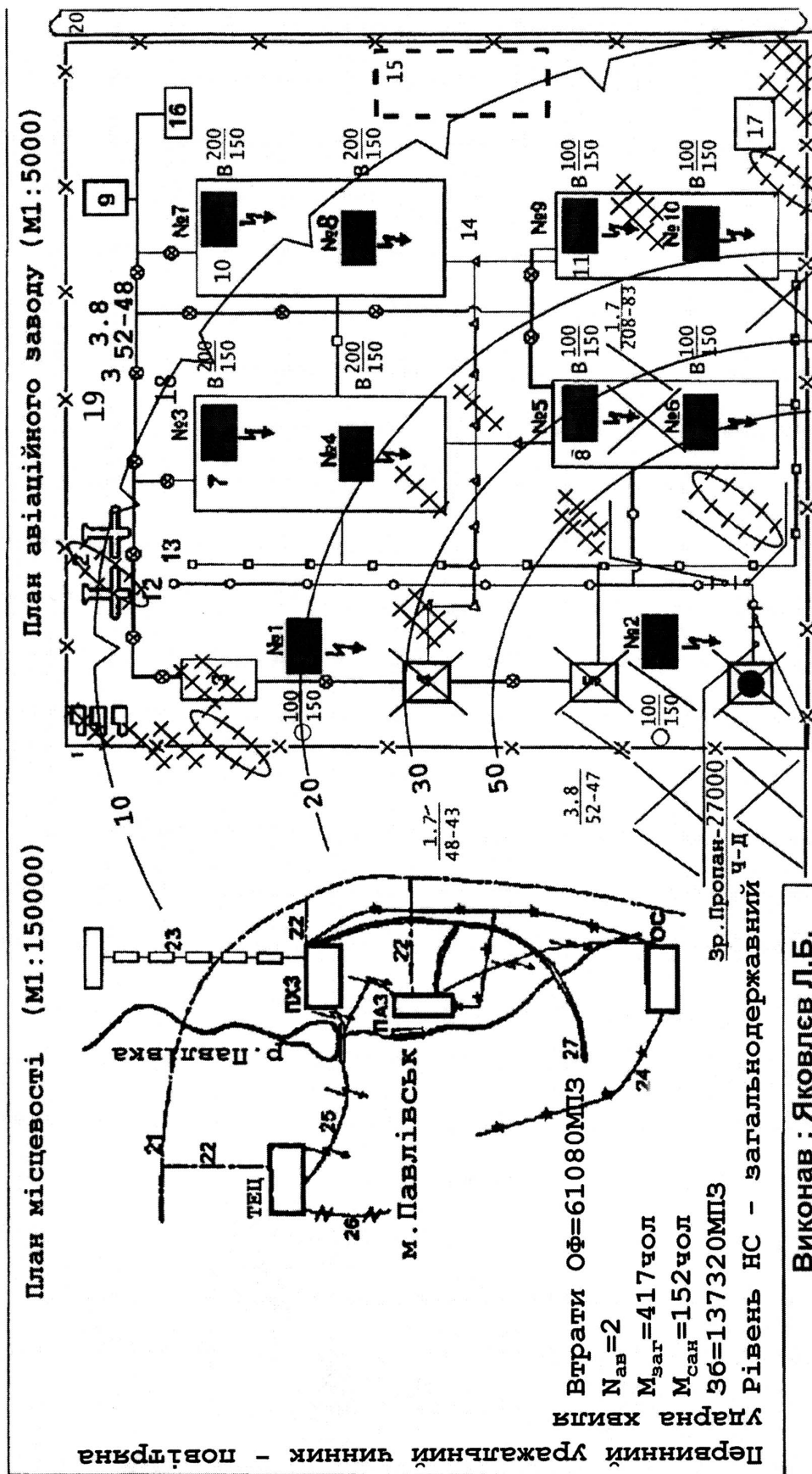


Рис. 3.4. Результати прогнозування інженерної обстановки



майданчику, то повітряна ударна хвиля буде розповсюджуватися в межах верхньої напівсфери від центру вибуху у всіх напрямках в однакових умовах. Тому для наземних об'єктів зовнішні межі зони можливих повних зруйнувань (де надлишковий тиск у фронті повітряної ударної хвилі  $\Delta P_{\text{пyx}}$  становить 50 кПа), зони можливих сильних зруйнувань ( $\Delta P_{\text{пyx}}=30$  кПа), зони можливих середніх зруйнувань ( $\Delta P_{\text{пyx}}=20$  кПа) і зони можливих слабких зруйнувань ( $\Delta P_{\text{пyx}}=10$  кПа) мають форму концентричних кіл з центрами в епіцентрі вибуху. Враховуючи викладене, зовнішні межі зон можливих повних, сильних і середніх зруйнувань рекомендується відображати за допомогою тактичних знаків у вигляді концентричних кіл синього кольору (з радіусами  $R_{50}$ ,  $R_{30}$  і  $R_{20}$  відповідно), у розриві яких чорним кольором слід виконати пояснювальні написи – «50», «30» і «20» відповідно. Тактичний знак синього кольору для відображення зовнішньої межі зони можливих слабких зруйнувань складається з дуг кола радіусом  $R_{10}$ , довжиною (за хордою) 15 мм і «зубців» (висота і основа яких дорівнюють 4 мм, а вістря спрямовані до епіцентру вибуху). Згідно з вимогами ЄСКД пояснювальні написи «50», «30», «20» і «10» слід виконувати у «розривах» дуг тактичних знаків зовнішніх меж зон можливих повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань, які необхідно «розташовувати» на одному і тому ж промені від епіцентру вибуху на периферію. Вказаний промінь рекомендується орієнтувати таким чином, щоб пояснювальні написи не «затінювали» іншу інформацію (наприклад, у північно-західному напрямку). Самі ж дуги зовнішніх меж зон можливих зруйнувань слід відображати тільки в межах Плану авіаційного заводу «Картки ...» (тобто «виходити» за межі умовного зображення огорожі заводу – 19 забороняється). При цьому значення величин  $R_{50}$ , м,  $R_{30}$ , м,  $R_{20}$ , м і  $R_{10}$ , м, визначаються з використанням таких співвідношень:

$$R_{50} = 4,23 r_{\text{I}}, \quad (3.15)$$

$$R_{30} = 5,69 r_{\text{I}}, \quad (3.16)$$

$$R_{20} = 7,29 r_{\text{I}}, \quad (3.17)$$

$$R_{10} = 11,28 r_{\text{I}}, \quad (3.18)$$

$$r_{\text{I}} = 1,75 \cdot \sqrt[3]{q_{\text{пyx}}}, \quad (3.19)$$

$$r_{\text{II}} = 1,7 r_{\text{I}}, \quad (3.20)$$

де  $R_{50}$ ,  $R_{30}$ ,  $R_{20}$ ,  $R_{10}$  – радіуси зовнішніх меж зон можливих повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань відповідно, м (вважають, що в межах кожної з цих зон надлишковий тиск у фронті повітряної ударної хвилі зменшується за лінійним законом);  $r_{\text{I}}$ ,  $r_{\text{II}}$  – радіуси зовнішніх меж зони детонаційної хвилі

та зони дії продуктів вибуху відповідно, м (зовнішні межі вказаних зон на Плані авіаційного заводу не відображають, але при прогнозуванні можливого ступеню зруйнування елементів заводу обов'язково враховують, що надлишковий тиск у фронті повітряної ударної хвилі зменшується за лінійним законом від 2000 до 1350 кПа (у зоні детонаційної хвилі) і від 1350 до 300 кПа (у зоні дії продуктів вибуху), м);  $q_{np}$  – маса «запасів» зрідженого пропану, що містяться у газгольдері, кг. Слід також відзначити, що відображення зовнішніх меж зон можливих повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань на Плані авіаційного заводу «Картки ...» необхідно здійснювати з урахуванням масштабу цього Плану (1:5000).

**Визначення та відображення можливого ступеня зруйнування** кожного з елементів авіаційного заводу здійснюють шляхом почергового виконання (стосовно кожного з елементів) комплексу таких операцій:

- визначення конкретної (найбільшої з можливих) величини надлишкового тиску повітряної ударної хвилі в районі «розташування» чергового елемента заводу –  $P_{ел\ max}$ , кПа (величину  $P_{ел\ max}$  визначають за «місцем розташування» конкретного елемента відносно зовнішніх зон повних, сильних, середніх і слабких зруйнувань, використовуючи їх як своєрідну «лінійку»);

- визначення типу та основних характеристик будівлі (споруди) конкретного досліджуваного елемента з використанням інформації розділу «Характеристика досліджуваного об'єкта»;

- визначення з використанням табл. 3.1 (за даними про величину  $P_{ел\ max}$ , кПа, тип і характеристики будівлі конкретного досліджуваного елемента) можливого ступеня зруйнування цього елемента;

- відображення зазначеного ступеня зруйнування конкретного досліджуваного елемента за допомогою тактичних знаків синього кольору у вигляді: двох нахилених прямих, що перетинають одна одну, довжиною 10...15 мм кожна – у разі повного зруйнування; овалу (нахилена велика вісь якого має довжину 10...15 мм) з поперечними рисками (довжини яких і відстань між ними дорівнюють 3...4 мм) – у разі сильного зруйнування; двох взаємно паралельних нахилених прямих (довжиною 10...15 мм) з поперечними рисками (довжиною 3...4 мм) – у разі середнього зруйнування; однієї нахиленої прямої (довжиною 10...15 мм) з поперечними рисками (довжиною 3...4 мм) – у разі слабого зруйнування.

Зазначені тактичні знаки слід «наносити» на умовне зображення (на Плані авіаційного заводу «Картки ...») конкретного досліджуваного елемента. При цьому (згідно з вимогами ЄСКД) необхідно зберігати одну й ту ж величину кута нахилу вказаних прямих.

Слід також відзначити, що: при слабкому зруйнуванні будівлі (споруди) – пошкоджується її дах, руйнується заповнення вікон і дверей, починають руйнуватися ненесучі перегородки між окремими приміщеннями, частково руйнується штукатурне покриття, а тому в цих приміщеннях люди можуть отримати травми і поранення, навіть загинути, а обладнання і майно можуть бути пошкодженими. При середньому зруйнуванні будівлі (споруди) до ознак слабого зруйнування додається повне зруйнування даху будівлі та ненесучих перегородок, часткове зруйнування несучих стін і перекриттів, повне зруйнування штукатурного покриття (внаслідок чого в будівлі може виникнути пожежа через пошкодження електромережі), тому в цих приміщеннях люди можуть загинути або отримати травми, поранення, опіки та отруєння чадним газом, а обладнання та майно можуть бути зруйнованими та пошкодженими. При сильному зруйнуванні будівлі (споруди) від неї залишаються тільки пошкоджені несучі конструкції першого та іноді другого поверху, все інше перетворюється на уламки будівельних конструкцій, що утворюють завал, тому люди гинуть або отримують тяжкі травми, поранення, опіки й отруєння та ще й опиняються під завалом, а обладнання та майно – руйнуються. При повному зруйнуванні вся будівля (крім підвальних приміщень) перетворюється в уламки будівельних конструкцій, які утворюють завал, тому люди гинуть, отримують тяжкі травми, поранення, опіки та отруєння, опиняються під завалом, а обладнання та майно руйнуються.

Місця можливого виникнення завалів відображають на Плані авіаційного заводу за допомогою тактичного знака синього кольору у вигляді нахиленої прямої довжиною 10...15 мм, який наносять біля умовного позначення будівлі (споруди), де прогнозується сильне або повне зруйнування. Поряд з тактичним знаком завалу виконують пояснювальний напис у вигляді дробу (у чисельнику якого вказують висоту завалу –  $H_{зав}$ , м, а у знаменнику – його довжину –  $D_{зав}$ , м і ширину  $Ш_{зав}$ , м):  $\frac{H_{зав}}{D_{зав} - Ш_{зав}}$ . При цьому величини висоти, довжини і ширини можливого завалу визначають з використанням співвідношень:

$$H_{зав} \leq 0,5 H_{б\text{уд}}, \quad (3.21)$$

$$D_{зав} = D_{б\text{уд}} + H_{б\text{уд}}, \quad (3.22)$$

$$Ш_{зав} = Ш_{б\text{уд}} + H_{б\text{уд}}, \quad (3.23)$$

де  $D_{б\text{уд}}$ ,  $Ш_{б\text{уд}}$  і  $H_{б\text{уд}}$  – довжина, ширина і висота будівлі, м (на місці якого прогнозується утворення завалу).

Повні, сильні (а іноді й середні) зруйнування будівель (споруд, трубопроводів, підземних кабелів і повітряних ліній) можуть спричинити виникнення аварій, які супроводжуються виникненням вторинних НСТХ внаслідок вторинних: вибухів (пожеж) – 10200; аварій з викидом НХР – 10301; аварій з викидом РР – 10500 тощо. Результати такого прогнозу відображають на Плані заводу «Картки...» шляхом виконання (поряд з будівлею, трубопроводом, електрокабелем, конкретним видом комунально-енергетичних (КЕМ) або технологічних (ТМ) мереж, де прогнозується повне, сильне чи середнє зруйнування) пояснювального напису у вигляді номеру коду сфери виникнення відповідної вторинної НСТХ.

Т а б л и ц я 3.1

**Ступені зруйнування елементів (залежно від величини  $\Delta P_{\phi}$ , кПа)**

Найменування елементів	Руйнування			
	слабке	середнє	сильне	повне
Масивні промислові будівлі з металевим каркасом і крановим обладнанням вантажопідйомністю 60...100 т	20...40	40,1...50	50,1...60	більше 60
Масивні промислові будівлі з металевим каркасом і крановим обладнанням вантажопідйомністю 20...50 т	20...30	30,1...40	40,1...50	більше 50
Будівлі цегляні одно-, двоповерхові	8...15	15,1...25	25,1...35	більше 35
Будівлі цегляні багатоповерхові	8...12	12,1...20	20,1...30	більше 30
Котельні	7...13	13,1...25	25,1...35	більше 35
Залізобетонні огорожі	8...12	12,1...15	15,1...20	більше 20
Газгольдери та наземні резервуари	15...20	20,1...30	30,1...40	більше 40
Трансформаторні підстанції закритого типу	30...40	40,1...60	60,1...70	більше 70

Закінчення табл. 3.1

Найменування елементів	Руйнування			
	слабке	середнє	сильне	повне
Захисні споруди класу А -IV	100...140	140,1...180	180,1...220	більше 220
Шосейні дороги з асфальтовим покриттям	120...300	300,1...1000	1000,1..2000	більше 2000
Злітно-посадкові смуги (бетоновані)	300...400	400,1...1500	1500,1..2000	більше 2000
Залізничні колії	100...150	150,1...200	200,1...300	більше 300
Заглиблені КЕМ (водопровід, теплотраса, каналізація, газопровід)	100...400	400,1...1000	1000,1..1500	більше 1500
Трубопроводи на металевих і залізобетонних естакадах	20...30	30,1...40	40,1...50	більше 50
Кабельні підземні лінії	200...300	300,1...600	600,1...1000	більше 1000
Кабельні наземні лінії	10...30	30,1...50	50,1...60	більше 60
Повітряні ЛЕП високої напруги	25...30	30,1...50	50,1...70	більше 70
Автоцистерни та вантажні автомобілі	20...30	30,1...55	55,1...65	більше 65
Транспортні літаки на стоянці	7...8	8,1...10	10,1...15	більше 15

**Визначення та відображення кількості можливих аварій на конкретних видах КЕМ і ТМ здійснюється з використанням співвідношення**

$$N_{\text{ав.конкр.КЕМ(ТМ)}} = l_{\text{повн}} \cdot c_{\text{повн}} + l_{\text{сильн}} \cdot c_{\text{сильн}} + l_{\text{сер}} \cdot c_{\text{сер}}, \quad (3.24)$$

де  $N_{\text{ав.конкр.КЕМ(ТМ)}}$  – кількість аварій, прогнозованих на конкретному виді КЕМ чи ТМ (наприклад, на газопроводі, теплотрасі, трубопроводі стиснутого повітря, електрокабелі та ін.),  $l_{\text{повн}}$ ,  $l_{\text{сильн}}$ ,  $l_{\text{сер}}$  – довжина ділянки конкретної КЕМ чи ТМ (яка за прогнозом може отримати повне, сильне чи середнє зруйнування), км;  $c_{\text{повн}}$ ,  $c_{\text{сильн}}$ ,  $c_{\text{сер}}$  – коефіцієнти, величина яких

залежить від ступеня зруйнування досліджуваної ділянки конкретної КЕМ і ТМ ( $c_{повн} = 12$  ав/км,  $c_{сильн} = 6$  ав/км,  $c_{сер} = 4$  ав/км).

Результати такого розрахунку округляють до більшого цілого числа та відображають на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки...» у вигляді пояснювального напису, наприклад: « $N_{ав.газопр} = ...ав.$ »; « $N_{ав.труб.стисн.пов} = ...ав.$ »; « $N_{ав.підз.каб} = ...ав.$ ».

### **Визначення та відображення можливої величини втрати основних фондів (ОФ) внаслідок первинної НСТХ.**

Визначення можливої величини втрати ОФ рекомендується виконувати з використанням співвідношення

$$\text{Втрати ОФ} = (1,0 \Sigma \text{ВОФ}_{повн} + 0,7 \Sigma \text{ВОФ}_{сильн} + 0,4 \text{ВОФ}_{сер} + 0,2 \Sigma \text{ВОФ}_{слаб}) / \text{МЗП}, \quad (3.25)$$

де  $\Sigma \text{ВОФ}_{повн}$ ,  $\Sigma \text{ВОФ}_{сильн}$ ,  $\Sigma \text{ВОФ}_{сер}$ ,  $\Sigma \text{ВОФ}_{слаб}$  – сумарні вартості основних фондів, тис. грн, елементів заводу, які за прогнозом отримують повні, сильні, середні та слабкі зруйнування відповідно; МЗП – мінімальна заробітна плата, тис. грн.

Результати такого розрахунку рекомендується відображати на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Втрати ОФ = ...».

**Визначення та відображення можливої величини загальних ( $M_{заг}$ , чол) і санітарних ( $M_{сан}$ , чол) втрат виробничого персоналу (населення).** Результати впливу повітряної ударної хвилі на людей, що знаходяться поза межами будівель і споруд, залежать від величини надлишкового тиску у фронті повітряної ударної хвилі: при  $\Delta P_{\phi} > 100$  кПа – люди гинуть; при  $\Delta P_{\phi} = 60...100$  кПа – люди гинуть або отримують тяжкі травми; при  $\Delta P_{\phi} = 40...60$  кПа – люди отримують ураження середньої тяжкості, а при  $\Delta P_{\phi} = 20...40$  кПа – легкі пошкодження. На відміну від цього людей, що знаходяться в будівлях і спорудах, уражає не тільки вплив надлишкового тиску і швидкісного натиску повітряної ударної хвилі, а й уламки зруйнованих будівельних конструкцій, теплове випромінювання й хімічне забруднення вторинних пожеж. Тому до санітарних втрат відносять кількість тих осіб, які внаслідок впливу повітряної ударної хвилі та спричинених нею зруйнувань і пожеж можуть отримати травми, поранення, опіки, отруєння чадним газом. Санітарні втрати разом із загиблими становлять загальні втрати ( $M_{загибл} = M_{заг} - M_{сан}$ ).

Можливу величину загальних і санітарних втрат рекомендується визначати з використанням таких співвідношень:

$$M_{заг} = 1,0 \Sigma N_{повн} + 0,8 \Sigma N_{сильн} + 0,12 \Sigma N_{сер} + 0,08 \Sigma N_{слаб} \quad (3.26)$$

$$M_{сан} = 0,3\Sigma N_{повн} + 0,2\Sigma N_{сильн} + 0,09\Sigma N_{сер} + 0,03\Sigma N_{слаб}, \quad (3.27)$$

де  $\Sigma N_{повн}$ ,  $\Sigma N_{сильн}$ ,  $\Sigma N_{сер}$ ,  $\Sigma N_{слаб}$  – сумарна кількість осіб виробничого персоналу найбільшої працюючої зміни, що можуть знаходитись у будівлях (спорудах), де прогнозується повне, сильне, середнє і слабке зруйнування відповідно, а також на відкритих ділянках території, що «потрапляють» у відповідні зони зруйнувань, чол.

Результати таких розрахунків рекомендується відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки...» з використанням пояснювальних написів у вигляді: « $M_{заг} = \dots$  чол», « $M_{сан} = \dots$  чол».

**Визначення та відображення можливої величини збитків внаслідок надзвичайної ситуації.** Згідно з вимогами «Тимчасової методики оцінки збитків від наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру» (затверджена Постановою КМУ від 15.02.2002 р. №175) оцінку можливих збитків (Зб) рекомендується виконувати з використанням співвідношення

$$Зб = Втрати ОФ + (\Sigma B_{тр.р} + \Sigma B_{дн} + \Sigma B_{вн}) / МЗП, \quad (3.28)$$

де  $\Sigma B_{тр.р}$  – сумарні втрати від вибуття трудових ресурсів, тис. грн;  $\Sigma B_{дн}$  – сумарні втрати на допомогу з поховання загиблих, тис. грн;  $\Sigma B_{вн}$  – сумарні витрати на виплату пенсій утриманцям загиблих, тис. грн;  $МЗП$  – розмір мінімальної зарплати за місяць, тис. грн.

В свою чергу,

$$\Sigma B_{тр.р} = W_{сан} M_{сан} + W_{загибл} (M_{заг} - M_{сан}), \quad (3.29)$$

$$\Sigma B_{дн} = W_{доп.пох} (M_{заг} - M_{сан}), \quad (3.30)$$

$$\Sigma B_{вн} = W_{пенс} 12_{міс} (18 - B_{дит}) N_{дит} (M_{заг} - M_{сан}), \quad (3.31)$$

де  $W_{сан}$  – витрати на лікування одного ураженого (рекомендується прийняти  $W_{сан} = 9_{міс} Wз/n_{сер}$ ); тис. грн;  $W_{загибл}$  – розмір одноразової допомоги сім'ї загиблого (рекомендується прийняти  $W_{загибл} = 5_{років} 12_{міс} Wз/n_{сер}$ ), тис. грн;  $W_{доп.пох}$  – розмір допомоги на поховання одного загиблого (рекомендується прийняти  $W_{доп.пох} = 4 МЗП$ ), тис. грн;  $W_{пенс}$  – розмір щомісячної пенсії утриманцям загиблого внаслідок втрати годувальника (рекомендується прийняти  $W_{пенс} = Wз/n_{сер} / (N_{дит} + 1)$ ); тис. грн;  $B_{дит}$  – вік дитини загиблого (рекомендується прийняти  $B_{дит} = 8$  років);  $N_{дит}$  – кількість дітей загиблого (рекомендується прийняти  $N_{дит} = 2$ );  $Wз/n_{сер}$  – середня заробітна плата працівників досліджуваного об'єкта за місяць, тис. грн (рекомендується прийняти  $Wз/n_{сер} = 2 МЗП$ ).

За таких умов співвідношення (2.14) можна перетворити до виду

$$Зб = \text{Втрати ОФ} + 18 M_{сан} + 288(M_{заг} - M_{сан}). \quad (3.32)$$

**Визначення та відображення можливого рівня надзвичайної ситуації.** За величинами  $M_{загибл} = (M_{заг} - M_{сан})$ , чол.,  $M_{сан}$ , чол., Зб, 1/МЗП, визначають поодинокі (часткові) рівні надзвичайної ситуації з використанням даних розд. 2. За підсумковий рівень надзвичайної ситуації приймають найвищий з вказаних часткових рівнів. Саме його відображають на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» за допомогою пояснювального напису у вигляді: «Рівень НС - ...».

**Визначення та відображення переліку та обсягу невідкладних робіт у зоні НС.** Відповідно до вимог розділу «Ліквідування надзвичайних ситуацій» перелік та обсяг невідкладних робіт у зоні НС, спричиненої вибухом газгольдера, рекомендується відобразити на зворотному боці бланка «Картки ...» за таким зразком.

#### **Перелік та обсяг невідкладних робіт у зоні НС:**

1. Розвідка ділянок робіт рятувальників ( $n_{діл}$ ) і визначення безпечних маршрутів ( $n_{маршр}$ ) руху рятувальників ( $n_{діл} = n_{маршр} = n_{повн} + n_{сильн} + n_{сер} + n_{сл}$  – тобто кількість елементів досліджуваного об'єкта, які за прогнозом отримують повне, сильне, середнє чи слабе зруйнування).

2. Локалізація та гасіння вторинних пожеж, що можуть виникнути на ділянках робіт рятувальників або маршрутах руху рятувальників ( $n_{пож} = n_{повн} + n_{сильн} + n_{сер}$ ).

3. Локалізація аварій на газових, електроенергетичних, водопровідних, каналізаційних, технологічних КЕМ і ТМ ( $n_{ав} = \sum N_{ав.конкр.КЕМ \text{ і } ТМ}$ ).

4. Пошук уражених ( $n_{ур} = M_{заг}$ , чол) матеріальних і культурних цінностей і діставання їх з-під завалів, з пошкоджених, палаючих будівель (споруд), із задимлених, загазованих приміщень.

5. Надання негайної медичної допомоги людям, що отримали травми, поранення, опіки, отруєння і т. ін.; евакуація їх до лікувальних закладів ( $n_{НМД} = M_{сан}$ , чол).

6. Організоване виведення (вивезення) персоналу (населення) з небезпечних місць у безпечні райони ( $n_{вивед} = M_{НПЗ} - M_{заг,чол}$ ).

7. Укріплення (або обрушення) конструкцій, що загрожують обвалом.

8. Ремонт і відновлення пошкоджених (зруйнованих) КЕМ і ТМ, а також захисних споруд ( $n_{рем} = \sum N_{ав.конкр.КЕМ \text{ і } ТМ} + N_{зр.зах.спор}$ ).

9. Виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів.



### Варіанти вихідних даних для контрольних завдань

Номер варіанта (визначається за останньою цифрою номера залікової книжки студента)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Загальна маса зрідженого пропану, що міститься у газгольдері – $q$ , кг	30000	32000	34000	36000	38000	40000	42000	44000	46000	48000

#### 3.6. Виявлення та оцінка очікуваної пожежної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті пожежі на стоянці автомобілів-заправників

Робота виконується з використанням стандартного бланка «**Картка очікуваної** (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) **обстановки, що може виникнути на території** (назва досліджуваного об'єкта) **у результаті** (назва та місце виникнення події, що призведе до НС; основні класифікаційні ознаки цієї НС)» у такій послідовності:

- попереднє оформлення бланка;
- визначення та відображення назви первинного уражального чинника;
- визначення та відображення місця розташування і основних характеристик джерела цього уражального чинника;
- визначення та відображення форми, геометричних розмірів і просторового розташування зони горіння первинної пожежі та зовнішніх меж зони можливих суцільних вторинних пожеж і зони можливих окремих вторинних пожеж;
- визначення та відображення можливих окремих вторинних пожеж;
- визначення та відображення можливої величини втрати основних фондів (ОФ);
- визначення та відображення можливої величини загальних ( $M_{\text{заг}}$ , чол) і санітарних ( $M_{\text{сан}}$ , чол) втрат виробничого персоналу (населення);
- визначення та відображення можливої величини збитків (Зб) від НС;
- визначення та відображення можливого рівня надзвичайної ситуації;
- визначення та відображення переліку невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з цих робіт.

При цьому відображення результатів вказаних операцій здійснюється з використанням тактичних знаків (червоного кольору відповідної форми) і пояснювальних написів (які виконують чорним кольором креслярським шрифтом).

**Попереднє оформлення бланка** передбачає дописування у відповідні «пробіли» бланка (рис. 3.5) пояснювальних написів: «пожежної»; «Павлівського авіаційного заводу»; «пожежі на стоянці автомобілів-

Картка очікуваної пожежної обстановки, що може виникнути на території  
Павлівського авіаційного заводу в результаті пожежі на стоянці автомобілів-заправників

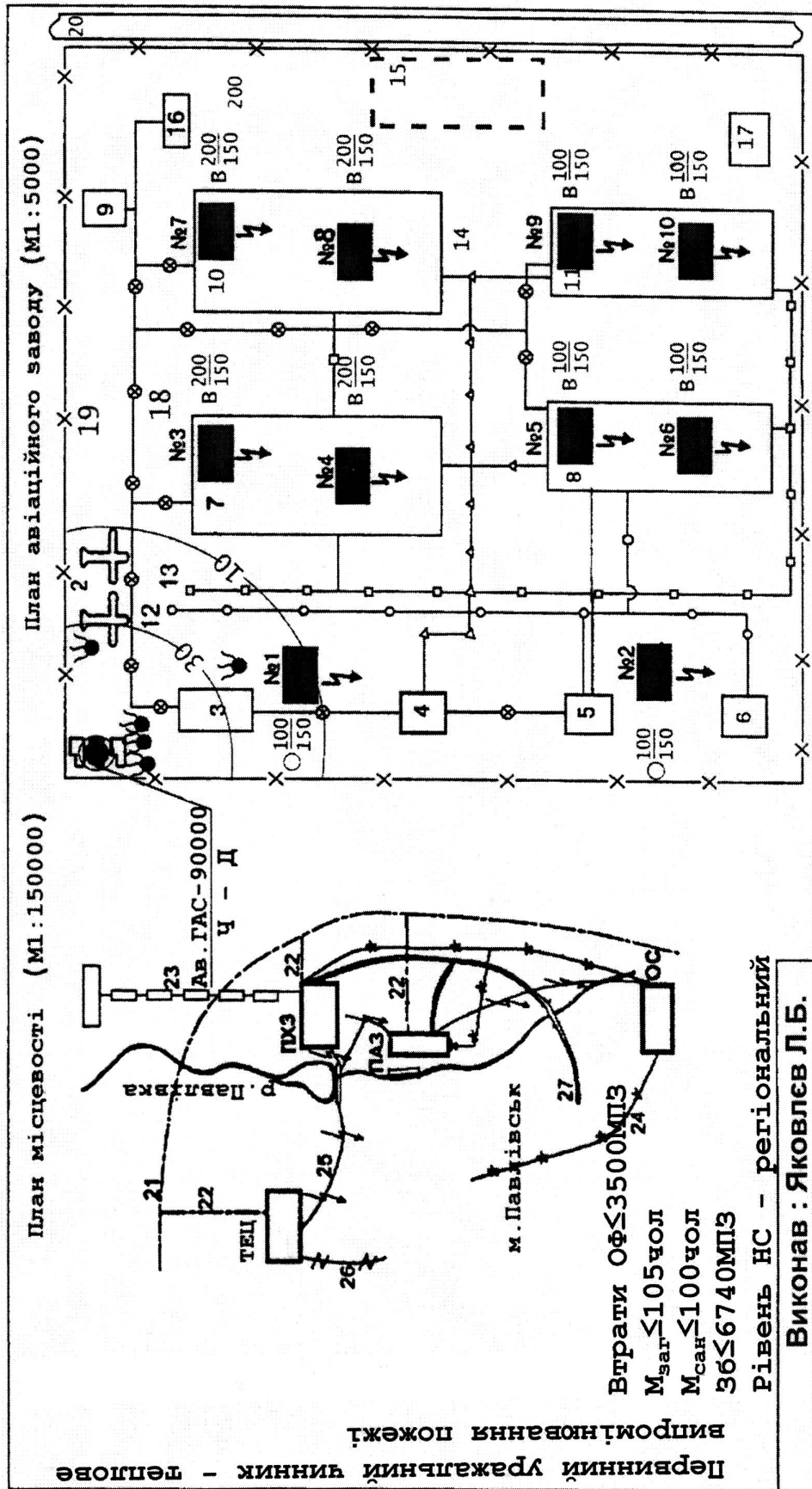


Рис. 3.5. Результати прогнозування пожежної обстановки

заправників – 10203 (авіаційний гас – Q кг),  $R_{НС \text{ гран.конкр}} \geq 10^{-6}$  за рік». Крім того, у рамку «Виконав» слід вписати прізвище, ініціали, номер групи, поставити особистий підпис і дату оформлення документа.

**Визначення та відображення назви первинного уражального чинника.** Первинним уражальним чинником (що створює пожежну обстановку) є теплове випромінювання первинної пожежі. Тому на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» слід дописати пояснювальний напис у вигляді: «первинний уражальний чинник – теплове випромінювання».

**Визначення та відображення місця розташування і основних характеристик джерела первинного уражального чинника.** Джерелом теплового випромінювання є зона горіння (ЗГ) первинної пожежі, місце розташування якої (елемент 1 на Плані авіаційного заводу «Картки ...») позначають тактичним знаком «Центр займання» у вигляді круга червоного кольору діаметром п'ять міліметрів. Поряд з цим тактичним знаком виконують пояснювальний напис у вигляді дробу (у чисельнику якого записують назву горючої речовини («авіаційний гас») та її масу («Q кг»), а у знаменнику – астрономічний час («Ч») і дату («Д») можливого виникнення НС): « $\frac{\text{авіаційний гас} - Q \text{ кг}}{Ч - Д}$ ».

**Визначення та відображення форми, геометричних розмірів і просторового розташування зони горіння первинної пожежі та зовнішніх меж зони можливих суцільних вторинних пожеж і зони можливих окремих вторинних пожеж.** Зоною горіння первинної пожежі є ділянка простору, де відбуваються фізико-хімічні реакції з'єднання горючої речовини з окисником (як правило, з киснем атмосферного повітря), які супроводжуються, зокрема, інтенсивним тепловим випромінюванням. У фазі стійкого горіння первинної пожежі горизонтальний перетин факелу полум'я у ЗГ за формою, геометричними розмірами і просторовим розташуванням цілком співпадають з відповідними параметрами горизонтального перетину «запасів» горючої речовини. При виникненні первинної пожежі на стоянці автомобілів-заправників (елемент 1 на Плані авіаційного заводу «Картки ...») найтяжкішими наслідки такої НСТХ будуть у разі несанкціонованого «розливу» авіаційного гасу з цистерн автомобілів-заправників на горизонтальну поверхню стоянки з утворенням «калюжі запасів горючої речовини» у формі круга радіусом  $r_{зан}$ , м, глибиною 0,05 м (внаслідок впливу сил поверхневого натягу). Тому зону горіння такої первинної пожежі рекомендується прогнозувати у формі круга (з центром у місці розташування тактичного знака «Центр займання») з радіусом  $r_{зан}$ , м, величину якого визначають з використанням співвідношення

$$r=(Q_{\text{заг}}/\pi\rho 0,05)^{0,5} \quad , \quad (3.33)$$

де  $Q_{\text{заг}}$  – загальна маса «запасів» горючої речовини, кг ( $Q_{\text{заг}} = 190000$  кг);  $\rho$  – густина горючої речовини, кг/м<sup>3</sup> (для авіаційного гасу  $\rho = 800$  кг/м<sup>3</sup>).

Описану зону горіння первинної пожежі відображають з використанням тактичного знака «ЗГ» у вигляді кола (з штрихових дуг червоного кольору), внутрішнє «поле» якого заштриховане нахиленими паралельними прямими червоного кольору. При цьому геометричний розмір цього тактичного знака відображають з урахуванням масштабу Плану авіаційного заводу. Саме навколо зони горіння первинної пожежі утворюється зона можливого ураження тепловим випромінюванням (тобто електромагнітним випромінюванням в інфрачервоному, видимому і ультрафіолетовому діапазонах) – ЗМУ<sub>тепл.випр.</sub> в межах якої:

- люди можуть майже миттєво отримати опіки (першого ступеня, якщо інтенсивність (густина) теплового випромінювання  $I_{\text{тепл.випр}} = 30 \dots 60$  кВт/м<sup>2</sup>, другого ступеня – при  $I_{\text{тепл.випр}} = 60 \dots 150$  кВт/м<sup>2</sup>, третього ступеня – при  $I_{\text{тепл.випр}} = 150 \dots 220$  кВт/м<sup>2</sup> або четвертого ступеня – при  $I_{\text{тепл.випр}} > 220$  кВт/м<sup>2</sup>);

- на матеріальних об'єктах, де є горючі речовини (матеріали), можуть виникнути вторинні пожежі, якщо  $I_{\text{тепл.випр.конкр.об}} \geq I_{\text{порог.ГРконкр}}$ , де  $I_{\text{тепл.випр.конкр.об}}$  – інтенсивність теплового випромінювання первинної пожежі в районі розташування конкретного матеріального об'єкта, кВт/м<sup>2</sup>,  $I_{\text{порог.ГРконкр}}$  – порогове значення інтенсивності теплового випромінювання, при якій спалахує конкретна горюча речовина (матеріал), кВт/м<sup>2</sup>.

Тому в межах ЗМУ<sub>тепл.випр.</sub> виділяють:

- зону можливих суцільних вторинних пожеж (де вторинні пожежі виникають майже на всіх матеріальних об'єктах), на зовнішній межі якої  $I_{\text{тепл.випр}} = 30$  кВт/м<sup>2</sup>;

- зону можливих окремих вторинних пожеж (де вторинні пожежі виникають тільки на окремих матеріальних об'єктах), на зовнішній межі якої  $I_{\text{тепл.випр}} = 10$  кВт/м<sup>2</sup>.

Форми зовнішніх меж зони можливих суцільних вторинних пожеж і зони можливих окремих вторинних пожеж співпадають з формою ЗГ (тобто вони є концентричними колами з центрами у місці розташування тактичного знака «ЦЗ»), а величини їх радіусів –  $R_{\text{суц}}$ , м, і  $R_{\text{окр}}$ , м, відповідно рекомендується визначати з використанням співвідношень:

$$R_{\text{суц}} \leq (0,5 Q N_{\text{Тконкр}} / 2\pi 3010^3 T_{\text{виг}})^{0,5}, \quad (3.34)$$

$$R_{\text{окр}} \leq (0,5 Q N_{\text{Тконкр}} / 2\pi 1010^3 T_{\text{виг}})^{0,5}, \quad (3.35)$$

де  $H_{Тконкр}$  – теплотворна здатність конкретної горючої речовини, Дж/кг (табл. 3.2);  $T_{виг}$  – термін вигорання «запасів» конкретної горючої речовини, с.

Величину  $T_{виг}$ , с, рекомендується визначати з використанням співвідношення

$$T_{виг} = H_{шаруГР} / V_{лін} \quad (3.36)$$

де  $H_{шаруГР}$  – глибина шару горючої речовини, мм (для досліджуваної пожежі на стоянці автомобілів-заправників (при розливі авіаційного гасу на асфальтоване покриття стоянки) -  $H_{шаруГР} = 0,05 \text{ м} = 50 \text{ мм}$ );  $V_{лін}$  – лінійна швидкість вигорання конкретної горючої речовини, мм/с (табл. 3.3).

Т а б л и ц я 3.2

### Теплотворна здатність

Назви горючих речовин (матеріалів)	$H_T$ , Дж/кг
Гас (в тому числі авіаційний гас)	$50,0 \cdot 10^6$
Бензин	$47,9 \cdot 10^6$
Нафта (дизельне паливо)	$41,9 \cdot 10^6$
Мазут	$39,9 \cdot 10^6$
Природний газ (метан, бутан, пропан)	$36,0 \cdot 10^6$
Ацетон	$28,8 \cdot 10^6$
Етиловий (метиловий) спирт	$27,3 \cdot 10^6$

Т а б л и ц я 3.3

### Значення величин швидкості вигорання

Назви горючих речовин (матеріалів)	$V_{лін}$ , мм/с
Бензин	0,075
Гас	0,06
Ацетон	0,055
Сірковуглець	0,036
Мазут	0,037
Етиловий спирт	0,042
Метиловий спирт	0,035
Нафта (дизельне паливо)	0,027
Мастила (олії)	0,025

Зовнішні межі зони можливих суцільних вторинних пожеж і зони можливих окремих вторинних пожеж рекомендується відображати тактичними знаками у вигляді, наприклад, концентричних кіл (радіусами

$R_{\text{суц}}$  і  $R_{\text{окр}}$ ) червоного кольору, у розриві яких виконують пояснювальні написи «30» і «10» відповідно, враховуючи масштаб Плану авіаційного заводу.

**Відображення можливих місць виникнення окремих вторинних пожеж** здійснюють за допомогою таких операцій:

- визначають величину  $I_{\text{тепл.випр.конкр.ел}}$ ,  $\text{кВт/м}^2$ , теплового потоку, що опромінює конкретний елемент досліджуваного об'єкта за місцем «розташування» цього елемента відносно зовнішніх меж зони можливих суцільних вторинних пожеж і зони можливих окремих вторинних пожеж (вважаючи, що інтенсивність теплового випромінювання первинної пожежі змінюється в межах зони можливих окремих вторинних пожеж (від 30 до  $10 \text{ кВт/м}^2$ ) майже за лінійним законом, а в межах зони можливих суцільних вторинних пожеж – зворотно пропорційно квадрату відстані від тактичного знака «ЦЗ» до конкретного елемента і завжди перевищує  $30 \text{ кВт/м}^2$ );

- визначають  $I_{\text{порог.ГРконкр}}$  (за даними табл. 3.4) для конкретного елемента досліджуваного об'єкта з використанням інформації про горючі речовини (матеріали) цього елемента, наведеної у «Характеристиці досліджуваного промислового об'єкта». Зазначений конкретний елемент може спалахнути і на ньому виникнути окрема вторинна пожежа, якщо  $I_{\text{тепл.випр.конкр.ел}} \geq I_{\text{порог.ГРконкр}}$ .

Можливість виникнення окремої вторинної пожежі відображають з використанням тактичного знака червоного кольору у вигляді круга  $d = 3 \text{ мм}$  з трьома язиками полум'я, який наносять на План авіаційного заводу «Картки ...» поряд з умовним зображенням конкретного досліджуваного елемента.

Наслідками виникнення окремої вторинної пожежі на конкретному елементі можуть стати: раптове руйнування (з утворенням завалів) будівель і споруд (10600), а також виникнення аварій з викидом небезпечних хімічних речовин (10301), аварій з викидом радіоактивних речовин (10500), забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами з концентрацією, що перевищує ГДК (10400), та ін. Можливість виникнення таких вторинних НСТХ відображають з використанням відповідних пояснювальних написів у вигляді номеру коду сфери виникнення цих НСТХ.

**Можливу величину втрати основних фондів** визначають з використанням співвідношення

$$\text{Втрати ОФ} = 0,7 \Sigma V_{\text{ОФпож}} / \text{МЗП}, \quad (3.37)$$

де  $\Sigma V_{\text{ОФпож}}$  – сумарна вартість основних фондів елементів, де можуть виникнути первинна і вторинні пожежі, тис. грн; МЗП – мінімальна

заробітна плата, тис. грн.

Т а б л и ц я 3.4

**Порогові величини інтенсивності (густини потоку потужності)  
теплового випромінювання**

Назви горючих речовин (матеріалів)	I <sub>порог.ГРконкр</sub> , кВт/м <sup>2</sup> , залежно від терміну опромінювання			
	3 хв	5 хв	15 хв	
Технічний картон (папір)	18,0	15,2	10,8	
Бавовняні тканини (волокна) темного кольору	11,0	9,7	7,5	
Брезент кольору хакі	48,0	45,0	38,0	
Дерматин темного кольору	20,0	16,0	11,0	
Тканини для оббивки	55,0	52,0	48,0	
Деревина (сосна, соснові дошки з вологістю 12% та з непоструганою і непофарбованою поверхнею)	20,6	17,5	12,9	
Дошки, постругані та пофарбовані олійною фарбою темного кольору	26,7	22,3	17,5	
Фанера	25,0	22,0	17,0	
Пластик	–	–	15,4	
Руберойд	–	–	28,0	
Гумові вироби	–	–	14,5	
Шифер (тріскається, руйнується)	–	–	52,0	
Горючі гази та вогненебезпечні рідини з температурою самоспалахування	150°C	–	–	8,9
	300°C	–	–	12,1
	350°C	–	–	15,5
	400°C	–	–	19,9
	500°C і більше	–	–	28,0

Визначену таким способом величину втрати основних фондів відображають на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Втрати ОФ = ...».

Можливу величину загальних ( $M_{заг}$ ) і санітарних ( $M_{сан}$ ) втрат виробничого персоналу (населення) рекомендується визначати за формулами:

$$M_{заг} = \sum N_{суц} + \sum N_{вт.пож}, \quad (3.38)$$

$$M_{сан} = 0,95 M_{заг}, \quad (3.39)$$

де  $\sum N_{суц}$  – сумарна кількість осіб виробничого персоналу найбільшої

працюючої зміни (НПЗ), робочі місця яких за прогнозом опиняться в межах зони можливих суцільних вторинних пожеж, чол;  $\Sigma N_{вт.пож}$  – сумарна кількість осіб виробничого персоналу НПЗ, робочі місця яких знаходяться в будівлях і спорудах, де за прогнозом виникнуть вторинні пожежі, чол.

Результати такого прогнозу слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: « $M_{заг} = \dots$  чол» і « $M_{сан} = \dots$  чол».

**Можливу величину збитків (Зб) внаслідок досліджуваної НСТХ визначають так:**

$$Зб = \text{Втрати ОФ} + 18M_{сан} + 288(M_{заг} - M_{сан}). \quad (3.40)$$

Результати такого прогнозу слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Зб = ...».

**Можливий рівень прогнозованої НСТХ** рекомендується визначати з використанням інформації розд. 2 за даними про можливі ( $M_{заг} - M_{сан}$ ),  $M_{сан}$  і Зб. При цьому за остаточний результат слід вибрати найвищий з найдених таким способом часткових рівнів НСТХ.

Результати такого прогнозу необхідно відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «**Рівень НС - ...**».

**Перелік невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з них повинен включати:**

- розвідку ділянок робіт рятувальників –  $n_{дін}$  і маршрутів руху рятувальників –  $n_{марш}$ , (де  $n_{дін} = n_{марш} = n$  – кількість елементів заводу, де виникли первинна і вторинні пожежі);
- локалізацію і гасіння пожеж ( $n_{пож}$ );
- локалізацію аварій на газових, електроенергетичних і технологічних мережах ( $n_{ав}$ );
- пошук уражених ( $M_{заг}$ , чол) і матеріальних цінностей, діставання їх з-під завалів, з пошкоджених і палаючих будівель (споруд), із задимлених і загазованих приміщень;
- надання негайної медичної допомоги ураженим ( $M_{сан}$ , чол) і евакуація їх до лікувальних закладів;
- виведення непостраждалого персоналу у безпечні райони ( $1630 - M_{заг}$ );
- укріплення (або обрушення) конструкцій, що загрожують обвалом;
- ремонт і відновлення пошкоджених ліній зв'язку, комунально-енергетичних і виробничих мереж і захисних споруд;
- виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів.



### Варіанти вихідних даних для контрольних завдань

Номер варіанта (визначається за останньою цифрою номера залікової книжки студента)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Загальна маса авіаційного гасу, що міститься в автоцистернах – Q, кг	17000	16500	16000	15500	15000	14500	14000	13500	13000	12500

#### 3.7. Виявлення та оцінка очікуваної хімічної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті аварії на Павлівському хімічному заводі з викидом хлору

Робота виконується з використанням стандартного бланка «**Картка очікуваної** (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) **обстановки, що може виникнути на території** (назва досліджуваного об'єкта) **у результаті** (назва та місце виникнення події, що призведе до НС; основні класифікаційні ознаки цієї НС)». Після попереднього оформлення бланка визначають і відображають:

- назву первинного уражального чинника;
- місце розташування і основні характеристики джерела цього уражального чинника;
- форму, геометричні розміри і розташування зовнішніх меж зони можливого ураження;
- можливу величину втрати основних фондів (ОФ);
- можливу величину загальних ( $M_{заг, чол}$ ) і санітарних ( $M_{сан, чол}$ ) втрат виробничого персоналу (населення);
- можливу величину збитків (Зб) від НС;
- можливий рівень надзвичайної ситуації;
- перелік невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з цих робіт.

Результати зазначених операцій відображають з використанням тактичних знаків (відповідної форми і розмірів синього і жовтого кольорів) і пояснювальних написів (які виконують чорним кольором креслярським шрифтом).

**Попереднє оформлення бланка** передбачає дописування у відповідні «пробіли» заголовку (рис. 3.6) пояснювальних написів: «хімічної»; «Павлівського авіаційного заводу»; «аварії на Павлівському хімічному заводі з викидом НХР – 10301 (хлор –  $Q_0$  т),  $R_{НС \text{ гран.конкр}} \geq 10^{-6}$  за рік». Крім того, у рамку «Виконав» слід вписати прізвище, ініціали, номер групи, поставити особистий підпис та дату оформлення документа.

Картка очікуваної хімічної обстановки, що може виникнути на території Павлівського авіаційного заводу в результаті аварії на Павлівському хімічному заводі

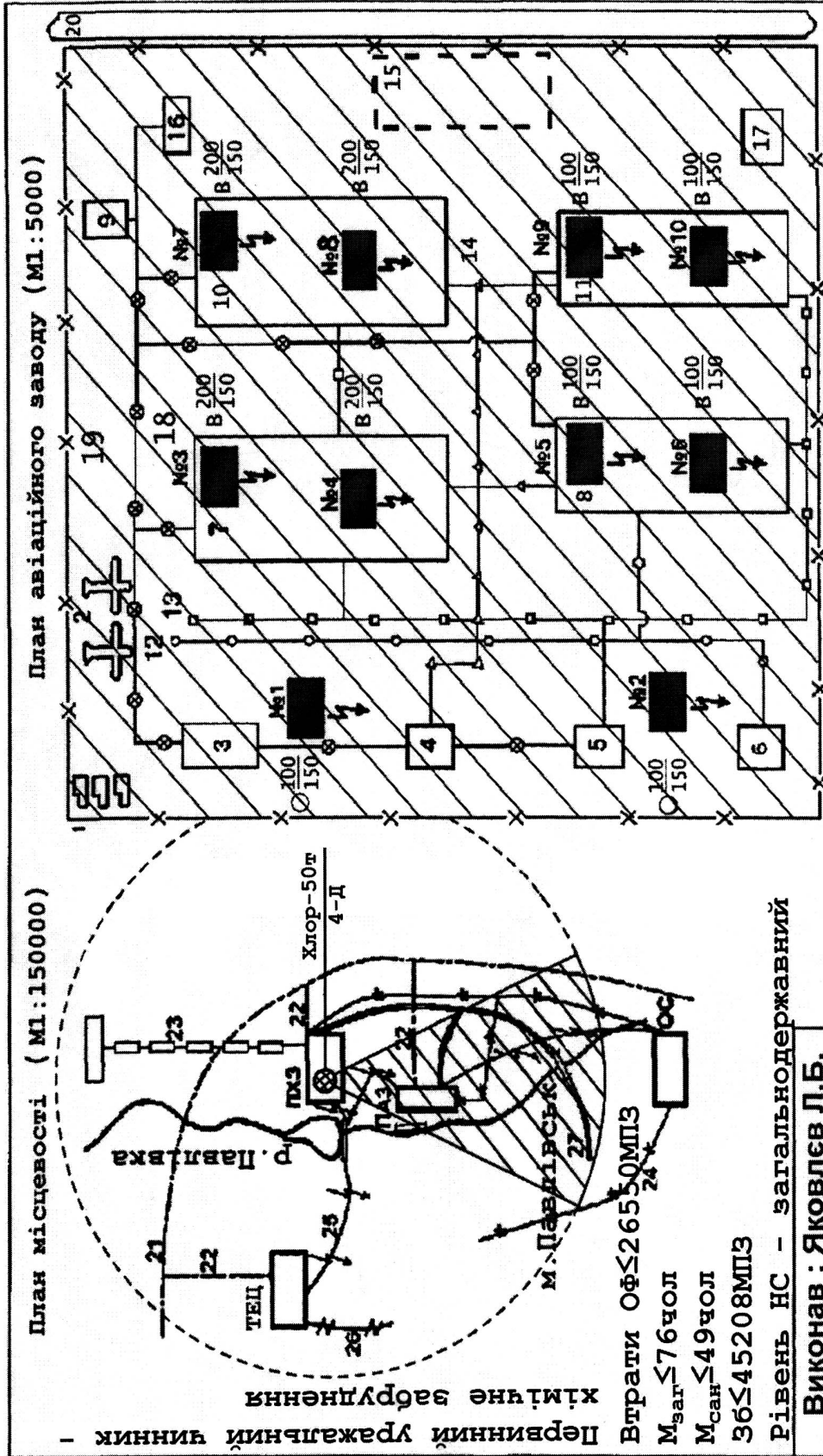


Рис. 3.6. Результати прогнозування хімічної обстановки

**Визначення та відображення назви первинного уражального чинника.** Первинним уражальним чинником (що створює хімічну обстановку) є хімічне забруднення. Тому на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» слід дописати пояснювальний напис у вигляді: «первинний уражальний чинник – хімічне забруднення».

**Визначення і відображення місця розташування та основних характеристик джерела уражального чинника.** Джерелом уражального чинника є запаси хлору –  $Q_0$ , т, що містяться у технологічній системі (розташована вона на західній частині території ПХЗ), аварійна розгерметизація якої може спричинити виникнення НСТХ – 10301. Тому місце розташування цього джерела відображають (на західній частині території ПХЗ) з використанням тактичного знака «хімічна аварія» у вигляді кола ( $d = 5$ мм) синього кольору, внутрішнє поле якого заштриховане взаємно паралельними прямими жовтого кольору, що взаємно перетинаються. Поряд з цим тактичним знаком виконують пояснювальний напис у вигляді дробу (у чисельнику якого записують назву небезпечної хімічної речовини («хлор») та її масу (« $Q_0$ , т»), а у знаменнику – астрономічний час («Ч») і дату («Д») можливого виникнення НСТХ):  
« $\frac{\text{хлор} - Q_0, \text{т}}{\text{Ч} - \text{Д}}$ ».

**Визначення та відображення зони можливого ураження НСТХ – 10301.** Зону можливого ураження (ЗМУ), НСТХ спричиненої аварією з викидом НХР, рекомендується прогнозувати у вигляді сектора, вісь симетрії якого збігається з напрямком пануючих вітрів. Згідно з «Характеристикою досліджуваного об'єкта» пануючі вітри на території Павлівської області «північні» і мають швидкість –  $V_{\text{пан}} = 7$  м/с. Тому (відповідно до вимог ЄСКД) необхідно з центра тактичного знака «хімічна аварія» провести (у напрямку з півночі на південь) штрихпунктирну пряму осі симетрії сектора ЗМУ. В свою чергу, величина кута при вершині цього сектора ( $\psi$ ) залежить від величини  $V_{\text{пан}}$ , м/с (при  $V_{\text{пан}} < 0,5$  м/с -  $\psi = 360^\circ$ ; при  $V_{\text{пан}} = (0,5 \dots 1,0)$  м/с -  $\psi = 180^\circ$ ; при  $V_{\text{пан}} = (1,1 \dots 2,0)$  м/с -  $\psi = 90^\circ$ ; при  $V_{\text{пан}} > 2$  м/с -  $\psi = 45^\circ$ ). Тому для відображення бокових сторін сектора ЗМУ з центра тактичного знака «хімічна аварія» слід провести промені під кутами ( $\psi/2 = 22,5^\circ$ ) ( $-\psi/2 = -22,5^\circ$ ) відносно напрямку осі сектора ЗМУ. Для завершення побудови сектора ЗМУ необхідно між вказаними променями провести дугу радіусом  $\Gamma$ , км (де  $\Gamma$  – сумарна глибина розповсюдження забрудненого НХР повітря, км).

Сучасна методика визначення можливої величини  $\Gamma$ , км, передбачає виконання таких операцій:

- визначення величин еквівалентної кількості НХР, що утворюють

первинну ( $Q_{e1}$ , т) і вторинну ( $Q_{e2}$ , т) хмари повітря, забрудненого НХР (первинна хмара утворюється на протязі 1...3 хв з моменту розгерметизації системи з пари НХР, що міститься у цій системі, а вторинна хмара утворюється на протязі всього часу випаровування рідкої НХР, яка виливається з розгерметизованої системи у піддон або на підстеляючу поверхню. Отже, якщо в аварійній системі містяться стиснуті гази, то утворюється тільки первинна хмара);

- визначення глибин розповсюдження первинної ( $\Gamma_1$ , км) і вторинної ( $\Gamma_2$ , км) хмар забрудненого НХР повітря;

- визначення сумарної глибини ( $\Gamma$ , км) розповсюдження забрудненого НХР повітря.

Величини  $Q_{e1}$  і  $Q_{e2}$ , т, визначають з використанням співвідношень:

$$Q_{e1} = K_1 K_3 K_5 K_7 Q_0, \quad (3.41)$$

$$Q_{e2} = (1 - K_1) K_2 K_3 K_4 K_5 K_6 K_7 Q_0 / h \rho, \quad (3.42)$$

де  $K_1$  – коефіцієнт, величина якого залежить від умов зберігання НХР (визначають за даними табл. 3.5);  $K_2$  – коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей НХР (табл. 3.5);  $K_3$  – коефіцієнт, який дорівнює відношенню порогової токсодози хлору до порогової токсодози конкретної НХР (табл. 3.5);  $K_4$  – коефіцієнт, який залежить від швидкості вітру у приземному шарі атмосфери (табл. 3.6);  $K_5$  – коефіцієнт, який враховує ступінь вертикальної сталості атмосфери (визначають за даними табл. 3.7): при інверсії -  $K_5 = 1$ , при ізотермії -  $K_5 = 0,23$ , при конвекції -  $K_5 = 0,08$ ;  $K_6$  – коефіцієнт, який залежить від часу, що пройшов з моменту аварії до початку забруднення території досліджуваного об'єкта -  $T_{\text{поч}} = D/V_{\text{хм НХР}}$  (де  $D$  – відстань від місця аварії до досліджуваного об'єкта, км;  $V_{\text{хм НХР}}$  – швидкість руху хмари забрудненого повітря, км/год (табл. 3.8)). При  $T_{\text{поч}} \leq 1$  год -  $K_6 = 1$ );  $K_7$  – коефіцієнт, який враховує вплив температури оточуючого повітря (табл. 3.5). При цьому у співвідношення (3.27) ставлять значення  $K_7$ , вказані у чисельнику, а у співвідношення (3.28) – значення, вказані у знаменнику.

За визначеними таким способом (з використанням даних табл. 3.9) величинами  $Q_{e1}$  і  $Q_{e2}$ , т, слід знайти величини глибин розповсюдження первинної хмари ( $\Gamma_1$ , км) і вторинної хмари ( $\Gamma_2$ , км).

Повну глибину зони можливого хімічного забруднення НХР –  $\Gamma$ , км (що зумовлена впливом первинної і вторинної хмар) визначають за співвідношенням

$$\Gamma = \Gamma' + 0,5\Gamma'', \quad (3.43)$$

де  $\Gamma'$  – найбільша, а  $\Gamma''$  - найменша з величин  $\Gamma_1$  чи  $\Gamma_2$ , км.

Таблиця 3.5

Характеристики НХР і допоміжні коефіцієнти для визначення глибини зон забруднення

Назви НХР	Густина НХР		Температура кипіння НХР, °С	Порогова доза, $\frac{мг \cdot хв}{л}$	ГДКрз, $\frac{мг}{м^3}$	Значення допоміжних коефіцієнтів							
	Газ	Рідина				K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>7</sub> для температури повітря, °С				
			-40°	-20°	0°				20°	40°			
Аміак (під тиском)	0,0008	0,681	-33,42	15	6,25	0,18	0,025	0,040	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
Аміак (ізотермічне збереження)	—	0,681	-33,42	15	6,25	0,01	0,025	0,040	0/0,9	1/1	1/1	1/1	1/1
Ацетон	—	0,726	-48	12	5,85	0,2	0,06	0,5	1,2/0,99	0,5/1	1/1	1/1	1/1
Водень миш'яковистий	0,035	1,64	-62,47	0,2	0,17	0,17	0,054	0,857	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
Водень бромистий	0,036	1,49	-66,77	2,4	1,99	0,13	0,055	6,00	0,2/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
Метил хлористий	0,0023	0,983	-23,76	10,8	9	0,125	0,044	0,056	0/0,5	0,1/1	0,6/1	1/1	1,5/1
Сірководень	0,0015	0,964	-60,35	16,1	6,7	0,27	0,042	0,036	0,3/1	0,5/1	0,8/1	1/1	1,2/1
Сірковуглець	—	1,263	46,2	45	18,7	0	0,021	0,013	-0/1	-0/2	-0/4	-1	-2,1
Соляна кислота	—	1,198	52,0	2	8,33	0	0,021	0,3	-0	-0/1	-0/3	-1	-1,6
Фосген	0,0015	1,432	8,2	0,6	0,25	0,05	0,061	1,0	0/0,1	0/0,3	0/0,7	1/1	2,7/1
Фтор	0,0017	1,512	-188,2	0,2	0,17	0,96	0,038	3,0	0,7/1	0,8/1	0,9/1	1/1	1,4/1
Хлор	0,0032	1,553	-34,1	0,6	0,25	0,18	0,052	1,0	0/0,9	0,3/1	0,6/1	1/1	1,4/1
Хлорціан	0,0021	1,22	12,6	0,75	0,32	0,04	0,048	0,8	0/0	0/0	0/0,6	1/1	3,9/1

Таблиця 3.6

Значення коефіцієнта K<sub>4</sub> залежно від V<sub>пан</sub>, м/с

V <sub>пан</sub> , м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
K <sub>4</sub>	1,0	1,23	1,67	2,0	2,34	2,67	3,0	3,34	3,67	4,0	4,34	4,67	5,01	5,34	5,68

Т а б л и ц я 3.7

### Ступені вертикальної сталості атмосфери

$V_{пан}$ , м/с	День			Ніч	
	хмарність			хмарність	
	відсутня	середня	суцільна	відсутня	середня або суцільна
1	конvekція	конvekція	ізотермія	інверсія	ізотермія
2	конvekція	конvekція	ізотермія	інверсія	ізотермія
3	конvekція	ізотермія	ізотермія	інверсія	ізотермія
4	конvekція	ізотермія	ізотермія	інверсія	ізотермія
5	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія
6 і більше	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія

Т а б л и ц я 3.8

### Швидкість руху переднього фронту хмари повітря, забрудненого НХР ( $V_{хм НХР}$ )

$V_{пан}$ , м/с	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$V_{хм НХР}$ , км/ГОД	Інверсія														
	5	10	16	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Ізотермія														
	6	12	18	24	29	35	41	47	53	59	65	71	77	82	88
	Конvekція														
	7	14	21	28	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Саме радіусом, що дорівнює  $\Gamma$  (з урахуванням масштабу Плану місцевості «Картки...»), виконують дугу сектора ЗМУ. При цьому зовнішні межі зазначеної ЗМУ виконують синім кольором, а її внутрішнє поле заштриховують нахиленими паралельними прямими жовтого кольору. Особи виробничого персоналу (населення), що «потрапляють» в межі цієї ЗМУ, можуть загинути або отримати отруєння, а матеріальні об'єкти – пошкодження. Тому на Плані авіаційного заводу «Картки ...» заштриховують нахиленими штриховими паралельними прямими жовтого кольору ті ділянки території заводу, які за прогнозом «потрапляють» в ЗМУ.

**Можливу величину втрати основних фондів** визначають, виходячи з того, що кожна НХР має кислотний чи лужний характер. Тому хімічне забруднення місцевості обов'язково призводить до утворення на поверхні деталей і вузлів матеріальних об'єктів плівки відповідної кислоти (чи лугу), яка спричинює інтенсивну корозію вказаної поверхні. Найбільшу шкоду

Т а б л и ц я 3.9

Величини глибини розповсюдження первинної -  $\Gamma_1$ , км (або вторинної  $\Gamma_2$ , км) хмари повітря, забрудненого НХР, залежно від величини  $V_{\text{пань}}$  м/с, та величин еквівалентної кількості НХР -  $Q_{e1}$ , т (або  $Q_{e2}$ , т)

$V_{\text{пань}}$ , м/с	$Q_e$ , т															
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	3	5	10	20	30	50	70	100	300	500	1000
1	0,38	0,85	1,25	3,16	4,75	9,18	12,53	19,20	29,56	38,13	52,67	65,23	81,91	166	231	363
2	0,26	0,59	0,84	1,92	2,84	5,35	7,20	10,83	16,44	21,02	28,73	35,35	44,09	87,79	121	189
3	0,22	0,48	0,68	1,53	2,17	3,99	5,34	7,98	11,94	15,18	20,59	25,21	31,30	61,47	84,50	130
4	0,19	0,42	0,59	1,33	1,88	3,28	4,36	6,46	9,62	12,18	16,43	20,05	24,60	48,18	65,92	101
5	0,17	0,36	0,53	1,19	1,68	2,91	3,75	5,53	8,19	10,33	13,68	16,39	20,32	40,11	54,67	83,60
6	0,15	0,34	0,46	1,09	1,53	2,66	3,43	4,88	7,2	9,06	12,14	14,79	18,13	34,67	47,09	71,70
7	0,14	0,32	0,45	1,00	1,42	2,46	3,17	4,49	6,48	8,14	10,87	13,17	17,16	30,73	41,63	63,16
8	0,13	0,30	0,42	0,94	1,33	2,30	2,97	4,20	5,92	7,42	9,90	11,98	14,66	27,75	37,49	56,70
9	0,12	0,28	0,40	0,88	1,25	2,17	2,80	3,96	5,60	6,86	9,12	11,03	13,50	25,39	34,24	51,60
10	0,12	0,26	0,38	0,84	1,19	2,06	2,66	3,76	5,31	6,50	8,50	10,23	12,54	23,49	31,61	47,50
11	0,11	0,25	0,36	0,80	1,13	1,96	2,53	3,58	5,06	6,02	8,01	9,61	11,74	21,91	29,14	44,12
12	0,11	0,24	0,34	0,76	1,08	1,88	2,42	3,43	4,85	5,94	7,67	9,07	11,06	20,58	27,61	41,30
13	0,10	0,23	0,33	0,74	1,04	1,80	2,37	3,29	4,66	5,70	7,37	8,72	10,48	19,45	26,04	38,30
14	0,10	0,22	0,32	0,71	1,00	1,74	2,24	3,17	4,49	5,50	7,10	8,40	10,04	18,46	24,69	36,81
15	0,10	0,22	0,31	0,69	0,97	1,68	2,17	3,07	4,34	5,31	6,86	8,11	9,70	17,60	23,50	34,98

корозія завдає «незахищеним лакофарбовими покриттями» поверхням, наприклад електричним контактам, що може спричинити виведення з ладу електрообладнання. Завдяки тому, що вартість електрообладнання сучасних промислових об'єктів складає до 15 % загальної вартості їх основних фондів, рекомендується можливу величину втрати ОФ визначати з використанням співвідношення

$$\text{Втрати ОФ} = 0,15 \Sigma \text{ вартість ОФ/МЗП}, \quad (3.44)$$

де  $\Sigma$  вартість ОФ – сумарна вартість основних фондів досліджуваного об'єкта, тис. грн; МЗП – мінімальна заробітна плата, тис. грн.

Результати таких розрахунків рекомендується відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Втрати ОФ = ...».

**Можливі величини загальних і санітарних втрат виробничого персоналу (населення) розраховують за співвідношеннями:**

$$M_{\text{заг}} = \Sigma N_{i \text{ зах.НХР}} K_{\text{зах.НХР}i} \quad (3.45)$$

$$M_{\text{сан}} = 0,65 M_{\text{заг}} \quad (3.46)$$

де  $N_{i \text{ зах.НХР}}$  – кількість осіб виробничого персоналу найбільшої працюючої зміни, робочі місця яких за прогнозом опиняться в межах ЗМУ, залежно від ступеня їх захисту (при  $i=1$  – на відкритій місцевості; при  $i=2$  – у виробничих приміщеннях; при  $i=3$  – у сховищах цивільного захисту, фільтровентиляційна система яких «пристосована» для захисту від впливу відповідної НХР);  $K_{i \text{ зах.НХР}}$  – коефіцієнт захищеності людей залежно від їх місця знаходження та можливості скористатися засобами особистого захисту – ЗОЗ (визначається за даними табл. 3.10) і захисними спорудами.

Т а б л и ц я 3.10

**Значення коефіцієнта  $K_{i \text{ зах.НХР}}$**

Місця знаходження людей	Забезпеченість проти газами, %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
На відкритій місцевості	0,9-1	0,85	0,75	0,65	0,58	0,5	0,4	0,35	0,25	0,18	0,1
У виробничих приміщеннях	0,5	0,45	0,4	0,35	0,3	0,27	0,22	0,18	0,14	0,09	0,04
У сховищах цивільного захисту	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Можливість застосування ЗОЗ і укриття у сховищах ЦЗ навіть для тренованих співробітників об'єкта визначається величиною терміну –  $T_{заст}$  (від моменту оповіщення про загрозу хімічного забруднення до моменту підходу хмари забрудненого НХР повітря):

- для застосування ЗОЗ необхідно  $T_{заст} \geq 3$  хв;
- для укриття в захисних спорудах -  $T_{заст} \geq 10$  хв.

Результати такого прогнозування слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: « $M_{заг} = \dots$  чол» і « $M_{сан} = \dots$  чол».

**Визначення можливої величини збитків (Зб) внаслідок досліджуваної НСТХ** рекомендується здійснювати з використанням співвідношення

$$Зб = \text{Втрати ОФ} + 18M_{сан} + 288(M_{заг} - M_{сан}). \quad (3.47)$$

Результати такого прогнозу слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Зб = ...».

**Визначення можливого рівня прогнозованої НСТХ** рекомендується здійснювати з використанням інформації розд. 2 за даними про можливі величини ( $M_{заг} - M_{сан}$ ),  $M_{сан}$  і Зб. За остаточний результат слід вибрати «найвищий» з визначених таким способом часткових рівнів НСТХ.

Результати такого прогнозу необхідно відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Рівень НС - ...».

**Перелік невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з них** має включати:

- розвідку ділянок робіт рятувальників –  $n_{діл}$  і маршрутів руху рятувальників –  $n_{марш}$  (де  $n_{діл} = n_{марш} = n$  – кількість елементів досліджуваного об'єкта, які «потрапили» у межі ЗМУ);
- пошук уражених ( $M_{заг}$ , чол) і матеріальних цінностей, діставання їх із загазованих приміщень;
- надання негайної медичної допомоги ураженим ( $M_{сан}$ , чол) та евакуація їх до лікувальних закладів;
- виведення непостраждалого персоналу ( $1630 - M_{заг}$ ) чол. у безпечні райони;
- санітарна обробка непостраждалого персоналу ( $1630 - M_{заг}$ ) чол.;
- облаштування проїздів і проходів ( $n_{пр}$ ) на забруднених НХР ділянках території досліджуваного об'єкта;

- дегазація ділянок території, будівель (споруд), виробничих приміщень, технологічного обладнання, транспортних засобів, одягу, взуття і т. ін.

### Варіанти вихідних даних для контрольних завдань

Номер варіанта (визначається за останньою цифрою номера залікової книжки студента)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Загальна маса хлору, що міститься в аварійній системі – $Q_0$ , т	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48

### 3.8. Виявлення і оцінка очікуваної радіаційної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті аварії на АЕС з викидом радіоактивних речовин

Робота виконується з використанням стандартного бланка «**Картка очікуваної** (інженерної, пожежної, радіаційної чи хімічної) **обстановки, що може виникнути на території** (назва досліджуваного об'єкта) **у результаті** (назва та місце виникнення події, що призведе до НС; основні класифікаційні ознаки цієї НС)» у такій послідовності: по-перше оформлюють бланк, потім визначають і відображають:

- назву первинного уражального чинника;
- місце розташування та основні характеристики джерела цього уражального чинника;
- форму, геометричні розміри і просторове розташування зовнішніх меж зони радіаційної небезпеки, а також зон помірної, сильного, небезпечного і надзвичайно небезпечного радіоактивного забруднення;
- можливі величини потужності дози радіоактивного забруднення ( $P_1$ , рад/год) та однократної поглинутої дози опромінювання ( $D_{одн}$ , рад) на території досліджуваного об'єкта;
- можливу величину втрати основних фондів (ОФ);
- можливу величину загальних ( $M_{заг}$ , чол) і санітарних ( $M_{сан}$ , чол.) втрат виробничого персоналу (населення);
- можливу величину збитків (Зб) від НС;
- можливий рівень надзвичайної ситуації;
- перелік невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з цих робіт.

Результати названих операцій відображають з використанням тактичних знаків (відповідної форми і розмірів червоного, синього, зеленого, коричневого і чорного кольорів) і пояснювальних написів, які виконують креслярським шрифтом чорним кольором.

**Попереднє оформлення бланка** передбачає дописування у відповідні «пробіли» заголовку бланка (рис. 3.7) пояснювальних написів: «радіаційної»; «Павлівського авіаційного заводу»; «аварії на АЕС з викидом РР – 10503 (РВПК – 1000, 10%, Д = ... км),  $R_{НС\text{ гран.конкр}} \geq 10^{-6}$  за рік». Крім того, у рамку «Виконав» слід вписати прізвище, ініціали, номер групи, поставити особистий підпис і дату оформлення документа.

**Визначення і відображення назви первинного уражального чинника.** Первинним уражальним чинником, що створює радіаційну обстановку, є радіоактивне забруднення. Тому на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» слід дописати пояснювальний напис у вигляді: «Первинний уражальний чинник – радіоактивне забруднення».

**Визначення і відображення місця розташування та основних характеристик джерела уражального чинника.** Джерелом уражального чинника є аварійний ядерно-енергетичний реактор (ЯЕР) типу РВПК–1000 (реактор великої потужності, каналний, з енергетичним потенціалом 1000 МВт), на якому за прогнозом може статись аварія з викидом 10% радіоактивних речовин з активної зони. Згідно з «Характеристикою досліджуваного об'єкта», атомна електростанція розташована у сусідній області північніше території Павлівського авіаційного заводу на відстані Д, км, від неї. В «Характеристиці ...» також вказано, що для Павлівської області характерні північні пануючі вітри із середньою швидкістю –  $V_{пан} = 7$  м/с. Отже, найбільш тяжкими будуть наслідки прогнозованої НСТХ у випадку, коли територія ПАЗ опиниться на осі сліду хмари повітря, забрудненого РР. Тому для відображення місця розташування джерела уражального чинника рекомендується виконати такі операції:

- через умовне зображення території ПАЗ на Плані місцевості «Картки ...» «провести» (штрихпунктирною прямою чорного кольору) вісь симетрії у напрямку з півночі на південь;

- на вказаній осі (з урахуванням масштабу Плану місцевості «Картки ...») «відкласти» (від північної межі території ПАЗ на північ) величину Д, км;

- отримане таким способом місце розташування аварійного ЯЕР відобразити на Плані місцевості з використанням тактичного знака «Радіаційна аварія» у вигляді кола ( $d = 5$  мм) синього кольору, на внутрішньому полі якого відображені дві орбіти електронів, що взаємно перетинаються, синього кольору (у випадку, коли зображення вказаного тактичного знака «виходить» за межі бланка «Картки ...», необхідно (згідно з рекомендаціями ЄСКД) «зробити розрив осі» і таким способом «розмістити» тактичний знак у верхній ділянці Плану місцевості);

Картка очікуваної радіаційної обстановки, що може виникнути на території Павлівського авіаційного заводу в результаті аварії на АЕС

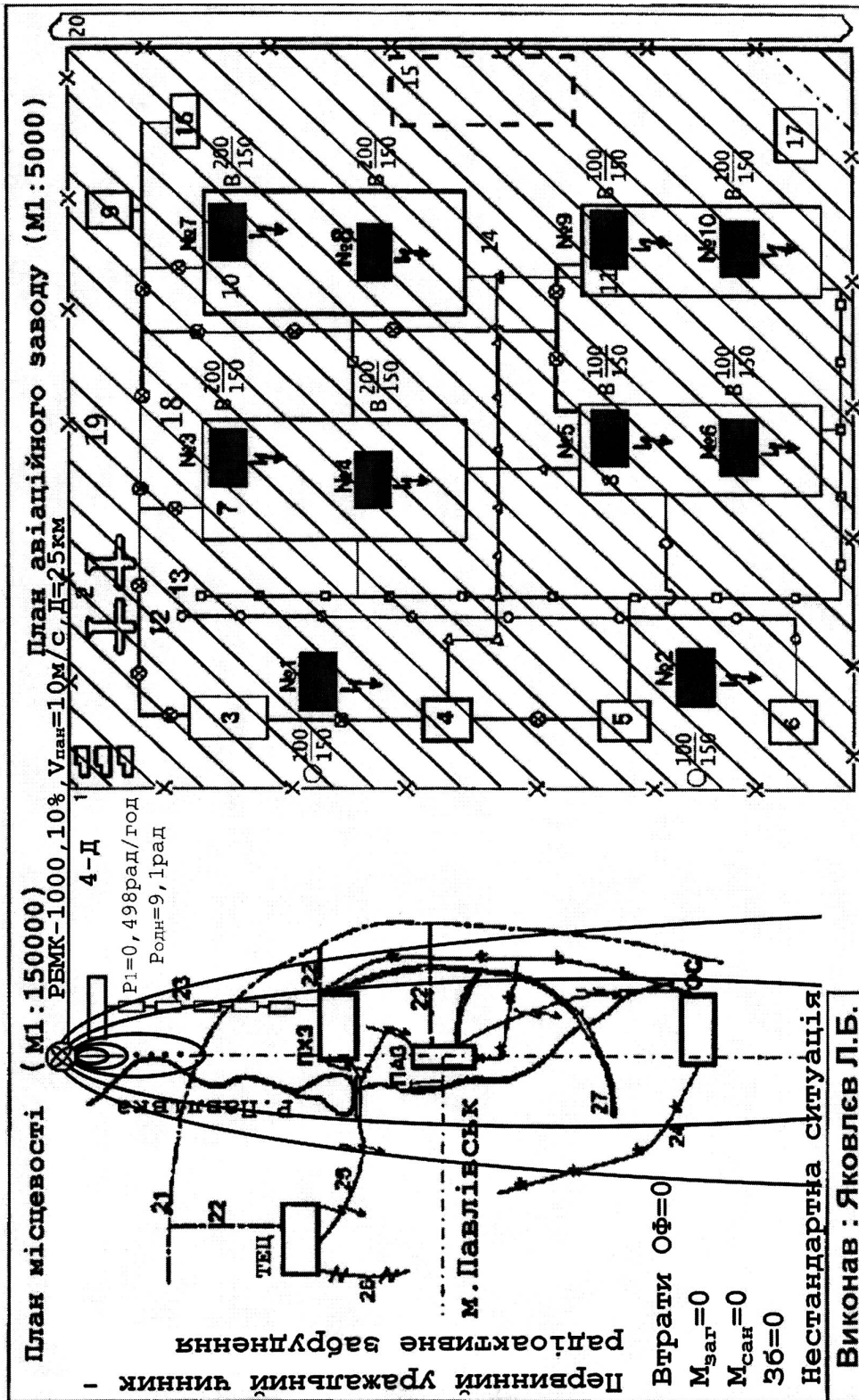


Рис. 3.7. Результати прогнозування радіаційної обстановки

● поряд з описаним тактичним знаком зробити пояснювальний напис у вигляді дробу (у чисельнику якого записують назву аварійного ЯЕР («РВПК - 1000»), прогнозований викид РР (10%), швидкість пануючих вітрів ( $V_{пан} = \dots$  м/с) і значення відстані від північної межі території ПАЗ до ЯЕР («Д = ... км»), а у знаменнику – астрономічний час («Ч») і дату («Д»)  
 можливого виникнення НСТХ):  $\ll \frac{РВПК - 1000, 10\%, V_{пан} = \dots м/с, Д = \dots км}{Ч - Д} \gg$ .

**Визначення та відображення форми, геометричних розмірів і просторового розташування зовнішніх меж зони можливого радіоактивного забруднення.** Згідно з сучасною методикою рекомендується прогнозувати п'ять зон можливого радіоактивного забруднення внаслідок аварії на АЕС:

●зону радіаційної небезпеки (зона М, на зовнішній межі якої потужність дози випромінювання на одну годину після аварії –  $R_{ЗМ1} = 0,014$  рад/год);

●зону помірного радіоактивного забруднення (зона А,  $R_{ЗМ1} = 0,14$  рад/год);

●зону сильного радіоактивного забруднення (зона Б,  $R_{ЗМ1} = 1,4$  рад/год);

●зону небезпечного радіоактивного забруднення (зона В,  $R_{ЗМ1} = 4,2$  рад/год);

●зону надзвичайно небезпечного радіоактивного забруднення (зона Г,  $R_{ЗМ1} = 14$  рад/год).

Зовнішні межі кожної з цих зон рекомендується прогнозувати у вигляді еліпсів, «верхні» апогеї яких співпадають з центром тактичного знака «радіаційна аварія», а великі осі – з напрямком пануючих вітрів.

Отже, виявлення очікуваної радіаційної обстановки, що може виникнути на території Павлівського авіаційного заводу у разі реалізації досліджуваної НСТХ, зводиться до відображення на Плані місцевості «Картки ...» зовнішніх меж зони М (червоним кольором), зони А (синім кольором), зони Б (зеленим кольором), зони В (коричневим кольором) і зони Г (чорним кольором). Це завдання виконують у такій послідовності:

●визначають з використанням табл. 3.11 можливий ступінь вертикальної сталості атмосфери (за величиною  $V_{пан}$ , м/с);

●визначають з використанням табл. 3.12 можливу величину швидкості руху переднього фронту хмари забрудненого РР повітря –  $V_{хмРР}$  (за величиною  $V_{пан}$ , м/с, і ступенем вертикальної сталості атмосфери);

●визначають (табл. 3.13) величини великої осі (ВВ, км) і малої осі (МВ, км) еліпсів кожної із зон радіоактивного забруднення (за даними про

величину викиду РР, %; ступінь вертикальної сталості атмосфери (інверсія, ізотермія чи конвекція); величину  $V_{xmPP}$ );

• відображають відповідним кольором на Плані місцевості «Картки ...» зовнішні межі (або їх фрагменти) зон радіоактивного забруднення. При цьому «побудову» еліпсоподібних зовнішніх меж кожної із зон радіоактивного забруднення здійснюють стандартним способом (за величинами ВВ, км, і МВ, км).

За результатами такого прогнозування слід визначити, у якій зоні радіоактивного забруднення опиниться територія Павлівського авіаційного заводу. Отриману інформацію відобразити, заштрихувавши План авіаційного заводу «Картки...» нахиленими паралельними штриховими прямими відповідного кольору.

Т а б л и ц я 3.11

### Ступені вертикальної сталості атмосфери

$V_{пан}$ , м/с	День			Ніч	
	Хмарність			Хмарність	
	відсутня	середня	суцільна	відсутня	середня або суцільна
1	конвекція	конвекція	ізотермія	інверсія	ізотермія
2	конвекція	конвекція	ізотермія	інверсія	ізотермія
3	конвекція	ізотермія	ізотермія	інверсія	ізотермія
4	конвекція	ізотермія	ізотермія	інверсія	ізотермія
5	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія
6 і більше	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія	ізотермія

Т а б л и ц я 3.12

### Швидкість руху переднього фронту хмари повітря, забрудненого РР - $V_{xmPP}$

$V_{пан}$ , м/с	<2	2	3	4	5	6	>6
$V_{xmPP}$ , м/с	Конвекція						
	2	2	3	–	–	–	–
	Ізотермія						
	–	–	5	5	5	10	10
	Інверсія						
	–	5	10	10	–	–	–

Т а б л и ц я 3.13

**Розміри зон радіоактивного забруднення місцевості на сліді  
радіоактивної хмари при аварії на АЕС з ЯЕР типу РВПК – 1000**

Викид РР, %	Індекс зони	Конвекція $V_{хм РР} = 2\text{м/с}$		Ізотермія $V_{хм РР} = 5\text{м/с}$		Ізотермія $V_{хм РР} = 10\text{м/с}$		Інверсія $V_{хм РР} = 5\text{м/с}$		Інверсія $V_{хм РР} = 10\text{м/с}$	
		ВВ, км	МВ, км	ВВ, км	МВ, км	ВВ, км	МВ, км	ВВ, км	МВ, км	ВВ, км	МВ, км
3	М	62,6	12,1	145	8,42	135	5,99	126	3,63	125	3,04
3	А	14,1	2,75	34,1	1,74	26	1,04	–	–	–	–
3	Б	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	В	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	Г	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	М	140	29,9	270	18,2	272	14	241	7,86	239	6,81
10	А	28	5,97	75	3,92	60	2,45	52	1,72	42	1,18
10	Б	6,89	0,85	17,4	0,69	11	0,32	–	–	–	–
10	В	–	–	5,8	0,11	–	–	–	–	–	–
10	Г	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30	М	249	61,8	481	31,5	432	28	430	14	441	12
30	А	62,6	12,1	145	8,42	135	5,99	126	3,63	115	3,04
30	Б	13,9	2,7	33,7	1,73	25	1,02	–	–	–	–
30	В	6,96	0,87	17,6	0,69	12	0,33	–	–	–	–
30	Г	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

**Визначення можливої величини потужності дози радіоактивного забруднення ( $P_1$ , рад/год) території досліджуваного об'єкта здійснюють з використанням табл. 3.14 (за такими даними: величина відстані від аварійного ЯЕР-Д, км; ступінь вертикальної сталості атмосфери; величина  $V_{хмРР}$ , м/с). Результати такого прогнозу слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: « $P_1 = \dots$  рад/год».**

**Визначення можливої величини однократної (тобто поглинутої за 4 доби з моменту початку ( $t_{поч}$ , год) радіоактивного опромінювання внаслідок аварії на АЕС) дози опромінювання ( $D_{одн}$ , рад) рекомендується здійснювати з використанням співвідношення**

$$D_{одн} = 2P_1[(t_k)^{0,5} - (t_{поч})^{0,5}], \quad (3.48)$$

де  $t_{поч}$  – час, що пройшов з моменту аварії на АЕС до моменту підходу

радіоактивної хмари до межі досліджуваного об'єкта, год ( $t_{\text{ноч}} = D / V_{\text{хм PP}}$ );  
 $t_k$  – момент часу, коли минуло 4 доби з початку опромінювання на території досліджуваного об'єкта, год ( $t_k = t_{\text{ноч}} + 96$  год).

Т а б л и ц я 3.14

**Потужність дози радіації на осі сліду радіоактивної хмари  
через одну годину після аварії на АЕС  
(ЯЕР типу РВПК–1000, 10%) –  $P_1$ , рад/год**

Відстань від аварійного ЯЕР-Д, км	Конвекція	Ізотермія		Інверсія	
	$V_{\text{хм PP}} = 2\text{м/с}$	$V_{\text{хм PP}} = 5\text{м/с}$	$V_{\text{хм PP}} = 10\text{м/с}$	$V_{\text{хм PP}} = 5\text{м/с}$	$V_{\text{хм PP}} = 10\text{м/с}$
5	1,89	4,5	2,67	0,0224	0,00001352
10	0,643	2,62	1,6	0,0210	0,0136
20	0,212	1,01	0,64	0,213	0,142
30	0,122	0,546	0,355	0,303	0,212
40	0,0849	0,361	0,236	0,302	0,221
50	0,0632	0,256	0,177	0,245	0,187
100	0,0230	0,0870	0,0691	0,0769	0,0661
200	0,00713	0,0268	0,0233	0,0214	0,0207
300	0,00322	0,0120	0,0115	0,00975	0,00994
400	0,00175	0,00548	0,00869	0,00551	0,00578
500	0,00105	0,00357	0,00430	0,00352	0,00376
600	0,000837	0,00256	0,00295	0,00244	0,00263
700	0,000314	0,00183	0,00212	0,00178	0,00194
800	0,000218	0,00137	0,00148	0,00136	0,00149
900	0,000177	0,00107	0,00116	0,00107	0,00117
1000	0,000163	0,000849	0,00092	0,000869	0,00095

Отриману таким способом інформацію слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: « $D_{\text{одн}} = \dots$  рад».

**Можливу величину втрати основних фондів** визначають з використанням співвідношення

$$\text{Втрати ОФ} = \Sigma \text{ вартість пошкоджених ОФ/МЗП}, \quad (3.49)$$

де  $\Sigma$  вартість пошкоджених ОФ – сумарна вартість пошкоджених (внаслідок впливу іонізуючих випромінювань) основних фондів, тис. грн;  
МЗП – мінімальна заробітна плата, тис. грн.



Радіаційного пошкодження зазнають технологічне обладнання, транспортні засоби, інші матеріальні об'єкти, до складу яких входять елементи оптичної та електронної техніки, а ступінь радіаційного пошкодження (початкова зміна параметрів цих елементів або виведення їх з ладу) визначається потужністю дози радіації (у місці розташування елементів) та величиною однократної поглинутої дози ( $P_{\text{поч}}$ ,  $D_{\text{одн.поч}}$  і  $P_{\text{вив}}$ ,  $D_{\text{одн.вив}}$ ).

Тому, прогнозуючи можливу величину втрат ОФ, дослід ведуть так:

- визначають перелік видів технологічного обладнання, транспортних засобів і т. ін. (до складу яких входять елементи електронної та оптичної техніки) та вартість основних фондів елементів досліджуваного об'єкта, де використовується це обладнання;

- для кожного з цих видів обладнання визначають перелік конкретних уразливих (від впливу іонізуючого випромінювання) складових (тобто транзисторів, мікросхем, інтегральних схем, інших радіо- та оптичних деталей);

- з використанням даних табл. 3.15 визначають можливий ступінь пошкодження кожної з уразливих електронних та оптичних деталей згаданих видів обладнання і роблять висновок про повну чи тимчасову втрату ОФ конкретних елементів досліджуваного об'єкта (бо при початковій зміні параметрів електронних деталей їх працездатність може відновитися через кілька тижнів після дезактивації обладнання, виробничих приміщень, будівель, споруд, території об'єкта).

Отриману таким способом інформацію слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «*Втрати ОФ = ...*».

**Можливу величину загальних ( $M_{\text{заг}}$ , чол) втрат виробничого персоналу визначають з використанням співвідношення**

$$M_{\text{заг}} = N_{\text{незах}} \cdot K_{\text{р.втр}}(D_{\text{одн}}) + N_{\text{вир.пр}} \cdot (D_{\text{одн}}/K_{\text{зах}}), \quad (3.50)$$

де  $N_{\text{незах}}$  – кількість осіб виробничого персоналу найбільшої працюючої зміни (НПЗ), робочі місця яких розташовані на відкритій місцевості, чол.;  $N_{\text{вир.пр}}$  – кількість осіб виробничого персоналу НПЗ, робочі місця яких розташовані у виробничих приміщеннях (з коефіцієнтом послаблення іонізуючих випромінювань  $K_{\text{зах}} = 7$ ), чол.;  $K_{\text{р.втр}}(D_{\text{одн}})$  і  $K_{\text{р.втр}}(D_{\text{одн}}/K_{\text{зах}})$  – значення коефіцієнтів радіаційних втрат осіб виробничого персоналу залежно від величини поглинутої ними однократної дози зовнішнього іонізуючого опромінювання. Величини  $K_{\text{р.втр}}(D_{\text{одн}})$  і  $K_{\text{р.втр}}(D_{\text{одн}}/K_{\text{зах}})$  знаходять з використанням даних табл. 3.16

Т а б л и ц я 3.15

**Величини однократної поглинутої дози -  $D_{\text{одн.пoch}}$ , рад,  
і потужності дози -  $P_{\text{пoch}}$ , рад/год, зовнішнього  
гамма-опромінювання, вплив яких призводить до  
початкової зміни параметрів елементів електронної техніки**

Елементи і матеріали електронної техніки	$D_{\text{одн.пoch}}$ , рад	$P_{\text{пoch}}$ , рад/год
Транзистори, напівпровідникові діоди загального призначення	$10^4 \dots 10^5$	$3,6 \cdot 10^5$
Мікросхеми	$10^5$	$3,6 \cdot 10^7$
Інтегральні схеми	$5 \cdot 10^5$	$3,6 \cdot 10^8$
Радіолампи		$1,8 \cdot 10^{10}$
Конденсатори	$10^7 \dots 10^9$	$3,6 \cdot 10^9$
Резистори	$10^7 \dots 10^9$	$3,6 \cdot 10^9$
Тиратрони		$3,6 \cdot 10^{10}$
Іскрові розрядники	$10^5$	$3,6 \cdot 10^8$
Випрямлячі	$10^6$	$1,8 \cdot 10^9$
Елементи інфрачервоної техніки, оптичні прилади, фотоелементи, оптичне скло, сонячні батареї	$10^5 \dots 10^6$	$3,6 \cdot 10^9$
Електричні батареї		$1,8 \cdot 10^{10}$
Магнітні матеріали		$3,6 \cdot 10^{10}$
Діелектричні матеріали	$10^{10}$	$10^4$
Органічні матеріали	$10^8$	$10^5$
Кераміка	$10^{18} \dots 10^{20}$	$10^6$
Напівпровідники	$10^5 \dots 10^6$	$10^5$

Примітка. Вихід з ладу зазначених елементів (матеріалів) відбувається від впливу  $D_{\text{одн.вив}} \approx 10^2 D_{\text{одн.пoch}}$  і  $P_{\text{вив}} \approx 10^2 P_{\text{пoch}}$ .

Враховуючи, що при  $D_{\text{одн}} = (100 \dots 250)$  рад люди отримують гостру променеву хворобу першого ступеня (смертність відсутня), при  $D_{\text{одн}} = (250 \dots 400)$  рад – другого ступеня (смертність внаслідок ускладнень до 20%), при  $D_{\text{одн}} = (400 \dots 700)$  рад – третього ступеня (смертність до 50%), при  $D_{\text{одн}} > 700$  рад – четвертого ступеня (смертність до 100%), рекомендується можливу величину санітарних втрат ( $M_{\text{сан}}$ , чел) визначати з використанням таких співвідношень:

- при  $D_{\text{одн}} \leq 250$  –  $M_{\text{сан}} = M_{\text{заг}}$ ;

- при  $D_{одн} = (250...400)$  рад –  $M_{сан} \geq 0,8 N_{незах} K_{р.втр} (D_{одн}) + N_{вир.пр} K_{р.втр} (D_{одн}/7)$ ;
- при  $D_{одн} = (400...700)$  рад –  $M_{сан} \geq 0,5 N_{незах} K_{р.втр} (D_{одн}) + N_{вир.пр} K_{р.втр} (D_{одн}/7)$ ;
- при  $D_{одн} > 700$  рад –  $M_{сан} \geq N_{вир.пр} K_{р.втр} (D_{одн}/7)$ .

Т а б л и ц я 3.16

**Коефіцієнти радіаційних втрат серед осіб виробничого персоналу (населення) -  $K_{р.втр}$ , чол., від впливу зовнішнього опромінювання на сліді радіоактивного забруднення (залежно від величини поглинутої дози опромінювання –  $D_{погл}$ , рад)**

$D_{погл}$ , рад	Тривалість опромінювання					
	До 4 діб	7 діб	10 діб	20 діб	30 діб	60 діб
0	0	0	0	0	0	0
100	0	0	0	0	0	0
125	0,05	0,03	0,02	0	0	0
150	0,15	0,1	0,07	0,05	0	0
175	0,3	0,25	0,2	0,1	0,05	0
200	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0
225	0,7	0,6	0,5	0,35	0,25	0,03
250	0,85	0,7	0,65	0,5	0,35	0,05
275	0,95	0,85	0,8	0,65	0,5	0,07
300	1,0	0,98	0,95	0,8	0,65	0,1
325	1,0	1,0	0,98	0,9	0,8	0,15
350	1,0	1,0	1,0	0,95	0,9	0,18
400	1,0	1,0	1,0	1,0	0,95	0,2
500	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,3
600	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5
700	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7
800	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8
900	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Результати такого прогнозування слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювальних написів у вигляді: « $M_{заг} = \dots$  чол» і « $M_{сан} = \dots$  чол».

**Можливу величину збитків (Зб) внаслідок НСТХ** рекомендується визначати з використанням співвідношення

$$Зб = \text{Втрати ОФ} + 18M_{сан} + 288(M_{заг} - M_{сан}). \quad (3.51)$$

Результати такого прогнозу слід відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Зб = ...».

**Можливий рівень прогнозованої НСТХ** слід визначати з використанням інформації розд. 2, за даними про можливі величини ( $M_{заг}$  -  $M_{сан}$ ),  $M_{сан}$  і Зб. При цьому за остаточний результат необхідно вибирати «найвищий» з визначених таким способом часткових рівнів НСТХ.

Результати такого прогнозу необхідно відобразити на вільній від інших зображень ділянці Плану місцевості «Картки ...» з використанням пояснювального напису у вигляді: «Рівень НС - ...».

**Перелік невідкладних робіт у зоні НС з позначенням обсягів кожної з цих робіт** включає:

- розвідку ділянок робіт рятувальників –  $n_{дін}$  і маршрутів руху рятувальників –  $n_{марш}$ , (де  $n_{дін} = n_{марш} = n$  – кількість елементів досліджуваного об'єкта, які «потрапили» в межі ЗМУ);
- пошук уражених ( $M_{заг}$ , чол.) і матеріальних цінностей;
- надання негайної медичної допомоги ураженим ( $M_{сан}$ , чол.) та евакуація їх до лікувальних закладів;
- виведення непостраждалого персоналу ( $1630 - M_{заг}$ ) чол. у безпечні райони;
- санітарна обробка непостраждалого персоналу ( $1630 - M_{заг}$ ), чол.;
- облаштування проїздів і проходів ( $n_{пр}$ ) на забруднених радіоактивними речовинами ділянках території досліджуваного об'єкта;
- дезактивація ділянок території, будівель (споруд), виробничих приміщень, технологічного обладнання, транспортних засобів, одягу, взуття і т. ін.

#### **Варіанти вихідних даних для контрольних завдань**

Номер варіанта (визначається за останньою цифрою номера залікової книжки студента)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Відстань від аварійного ядерно-енергетичного реактора – Д, км	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30

**Засвоєння студентами методики прогнозування екологічних і соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій перевіряється при виконанні розділу дипломного проекту «Техногенна безпека», до складу якого входять такі розділи:**

Вступ (де обґрунтовується актуальність забезпечення техногенної безпеки об'єкта проектування).

1. Перелік надзвичайних ситуацій техногенного характеру (НСТХ), що можуть виникнути на території об'єкта проектування.

2. Визначення можливої величини ризику виникнення конкретної НСТХ –  $R_{НС \text{ гран.конкр}}$  за рік.

3. Прогнозування екологічних і соціально-економічних наслідків конкретної НСТХ (з оформленням «Картки очікуваної інженерної (пожежної, радіаційної чи хімічної) обстановки ...» і визначення величин «Втрати ОФ», « $M_{заг}$ », « $M_{сан}$ », «Зб», «рівня НС» і «Переліку невідкладних робіт у зоні НС»).

4. Розробка заходів щодо запобігання виникненню або мінімізації негативних наслідків цієї НСТХ.

5. Обґрунтування достатності та ефективності запропонованих заходів (з оформленням «Картки ...»). Результат вважають позитивним, якщо внаслідок впровадження запропонованих заходів отримують  $M_{заг} = 0$  і  $M_{сан} = 0$ .

6. Заходи щодо локалізації і ліквідації наслідків конкретної НСТХ.

Важливість опанування вказаною методикою підтверджується зокрема тим, що результати виявлення та оцінки очікуваної оперативної обстановки (що може скластись на території досліджуваного об'єкта при реалізації вірогідних для нього НСТХ) стають основою для розробки обов'язкових для кожного потенційно небезпечного об'єкта документів:

- програма забезпечення безпеки промислового підприємства;
- плани локалізації і ліквідації аварійних ситуацій і аварій;
- плани реагування на надзвичайні ситуації;
- матеріали дослідження існуючої сталості функціонування діючого промислового об'єкта;
- план реагування на загрозу виникнення надзвичайних ситуацій;
- декларація про безпеку промислового підприємства.

#### **4. ОСНОВНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

Відповідно до ст.6 Закону України „Про правові засади цивільного захисту" основними заходами, які здійснюються (з метою ефективної реалізації завдань ЦЗ, зменшення людських і матеріальних втрат та недопущення шкоди об'єктам, матеріальним і культурним цінностям та доквіллю у разі виникнення НС) органами управління і силами ЄДС ЦЗ, є: оповіщення та інформування, спостереження і лабораторний контроль, укриття в захисних спорудах, евакуація, інженерний захист, медичний захист, психологічний захист, біологічний захист, екологічний захист, радіаційний і хімічний захист.

**Оповіщення та інформування у сфері ЦЗ** включають: оперативне доведення до населення інформації про виникнення або можливу загрозу виникнення НС, у тому числі через загальнодержавну, територіальні і локальні автоматизовані системи централізованого оповіщення; завчасне створення та організаційно-технічне поєднання постійно діючих локальних систем оповіщення та інформування населення із спеціальними системами спостереження і контролю в зонах можливого ураження; централізоване використання мереж зв'язку, радіомовлення, телебачення та інших технічних засобів передачі інформації незалежно від форми власності та підпорядкування у разі виникнення НС (ст.7 Закону).

**Спостереження і лабораторний контроль** передбачають: створення і підтримання в постійній готовності загальнодержавної та територіальних мереж спостереження і лабораторного контролю; організацію збирання, опрацювання і передачі інформації про стан довкілля, забруднення продуктів харчування, харчової сировини, фуражу, води радіоактивними, хімічними речовинами та інфекційними мікроорганізмами (ст.8 Закону).

**Укриття у захисних спорудах.** Для забезпечення укриття населення в містах, селах, селищах (а персоналу на ОГ) створюється фонд захисних споруд (ЗС) шляхом: комплексного освоєння підземного простору населених пунктів для взаємопогодженого розміщення в ньому споруд і приміщень соціально-побутового, виробничого і господарського призначення з урахуванням необхідності пристосування і використання частини приміщень для укриття населення у разі виникнення НС; обстеження і взяття на облік підземних і наземних будівель і споруд, що відповідають вимогам захисту, споруд підземного простору населених пунктів, гірничих виробок, природних порожнин; дообладнання з урахуванням вимог захисту підвальних та інших заглиблених приміщень; будівництва заглиблених споруд, інших нерухомих об'єктів, пристосованих для виконання завдань ЦЗ, будівництва в період загрози виникнення НС найпростіших сховищ та укриттів; будівництва окремих сховищ і протирадіаційних укриттів (ст. 9 Закону).

В умовах високої ймовірності раптового виникнення надзвичайних ситуацій укриття в захисних спорудах є одним з найефективніших заходів захисту виробничого персоналу (населення). Згідно з діючими нормативно-правовими документами, укриттю в захисних спорудах (ЗС) підприємств підлягає виробничий персонал найбільшої працюючої зміни, а в ЗС мікрорайонів – населення. За призначенням і ступенем захисту ЗС цивільного захисту (ЦЗ) поділяються на сховища (Сх) і протирадіаційні укриття (ПРУ), а за розміщенням – на вбудовані (В) і окремо розташовані (О).

**Сховища** – це інженерні споруди ЦЗ, призначені для забезпечення надійного захисту людей від впливу: повітряної ударної хвилі вибухів і сильного вітру; теплового випромінювання вибухів і пожеж; проникаючої радіації, нейтронного випромінювання, радіоактивного зараження (радіоактивного забруднення); хімічного зараження (хімічного забруднення), бактеріальних засобів. За захисними властивостями сховища поділяються на 4 класи: клас А-I (розраховані на захист від повітряної ударної хвилі з надлишковим тиском у її фронті -  $\Delta P_{\phi} = 500$  кПа і на захист від впливу іонізуючих випромінювань з коефіцієнтом послаблення –  $K_{\text{посл}} = 5000$ ); клас А-II ( $\Delta P_{\phi} = 300$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 3000$ ); клас А-III ( $\Delta P_{\phi} = 200$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 2000$ ); клас А-IV ( $\Delta P_{\phi} = 100$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 1000$ ). Основними приміщеннями кожного із сховищ є приміщення для людей, що укриваються, приміщення пунктів управління, приміщення медичних пунктів (санітарних постів), а допоміжними – захищені входи, тамбури (тамбури-шлюзи), приміщення фільтровентиляційних систем, комори для зберігання продуктів харчування, санітарні вузли, приміщення захищених дизельних електростанцій (ДЕС), електрощитова, станція перекачування стічних вод, балонна і т. ін. Приміщення для тих, що укриваються, обладнуються нарами (перший ярус для сидіння (з розмірами 45 см × 45 см на особу), другий (третій) ярус – для відпочинку лежачи (з розмірами 180 см × 45 см на особу)). Система постачання повітрям може працювати у трьох режимах: чистої вентиляції (захист від радіоактивних речовин (РР) і бактеріальних засобів (БЗ)) з продуктивністю 13 м<sup>3</sup>/год на одну людину; фільтровентиляції (захист від РР, БЗ, бойових отруйних речовин (БОР) і від небезпечних хімічних речовин (НХР)) з продуктивністю 3 м<sup>3</sup>/год на одну людину; повної ізоляції (захист від РР, БЗ, БОР, НХР і чадного газу) з продуктивністю 2 м<sup>3</sup>/год на одну людину. Система водопостачання підключається до водопровідної мережі і має проточні резервуари із запасами води з розрахунку 3 л води для пиття і 5 л води для санітарно-гігієнічних потреб на одну людину на добу. Сховища будуються місткістю не менше ніж 150 чел. та обладнуються системою зв'язку і системою електроосвітлення.

**Протирадіаційні укриття** – це інженерні споруди ЦЗ, призначені для захисту людей від впливу: повітряної ударної хвилі та сильного вітру; проникаючої радіації, нейтронного випромінювання і радіоактивного зараження (радіоактивного забруднення); теплового випромінювання вибухів і пожеж; бактеріальних засобів. За захисними властивостями ПРУ поділяються на 5 груп: П-I ( $\Delta P_{\phi} = 10$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 200$ ); П-II ( $\Delta P_{\phi} = 10$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 200$ ); П-III ( $\Delta P_{\phi} = 20$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 100$ ); П-IV ( $\Delta P_{\phi} = 10$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 100$ ); П-V ( $\Delta P_{\phi} = 10$  кПа і  $K_{\text{посл}} = 50$ ). До складу ПРУ входять:

приміщення для тих, що укриваються, захищені входи, приміщення для вентиляційної системи (яка працює в режимі чистої вентиляції), комора для продуктів харчування, приміщення санітарного поста, санітарні вузли тощо, які обладнуються системами водопостачання, зв'язку і електроосвітлення.

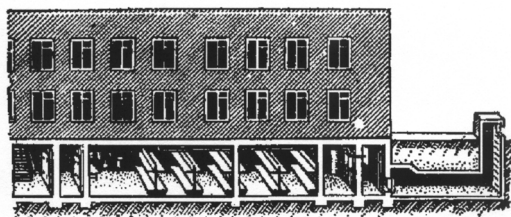


Рис. 4.1. Вбудоване сховище

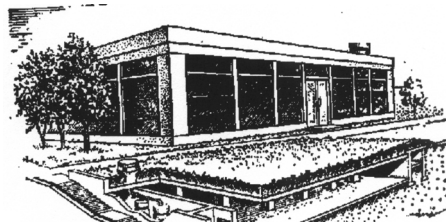


Рис. 4.2. Окремо розташоване сховище

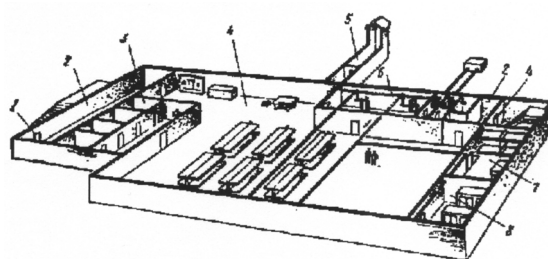


Рис. 4.3. Елементи сховища:

1 - захисно-герметичні двері; 2 - тамбур-шлюз; 3 - санітарно-побутові приміщення; 4 - приміщення для тих, хто укривається у сховищі; 5 - галерея та оголовок аварійного виходу; 6 - фільтровентиляційні камери; 7 - приміщення медичного пункту; 8 - приміщення для зберігання продуктів харчування

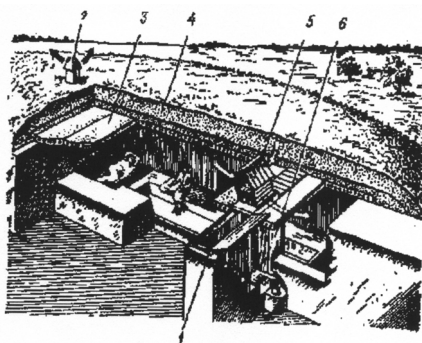


Рис. 4.4. Протирадіаційне укриття:

1 - вхід; 2 - витяжна шахта; 3 - перекриття; 4 - обсіпка ґрунтом; 5 - приточна шахта; 6 - герметизація входу

**Здійснення заходів з евакуації населення.** В умовах недостатнього забезпечення ЗС в населених пунктах, де розташовані об'єкти підвищеної небезпеки, а також в особливий період основним способом захисту



населення є його евакуація і розміщення у зонах, безпечних для проживання. Евакуації підлягає населення, яке проживає в населених пунктах, що знаходяться у зонах можливого катастрофічного затоплення, небезпечного радіоактивного забруднення, хімічного ураження, у районі виникнення стихійного лиха, аварій і катастроф, якщо виникає безпосередня загроза життю та здоров'ю людей. У разі виникнення НС проводиться загальна або часткова евакуація населення тимчасового або безповоротного характеру. Загальна евакуація населення в особливий період проводиться в окремих регіонах за рішенням КМУ у разі: небезпеки радіоактивного забруднення навколо АЕС; загрози катастрофічного затоплення місцевості з менш ніж чотиригодинним добіганням проривної хвилі; виникнення загрози життю та здоров'ю населення, яке проживає в зоні виникнення НС воєнного характеру. Часткова евакуація населення у разі виникнення або загрози виникнення НС на відповідній території проводиться за рішенням КМУ. Під час проведення часткової або загальної евакуації не зайняте у сфері виробництва та сфері обслуговування населення, студенти, учні навчальних закладів, вихованці дитячих будинків, пенсіонери та інваліди, які утримуються в будинках для осіб похилого віку, разом із викладачами та вихователями, обслуговуючим персоналом і членами їх сімей евакуюються в першу чергу. Евакуація населення з небезпечних районів проводиться пішки і шляхом вивезення основної його частини наявним транспортом. З метою запобігання проявам паніки та недопущення загибелі людей під час евакуації забезпечуються: планування евакуації людей; визначення зон, придатних для розміщення евакуйованого населення з потенційно небезпечних зон; організація оповіщення керівного складу центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій незалежно від форми власності та населення про початок евакуації; управління проведенням евакуації; створення мінімально необхідних умов для життєдіяльності евакуйованого населення; навчання населення діям при проведенні евакуації (ст.10 Закону).

Для планування, підготовки та проведення евакуації, приймання евакуйованих та їх розміщення створюються такі евакуаційні органи: евакуаційні комісії (ЕК); збірні евакуаційні пункти (ЗЕП); проміжні пункти евакуації (ППЕ) та приймальні евакуаційні пункти (ПЕП).

**Інженерний захист території** проводиться з метою створення умов безпечного проживання населення на території з підвищеним техногенним навантаженням і ризиком виникнення НС, а його заходи включають: урахування під час розроблення генеральних планів забудови населених пунктів і ведення містобудування в умовах підвищеного ризику можливості виникнення НС на окремих територіях і в регіонах; здійснення контролю за

раціональним розміщенням потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) з урахуванням можливих наслідків НС для безпеки населення і довкілля у разі виникнення таких ситуацій; будівництво споруд, будинків, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданими рівнями безпеки і надійності; розроблення і запровадження заходів щодо безаварійного функціонування ПНО; створення комплексних схем захисту населених пунктів та об'єктів від небезпечних природних процесів шляхом організації будівництва протизсувних, протиповіневих, протиселевих, протиерозійних та інших інженерних споруд спеціального призначення (ст.11 Закону).

**Медичний захист населення та забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.** Для запобігання або зменшення ступеня ураження населення, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах НС здійснюються такі заходи: планування і використання існуючих сил та засобів закладів охорони здоров'я незалежно від форм власності та господарювання; розгортання в умовах НС необхідної кількості додаткових лікувальних закладів (пунктів); своєчасне застосування профілактичних медичних препаратів і санітарно-епідеміологічних заходів; контроль за якістю харчових продуктів, продовольчої сировини, питної води, джерел водопостачання; завчасне створення і підготовка спеціальних медичних формувань; накопичення медичних засобів захисту, медичного та іншого спеціального майна і техніки; здійснення контролю за станом довкілля, санітарно-гігієнічною та епідемічною ситуацією; навчання населення способам надання невідкладної медичної допомоги та дотримання правил відповідної санітарії; забезпечення недопущення впливу на здоров'я людей шкідливих факторів навколишнього середовища та наслідків НС, а також умов для виникнення і поширення інфекційних захворювань; санітарна охорона територій та об'єктів у зоні НС (ст.12 Закону).

**Психологічний захист.** Запобігання або зменшення ступеня негативного психологічного впливу на населення та своєчасне надання ефективної психологічної допомоги забезпечуються шляхом здійснення таких заходів: планування діяльності та використання існуючих сил і засобів підрозділів психологічного забезпечення МНС; своєчасне застосування психопрофілактичних методів; виявлення за допомогою психологічних і соціологічних методів чинників, що сприяють виникненню соціально-психологічної напруги; використання сучасних технологій психологічного впливу для нейтралізації негативного впливу на населення (ст.13 Закону).

**Біологічний захист** включає: виявлення осередку біологічного зараження; прогнозування масштабів розвитку наслідків біологічного зараження; використання колективних та особистих засобів захисту;

введення режимів карантину та обсервації; знезаражування осередку біологічного зараження; здійснення заходів екстренної та специфічної профілактики; дотримання протиепідемічного режиму суб'єктами господарювання, лікувальними закладами і населенням (ст.14 Закону).

**Екологічний захист** включає здійснення природоохоронних заходів, спрямованих на: захист родовищ (газових, нафтових, вугільних, торфових) від пожеж, затоплень і обвалів; ліквідацію лісових пожеж і буреломів, сніголамів, вітровалів, техногенного впливу на лісові насадження, а також їх наслідків (ст.15 Закону).

**Радіаційний і хімічний захист** включає: виявлення вогнищ радіаційного та хімічного забруднення і проведення його оцінки; організацію і здійснення дозиметричного і хімічного контролю; розроблення та запровадження типових режимів радіаційного захисту; забезпечення засобами радіаційного та хімічного захисту; організацію та проведення спеціальної та санітарної обробки. Радіаційний і хімічний захист забезпечується проведенням таких заходів: завчасне накопичення і підтримання в постійній готовності засобів радіаційного і хімічного захисту, обсяги і місця зберігання яких визначаються диференційовано відповідно до зон можливого ураження; своєчасне впровадження засобів, способів і методів виявлення та оцінки масштабів і наслідків аварій, руйнувань на радіаційно та хімічно небезпечних об'єктах; створення уніфікованих засобів захисту, приладів радіаційної, хімічної розвідки й дозиметричного контролю; надання населенню можливості придбання в особисте користування засобів радіаційного та хімічного захисту; розроблення типових режимів радіаційного захисту населення і функціонування об'єктів в умовах радіоактивного забруднення місцевості; завчасне обладнання радіаційно та хімічно небезпечних об'єктів засобами для проведення спеціальної обробки одягу, майна і транспортних засобів, а також санітарної обробки населення, постраждалого внаслідок НС; розроблення загальних критеріїв, методів та методик спостережень щодо оцінки радіаційної та хімічної обстановки (ст.16 Закону).

**Виявлення та оцінка фактичної радіаційної обстановки, фактичної хімічної обстановки**, що склалися на промисловому об'єкті (території) внаслідок впливу уражальних чинників надзвичайних ситуацій, здійснюються в процесі невідкладних робіт у зоні НС за даними радіаційної та хімічної розвідки (які виконують з використанням приладів радіаційної і хімічної розвідки відповідно).

**Найбільш поширеним у ЄДС ЦЗ приладом радіаційної розвідки є рентгенометр типу ДП-5В (А, Б),** призначений для здійснення вимірювання величин потужності дози радіації (рівня радіації) на

місцевості, а також вимірювання ступеня зараження (забруднення) радіоактивними речовинами (РР) поверхонь різноманітних об'єктів. До складу комплекта ДП-5В входять (рис.4.5): головні телефони – 1; вимірювальний пульт – 2, розміщений у футлярі з кришкою; гнучкий кабель і блок детектування (зонд) – 3, подовжуюча штанга. На верхній панелі вимірювального пульта розташовані: індикатор мікроамперметра (який має дві шкали – нижню з поділками від 5 до 200 Р/год і верхню з поділками від 0,5 до 5); перемикач піддіапазонів на вісім положень; тумблер підсвітлення шкал мікроамперметра; кнопка скидання показань мікроамперметра (і регулятор «Реж» тільки в ДП-5А і Б). Можливий діапазон вимірювань від 0,05 мР/год до 200 Р/год, маса приладу становить 3,2 кг. ДП-5 працездатний при температурах від -50°C до 50°C, відносній вологості до 80% (допускається робота під час зливи та при зануренні блока детектування у воду на глибину до 50 см.).

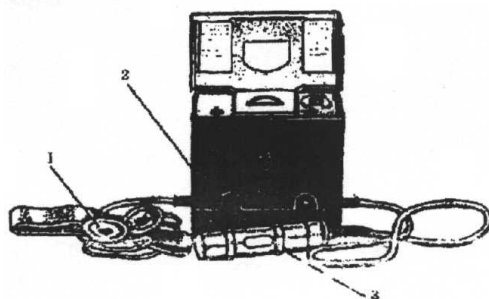


Рис. 4.5. Прилад ДП-5В

**Підготовка ДП-5В (А, Б) до використання за призначенням** передбачає виконання таких операцій: дістати прилад з укладального ящика, відкрити кришку футляра, зробити зовнішній огляд приладу, закріпити поясний та плечовий реміні; вийняти з футляра блок детектування і приєднати до нього подовжуючу штангу; встановити у відсік живлення приладу елементи живлення, додержуючись встановленої полярності; підключити до приладу головні телефони; переконавшись в тому, що перемикач піддіапазонів стоїть у положенні «0» (для ДП-5В) або у положенні «Викл» (для ДП-5А і Б); механічним коректором встановити стрілку індикатора приладу на нуль шкали мікроамперметра; ввімкнути прилад, встановити перемикач піддіапазонів у положення «▼» (для ДП-5В) або у положення «Реж» (для ДП-5А і Б). При справному приладі стрілка індикатора повинна встановитися в межах «режимного сектора» верхньої шкали (для ДП-5А і Б – встановити стрілку за допомогою регулятора «Реж»); перевірити справність приладу на всіх піддіапазонах за допомогою вбудованого (в блок детектування (для ДП-5В) або на кришку футляра (для ДП-5А і Б)) контрольного джерела бета-випромінювання. Для цього слід

поворотний екран блока детектування ДП-5В поставити у положення «К» (або для ДП-5А і Б: відкрити «захисну шторку» джерела бета-випромінювання, повертаючи її проти годинникової стрілки; поставити поворотний екран блока детектування у положення «Б» (при цьому на блоці детектування «відкриється віконце» для доступу бета-частинок); піднести «відкрите віконце» до «відкритого» джерела бета-випромінювання). При цьому до іонізаційної камери блока детектування ДП-5В (А, Б) буде надходити потік бета-частинок від вбудованого джерела. Встановлювати перемикач піддіапазонів почерзі у положення «200» (відлік по нижній шкалі зробити через 10 с), «×1000» (відлік по верхній шкалі зробити через 10 с), «×100» (відлік по верхній шкалі зробити через 30 с), «×10» (відлік по верхній шкалі через 45 с), «×1» (відлік по верхній шкалі через 45 с.), «×0,1» (відлік по верхній шкалі через 45 с). Після кожного перемикачання слід натискувати на кнопку скидання показань індикатора. У разі справності ДП-5В (А, Б) стрілка індикатора буде «зашкалювати» у положеннях перемикача «×1» і «×0,1», буде «відхилятися» у середню частину шкали індикатора у положенні «×10», може і не відхилятися у положеннях «×100», «×1000» і «200». (Увага! При виконанні зазначених операцій впевніться у наявності сигналів у телефонах).

У разі позитивних результатів зазначених операцій необхідно: вимкнути прилад за допомогою перемикача піддіапазонів; поставити поворотний екран блока детектування у положення «Г» ( закрити «захисну шторку» джерела бета-випромінювання (тільки для ДП-5А і Б)). На цьому завершується контроль функціонування рентгенометра ДП-5В (А, Б).

**Для вимірювання величини потужності дози радіації (рівня радіації) у даній точці місцевості слід:**

- «розмістити» блок детектування приладу горизонтально на висоті 0,7...1,0 м;

- перемикач піддіапазонів встановити у положення «200», натиснути на кнопку скидання показань індикатора і через 10 с визначити величину рівня радіації –  $R_{\text{факт}}$ , Р/год, по нижній шкалі індикатора;

- якщо значення рівня радіації у даній точці менше, ніж 5 Р/год, необхідно перемикач піддіапазонів почерзі встановлювати у положення «×1000» (відлік через 10 с), «×100» (відлік через 30 с), «×10», «×1» і «×0,1» (відлік через 45 с) до того моменту, поки стрілка індикатора приладу не відхилиться у середню частину його шкал;

- визначити фактичну величину рівня радіації у даній точці -  $R_{\text{факт}}$ , Р/год помноживши показання індикатора за верхньою шкалою на множник, що відповідає положенню перемикача піддіапазонів;

• відобразити отримане таким способом значення величини  $R_{\text{факт}}$ , Р/год, на «Картці фактичної радіаційної обстановки ...», а також на таблиці «знака огороження» (з позначенням часу і дати вимірювання) або на зручній для відображення інформації поверхні місцевого предмета.

**Рентгенометр ДП-5В (А, Б) використовують також для визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) різноманітних предметів у процесі дозиметричного контролю.** При цьому роботу виконують у п'ять етапів:

• підготовка приладу до використання за призначенням (виконується за описаною вище методикою);

• визначення величини «гамма-фону» -  $R_{\text{фон}}$ , Р/год (виконується за описаною вище методикою вимірювання величини рівня радіації у даній точці місцевості. При цьому дану точку вибирають на відстані 15...20 м від досліджуваного предмета та інших предметів (рис. 4.6), що можуть «перекрутити» результати вимірювання);

• визначення місця розташування найбільш забрудненої РР ділянки поверхні досліджуваного предмета (здійснюється «скануванням» поверхні предмета зондом приладу з використанням звукових сигналів у головних телефонах. При «проходженні» зонда над найзабрудненішою ділянкою поверхні досліджуваного предмета «ляцання» у головних телефонах відбувається з найменшим періодом);

• визначення рівня радіації при розташуванні зонда приладу ДП-5 на висоті 10...15 мм над «найзабрудненішою ділянкою» поверхні досліджуваного предмета (рис. 4.7 - 4.10)  $R_{\text{пов}}$ , Р/год (здійснюється за описаною вище методикою);

• визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) поверхні досліджуваного предмета  $R_{\text{ступ.р.з}}$ , Р/год (здійснюється з використанням співвідношення -  $R_{\text{ступ.р.з}} = R_{\text{пов}} - R_{\text{фон}}$ ).



Рис. 4.6. Вимірювання рівня радіації у даній точці місцевості

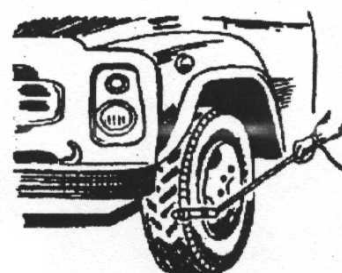


Рис. 4.7. Визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) транспортного засобу

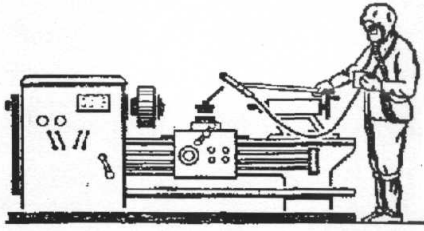


Рис. 4.8. Визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) виробничого обладнання

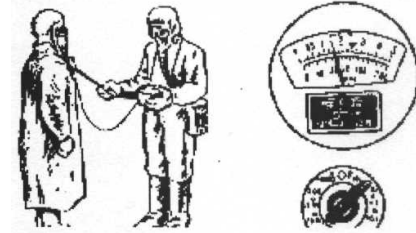


Рис. 4.9. Визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) одягу, взуття, засобів особистого захисту та спорядження

Саме за визначеною таким способом величиною  $R_{\text{ступ.р.з}}$  вирішується питання про можливість подальшого використання досліджуваного предмета або про невідкладну необхідність проведення дезактивації його поверхні.



Рис. 4.10. Визначення ступеня радіоактивного зараження (забруднення) джерела водопостачання

Найпоширенішим у ЄДС ЦЗ приладом хімічної розвідки є газоаналізатор типу ВПХР (військовий прилад хімічної розвідки), призначений для виявлення наявності та визначення типу бойових отруйних речовин (БОР) або виду небезпечних хімічних речовин (НХР), їх концентрації у повітрі, а також для визначення ступеня хімічного зараження (забруднення) ними місцевості та різноманітних предметів. Комплект приладу ВПХР складається (рис. 4.11) з металевого корпусу з кришкою і розмічених у ньому ручного насоса – 1, насадки до насоса – 2, захисних ковпачків – 3 для насадки, протидимових фільтрів – 4, грілки – 7 для підігрівання індикаторних трубок, патронів грілки – 5, касет з індикаторними трубками – 10, лопатки – 9, штиря – 8, електричного ліхтаря – 6. Прилад переносять і використовують у роботі за допомогою плечового ременя.

Ручний насос призначений для прокачування повітря з оточуючого середовища через індикаторні трубки. У головці насоса є спеціальний центральний отвір для встановлення розкритої досліджуваної індикаторної трубки. Розкрити контрольну індикаторну трубку вставляють у штатив корпусу приладу. Для розкриття індикаторних трубок використовують спеціальний пристрій (серповидний склоріз (для надрізання) і два спеціальних гнізда (для надламування) запаєних кінців скляних оболонок індикаторних трубок), що знаходяться на корпусі насоса. На ручці поршня насоса розташовані два спеціальних пристрої для зруйнування ампул індикаторних трубок.

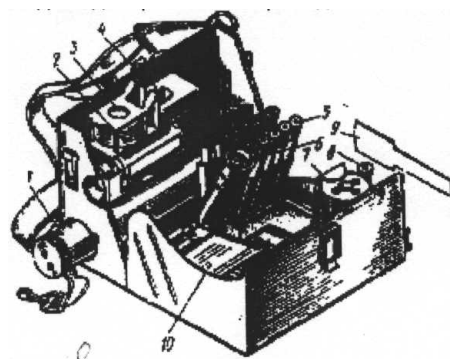


Рис. 4.11. Прилад ВПХР

Насадка для насоса є пристроєм, який дозволяє збільшити кількість парів БОР (або НХР), що проходять через індикаторну трубку, при визначенні наявності стійких БОР (або НХР) на місцевості та різноманітних предметах.

Індикаторні трубки дозволяють визначити тип і концентрацію БОР (або НХР) і являють собою запаєні з обох кінців скляні трубки, у середині яких містяться наповнювач і скляні ампули з реактивами. Кожна індикаторна трубка має маркування (що вказує на тип БОР або вид НХР, який можна виявити за допомогою цієї індикаторної трубки), а на її касеті нанесені еталонні зразки для визначення ступеня зараження (забруднення). Так, наприклад, індикаторні трубки з червоним кільцем і червоною крапкою призначені для виявлення БОР і НХР нервово-паралітичної дії, зокрема, зарину, зоману, VX – газів, інших речовин лужного або кислотного характеру. Індикаторні трубки з трьома зеленими кільцями призначені для виявлення БОР і НХР задушливої дії (фосген, діфосген, металохлоридні дими, антрацитні дими) та загально отруйної дії (синильна кислота, хлорціан, металохлоридні дими, бромціан, хлорпікрин, окисли азоту). Індикаторні трубки з одним жовтим кільцем призначені для виявлення БОР і НХР шкірно-виразкової дії (іприт, азотистий іприт, сірководень, миш'яковистий водень). Існують також індикаторні трубки з іншим видом



маркування призначені для виявлення відповідних видів БОР і НХР. При цьому вид БОР і НХР визначають за зміненням забарвлення наповнювача досліджуваної індикаторної трубки з відповідним маркуванням, а їх концентрацію – шляхом порівняння інтенсивності забарвлення наповнювача з еталоном.

Протидимові фільтри - це пластини із спеціального картону, які використовують при визначенні виду та концентрації БОР (або НХР), у повітрі на задимленій території.

Грілка призначена для підігрівання індикаторних трубок (які містять в собі ампули з реактивами) у випадку виявлення БОР і НХР при низькій температурі оточуючого середовища. Підігрівання здійснюється завдяки виділенню тепла у процесі хімічної реакції у патроні грілки, що починається після його проколу за допомогою штиря.

При визначенні наявності та концентрації БОР і НХР у пробах ґрунту і сипучих матеріалів (у процесі здійснення хімічного контролю) ці проби засипають у захисні ковпачки (які ставлять на насадку і накривають протидимовими фільтрами) для запобігання хімічного зараження (забруднення) внутрішньої поверхні лійки насадки.

**Перед застосуванням ВПХР для здійснення хімічної розвідки або хімічного контролю слід підготувати його до роботи:** провести зовнішній огляд комплексу ВПХР; перевірити наявність усіх деталей і пристроїв, впевнитись у їх справності; підготувати і розмістити у певному порядку (за ступенем небезпеки відповідних БОР і НХР) касети з індикаторними трубками (зверху індикаторні трубки з маркіровкою у вигляді червоного кільця і червоної крапки, нижче з маркіровкою у вигляді трьох зелених кілець, індикаторні трубки з маркіровкою у вигляді жовтого кільця, а потім індикаторні трубки для визначення інших видів НХР); зняти з протидимових фільтрів захисний поліетиленовий пакет; закріпити прилад ВПХР на грудях за допомогою плечового і поясного ременів.

**При проведенні хімічної розвідки (або хімічного контролю) розвідник-хімік** завчасно одягає протигаз і засоби особистого захисту шкірних покривів та проводить (з використанням приладу ВПХР) дослідження загазованості повітря (або зразків ґрунту чи сипучих матеріалів), прокачуючи повітря оточуючого середовища через відповідні індикаторні трубки за допомогою насоса. Дослідження проводять у такій послідовності: спочатку застосовують індикаторні трубки з червоним кільцем і крапкою (дозволяють виявити наявність і концентрацію зоману, зарину, VX – газів, парів хімічних з'єднань кислотного або лужного характеру та інших НХР, до складу яких входять фосфорорганічні хімічні з'єднання).

**Роботу виконують** (рис. 4.12 - 4.15) у такій послідовності:

- відкривають корпус приладу ВПХР, дістають з касети дві (дослідну і контрольну) трубки з маркіровкою у вигляді червоних кільця і крапки та встановлюють їх у штатив;

- виймають з корпусу приладу ручний насос і, використовуючи його пристосування, надрізають і відламують верхні та нижні запаяні кінці у обох трубок, а потім руйнують верхні ампули цих трубок, по два-три рази енергійно струшують їх (держачи за кінці з маркіровкою), щоб спрямувати реактив з ампул до наповнювача трубки;

- контрольну трубку ставлять у штатив, а дослідну трубку вставляють немаркованим кінцем у центральний отвір насосу і роблять п'ять-шість качків. При цьому через дослідну трубку прокачується близько 0,5 літра повітря оточуючого середовища, яке може бути заражене (забруднене) БОР (чи НХР) нервово-паралітичної дії (через контрольну трубку повітря не прокачують);

- за допомогою ампулорозкривача насосу розкривають нижні ампули (де міститься каталізатор) дослідної і контрольної трубок, одночасно енергійно струшують їх і встановлюють у штатив;

- спостерігають за зміненням пофарбування наповнювачів дослідної і контрольної індикаторних трубок.

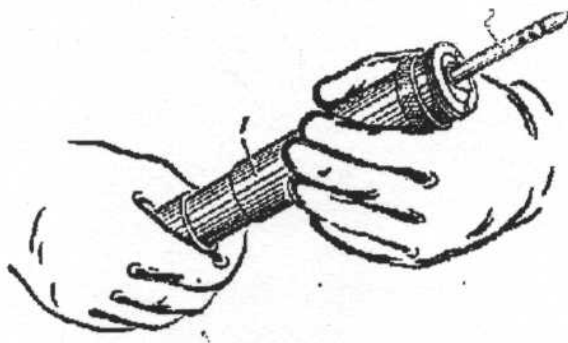


Рис. 4.12. Визначення БОР (СДОР) у повітрі:

- 1 - насос;
- 2 - індикаторна трубка

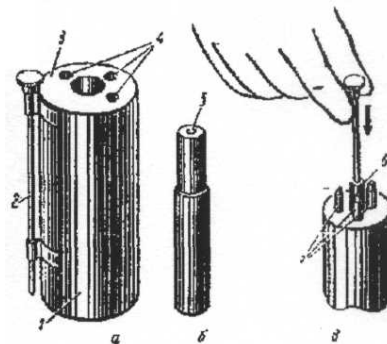


Рис. 4.13. Використання грілки:  
а - корпус грілки; б - патрон грілки;  
в - приведення грілки у робочий стан;  
1 - кожух; 2 - штир; 3 - сердечник;  
4 - отвори для індикаторних трубок;  
5 - отвір патрона грілки; 6 - патрон грілки;  
7 - індикаторні трубки

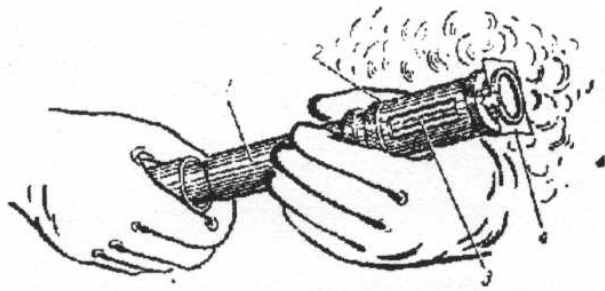


Рис. 4.14. Визначення БОР (СДОР) у повітрі на задимленій території



Рис. 4.15. Визначення БОР (НХР) на поверхні:

- 1 - захисний ковпачок;
- 2 - індикаторна трубка;
- 3 - насадка; 4 – насос

Пофарбування наповнювача контрольної трубки з часом змінюється з червоного кольору на жовтий. Якщо до моменту виникнення жовтого кольору наповнювача контрольної трубки верхній шар наповнювача дослідної трубки зберігає червоне пофарбування, то це свідчить про наявність у повітрі оточуючого середовища смертельної концентрації БОР чи НХР нервово-паралітичної дії.

Якщо у дослідній індикаторній трубці жовте пофарбування наповнювача з'являється одночасно з жовтим пофарбуванням наповнювача контрольної трубки, то це свідчить про відсутність у повітрі БОР (чи НХР) нервово-паралітичної дії або про наявність їх у меншій концентрації (якщо наповнювач дослідної трубки офарблюється у жовтий колір відразу після зруйнування нижньої ампули, то це свідчить про наявність у повітрі кислот, а тому дослід необхідно повторити із застосуванням двох нових індикаторних трубок, насадки до насоса і закріпленого на ній протидимового фільтру).

Для остаточного з'ясування питання про наявність у повітрі оточуючого середовища БОР (чи НХР) нервово-паралітичної дії беруть дві нові індикаторні трубки з маркуванням у вигляді червоних кільця і крапки та повторюють дослідження, прокачуючи через дослідну трубку вже близько п'яти літрів повітря (для цього роблять 50 - 60 качків), а нижні ампули руйнують після двох-, трихвилинної витримки. Наявність червоного

пофарбування верхнього шару наповнювача дослідної трубки у момент, коли наповнювач контрольної трубки пофарбується у жовтий колір, свідчить про наявність в оточуючому повітрі БОР (чи НХР) нервово-паралітичної дії з уражальною концентрацією.

Незалежно від результатів дослідження повітря оточуючого середовища на наявність БОР (чи НХР) нервово-паралітичної дії слід провести його дослідження на наявність БОР (чи НХР) задушливої і загальноотруйної дії з використанням індикаторної трубки з маркіровкою у вигляді трьох зелених кілець. Для цього необхідно:

- взяти з касети одну таку індикаторну трубку (ІТ), з використанням пристосувань насоса надрізати і відламати обидва її кінці та зруйнувати ампулорозкривачем ампулу з реактивом, а потім двічі-тричі енергійно струсити ІТ (держачи за кінець з маркіровкою);

- вставити приготовану таким способом ІТ у центральний отвір насоса немаркованим кінцем і зробити 10 - 15 качків (при цьому через індикаторну трубку прокачується 1,0...1,5 літра повітря оточуючого середовища);

- вийняти ІТ з отвору насоса і порівняти пофарбування її наповнювача з еталоном, який нанесено на лицевій частині касети;

- за результатами цього порівняння визначити наявність і тип БОР (або вид НХР) та її концентрацію у повітрі оточуючого середовища – ОС.

Потім визначають наявність у повітрі БОР (чи НХР) шкірно-виразкової дії з використанням ІТ з маркіровкою у вигляді жовтого кільця. Для цього:

- за допомогою пристроїв ручного насоса надрізають і відламують обидва кінці індикаторної трубки;

- вставляють приготовану таким способом ІТ у центральний отвір насоса і роблять 60 качків (при цьому через індикаторну трубку прокачується до 6 л повітря оточуючого середовища);

- виймають ІТ з отвору насоса і порівнюють пофарбування її наповнювача з еталоном, який нанесено на лицьову частину касети;

- за результатами порівняння визначають наявність і тип БОР (НХР) і її концентрацію у повітрі ОС.

Наявність у повітрі ОС парів інших НХР визначають за методиками, подібними до описаних, з використанням відповідних індикаторних трубок.

При хімічному контролі визначають наявність, тип БОР (чи НХР) та їх концентрацію на різноманітних поверхнях, у ґрунті та інших сипучих матеріалах з використанням ВПХР у такій послідовності:

- підготовлюють до використання відповідну ІТ і встановлюють її у центральний отвір насоса;

- нагвинчують на насос насадку і надягають на її лійку захисний ковпачок;

- беруть лопаткою пробу ґрунту або конкретного сипучого матеріалу і заповнюють нею захисний ковпачок до країв;

- накривають цю пробу протидимовим фільтром і закріплюють притискуючим кільцем насадки;

- роблять насосом 120 качків, прокачуючи повітря через пробу, можливо заражену (забруднену) БОР (чи НХР);

- відкинувши притискуюче кільце, викидають протидимовий фільтр, пробу і захисний ковпачок, згвинчують насадку, виймають індикаторну трубку та за описаними вище методиками визначають наявність у пробі відповідних БОР (чи НХР).

**Дозиметричний і хімічний контроль** є складовою радіаційного і хімічного захисту населення. Він включає комплекс організаційно-технічних заходів ЦЗ, що проводяться для:

- визначення ступеня зараженості (забрудненості) радіоактивними, бойовими отруйними і небезпечними хімічними речовинами одягу і взуття людей, їх засобів особистого захисту, а також будівель, споруд, виробничих приміщень, транспортних засобів, техніки, обладнання, продуктів харчування, фуражу, джерел водопостачання, інших матеріальних цінностей (здійснюється з використанням рентгенометра ДП-5В (А, Б) і газоаналізатора ВПХР за описаними вище методиками);

- контролю радіоактивного опромінювання особового складу формувань ЦЗ, робітників і службовців об'єктів господарювання і населення (здійснюється з використанням комплектів індивідуальних дозиметрів).

**Найпоширенішими у Єдиній державній системі цивільного захисту є комплекти індивідуальних дозиметрів типу ДП-22 і ДП-24**, призначені для забезпечення вимірювання експозиційних доз зовнішнього гамма- (і нейтронного) опромінювання людей, що працюють (знаходяться) на території, зараженій (забрудненій) радіоактивними речовинами (РР). До складу комплекту ДП-22 входять: зарядний пристрій типу ЗД-5 і п'ятдесят індивідуальних дозиметрів кишенькових прямопоказуючих типу ДКП-50А, а до складу ДП-24 (рис.4.16) – ЗД-5 і п'ять ДКП-50А.

Зарядний пристрій ЗД-5 призначений для забезпечення зарядки (тобто підготовки до використання) індивідуальних дозиметрів ДКП-50А безпосередньо перед видачею їх у користування. На верхній панелі ЗД-5 розташовані: ручка потенціометра регулятора напруги заряджування; зарядне гніздо з захисним ковпачком; кришка відсіку живлення.

Індивідуальний дозиметр типу ДКП-50А (рис.4.17) призначений для вимірювання індивідуальних експозиційних доз зовнішнього гамма- (і

нейтронного) опромінювання у діапазоні від 2 до 50 Р при величинах потужності експозиційної дози від 0,5 до 200 Р/год (саморозряд конденсатора дозиметра не перевищує двох поділок шкали дозиметра за добу). Відлік вимірюваних доз здійснюється за положенням вертикальної нитки відносно поділок шкали дозиметра, проградуєваної у рентгенах (від 0 до 50 Р) з ціною поділки 2 Р.

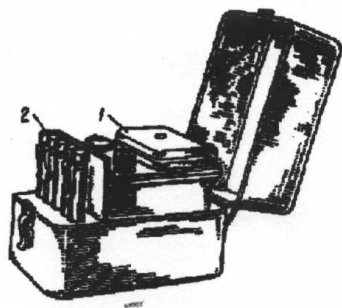


Рис. 4.16. Комплект індивідуальних дозиметрів ДП-24:

- 1 - зарядний пристрій ЗД-5;
- 2 - індивідуальні дозиметри ДКП-50А

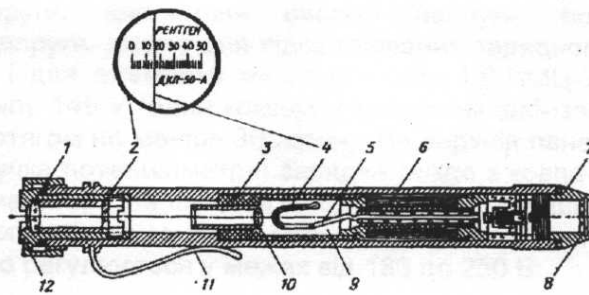


Рис.4.17. Індивідуальний дозиметр ДКП-50А:

- 1 - окуляр;
- 2 - шкала;
- 3 - корпус дозиметра;
- 4 - рухома платинована нитка;
- 5 - внутрішній електрод;
- 6 - конденсатор;
- 7 - захисна оправа;
- 8 - скло;
- 9 - іонізаційна камера;
- 10 - об'єктив;
- 11 - тримач;
- 12 - фасонна гайка

Зарядку індивідуального дозиметра ДКП-50А здійснюють у такій послідовності:

- згвинчують захисну оправу індивідуального дозиметра (пробку з органічного скла) і захисний ковпачок зарядного гнізда на верхній панелі ЗД-5;
- ручку потенціометра регулятора напруги ЗД-5 повертають проти руху годинникової стрілки до упору;
- вставляють ДКП-50А у зарядне гніздо ЗД-5;
- спостерігаючи через окуляр ДКП-50А і забезпечуючи його електричний контакт із ЗД-5, плавно повертають ручку потенціометра за напрямком руху годинникової стрілки з метою «ввести» вертикальну нитку в межі шкали ДКП-50А та встановити її на нульову поділку шкали;
- виймають ДКП-50А із зарядного гнізда ЗД-5, перевіряють положення вертикальної нитки (вона повинна знаходитись на поділці «0» шкали), направивши ДКП-50А «на світло», «загвинчують» захисну оправу дозиметра і зарядне гніздо ЗД-5.

Після проведення описаних операцій індивідуальний дозиметр готовий до роботи і його передають особам, що будуть працювати на зараженій (забрудненій) РР місцевості. В процесі використання ДКП-50А за призначенням кожен гамма-квант (і нейтрон), що опромінює особу (яка має індивідуальний дозиметр), спричиняє виникнення імпульсу електричного струму в іонізаційній камері ДКП-50А, а, отже, і розряд конденсатора, внаслідок чого вертикальна нитка переміщується вздовж шкали дозиметра, фіксуючи величину дози зовнішнього опромінювання. Спостереження за величиною «отриманої» дози здійснюють за положенням вертикальної нитки відносно шкали дозиметра ДКП-50А, направивши його на світло. Особам, які направлені для роботи на зараженій (забрудненій) РР місцевості, їх начальники називають встановлену (безпечну) дозу  $D_{вст} = 15$  Р (або 25 Р, або 35Р), залишаючи «резерв допустимого (тобто до 50 Р протягом 4 діб) опромінювання».

**Засоби особистого захисту (ЗОЗ)** забезпечують виключення проникнення у середину організму людини, на її шкірні покриви та одяг радіоактивних речовин (РР), бойових отруйних речовин (БОР), небезпечних хімічних речовин (НХР), а також бактеріальних засобів (БЗ). За призначенням вони поділяються на засоби особистого захисту органів дихання (ЗОЗ ОД) і засоби особистого захисту шкірних покривів (ЗОЗ ШП), а за принципом захисту - на фільтруючі та ізолюючі.

**Найпоширенішими у Єдиній державній системі цивільного захисту ЗОЗ ОД** є респіратори, фільтруючі протигази типів ЦП-5 (5М), ЦП-7 (7В), фільтруючі промислові протигази, ізолюючі протигази типів ІП-4 (4М), ІП-5 (5М), ІП-46 (46М) та ін. (рис. 4.18 - 4.21).

Респіратори (наприклад, Р-2, ШБ-1, «Пелюсток») складаються (рис. 4.21) з фільтруючої напівмаски та закріплюючого оголовника і забезпечують захист ОД від радіоактивних речовин і бактеріальних засобів. Тільки деякі з респіраторів (наприклад «Тополь») мають напівмаску з фільтропоглинальними елементами, а тому захищають ОД не тільки від впливу РР і БЗ, а ще й від деяких НХР (протягом 15 - 30 хвилин). Напівмаски респіраторів виготовляються трьох розмірів відповідно до «висоти обличчя»: перший розмір – 99...109 мм; другий – 109...119 мм; третій – понад 119 мм. Для підбору «особистого розміру» напівмаски слід виміряти за допомогою штангенциркуля висоту свого обличчя як відстань від підборіддя до перенісся.

**Фільтруючі протигази** складаються з шолома-маски типу ШМ-62 до ЦП-5 (або шолома-маски типу ШМ-66МУ(ЦП-5М) з переговорним пристроєм, або маски з переговорним пристроєм (ЦП-7), або маски з переговорним пристроєм і пристроєм для підключення до фляжки – ЦП-7В)

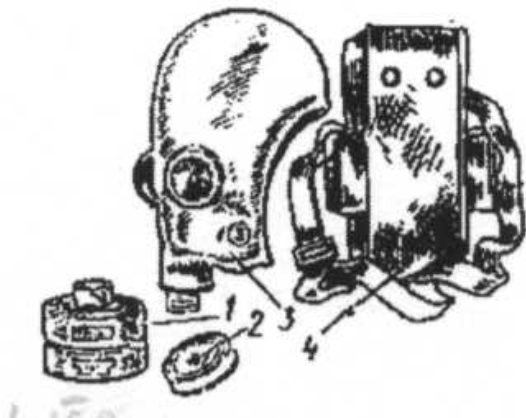


Рис. 4.18. Протигаз ЦП-5:

- 1 - фільтрувальню-поглинальну коробку;
- 2 - коробка з плівками, що не запотівають;
- 3 - шолом-маска;
- 4 - сумка

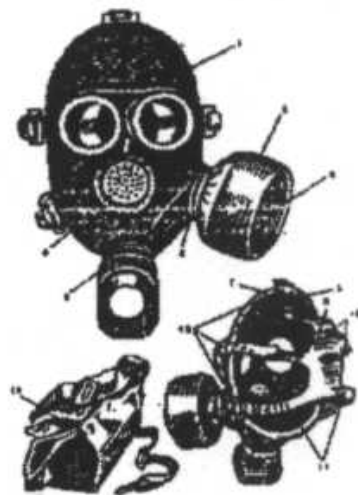


Рис. 4.19. Протигаз ЦП-7:

- 1 - маска; 2 - обтюратор;
- 3 - трубка; 4 - окуляр;
- 5 - клапан вдиху;
- 6 - клапан видиху;
- 7 - фільтрувальна коробка;
- 8 - гайка

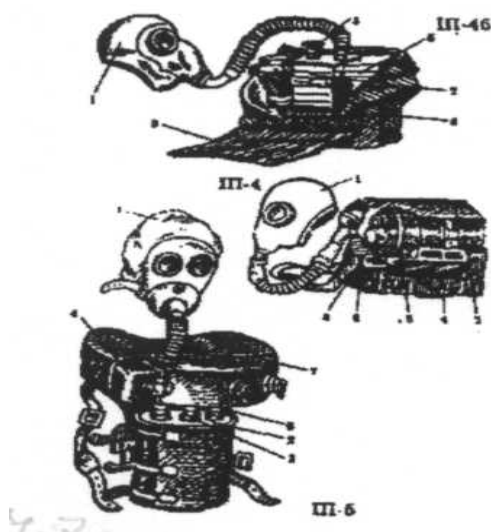


Рис. 4.20. Ізольовальні протигази:

- 1 - шолом-маска;
- 2 - регенеративний патрон;
- 3 - пусковий пристрій;
- 4 - дихальний мішок; 5 - каркас;
- 6 - сумка; 7 - чохол; 8 - нагрудник



Рис. 4.21. Респіратор Р-2:

- 1 - напівмаска;
- 2 - вдихальний клапан;
- 3 - видихальний клапан;
- 4 - носовий стискач;
- 5 - кріплення



та фільтрувально-поглинальної коробки малих габаритів зеленого кольору і забезпечують захист ОД, очей і обличчя людей від впливу РР, БОР і БЗ (протягом 2...2,5 годин) і від впливу деяких НХР (протягом кількох хвилин). Надійний захист від конкретних видів НХР (протягом 2...2,5 годин) забезпечують промислові протигази, до складу яких входять шоломи-маски типу ШМ-62 (ШМ-66МУ) з фільтрувально-поглинальною коробкою малих габаритів:

- типу А коричневого кольору (від впливу парів та аерозолів ацетону, бензину, тетраетилу, толуолу, свинцю, етилового і метилового спиртів, ефіру, сірководню);
- типу В жовтого кольору (від впливу парів і аерозолів хлору, фосгену, сірчаного ангідриду, синильної кислоти, окислів азоту, сірководню, водню);
- типу Г жовто-чорного кольору (від впливу парів та аерозолів ртуті);
- типу М червоного кольору (від впливу чадного газу);
- типу КД сірого кольору (від впливу парів та аерозолів аміаку, сірководню);
- типу СО сірого кольору (від впливу чадного газу).

Зазначений термін захисту промисловими протигазами забезпечується тільки при умові, що вміст (за об'ємом) відповідних НХР в оточуючому повітрі не перевищує 0,5%. В іншому ж випадку термін захисту різко зменшується, а тому слід застосовувати ізолюючі протигази, які складаються з шолома-маски типу ШМ-62 (ШМ-66МУ) і регенеруючого пристрою (наприклад, у протигазях ІП-4 (4М), ІП-5 (5М), ІП-46 (46М)), який перетворює вуглекислий газ, що видихається, у кисень, яким можна дихати, або запасів дихальної суміші (у балонах). Ізолюючі протигази забезпечують надійний захист протягом 40 - 45 хвилин. Шолом-маску ШМ-62 виготовляють п'яти зростів (0, 1, 2, 3 і 4). Потрібний зріст шолома-маски підбирають за величиною вертикального периметру голови (який вимірюється сантиметровою стрічкою за замкнутою лінією, що проходить через маківку, щоки та виступаючу частину підборіддя) з урахуванням таких даних: до 63 см – 0 зріст; 63,5...65,5 см – 1-й зріст; 66...68 см – 2-й зріст; 68,5...70,5 см – 3-й зріст; 71 см і більше – 4-й зріст.

Згідно з вимогами діючих нормативних документів, особовий склад формувань ЦЗ об'єктів господарювання має бути забезпечений протигазами і респираторами на 110%, а населення - на 100%.

**Найпоширенішими у ЄДС ЦЗ засобами особистого захисту шкірних покривів є захисний фільтруючий одяг (наприклад, комплект ЗФО-58) та ізолюючі костюми (наприклад легкий захисний костюм типу Л-1).**

ЗФО-58 (рис. 4.22) забезпечує захист шкірних покривів від РР, БЗ, парів і аерозолів БОР та НХР і складається з бавовняного (просоченого особливим

розчином) комбінезону з капюшоном ЗФО, чоловічої натільної білизни, бавовняних онуч, водостійких чобіт і каски. Час безперервного перебування у ЗФО-58 залежить від температури повітря оточуючого середовища і не перевищує 12...14 годин.

Костюм типу Л-1 (рис. 4.23) призначений для захисту шкірних покривів людини при тривалому перебування на місцевості, зараженій (забрудненій) РР, БЗ, БОР, НХР, а також при виконанні робіт з дегазації, дезактивації та дезинфекції місцевості, будівель (споруд), приміщень, транспортних засобів, техніки, технологічного обладнання, одягу, взуття і т. ін. Комплект Л-1 складається із захисної сорочки з капюшоном 1, захисних штанів з панчохами 2, захисних рукавиць 3, підшоломника 4 і сумки 5.



Рис. 4.22. Захисний фільтруючий одяг ЗФО-58



Рис. 4.23. Легкий захисний костюм Л-1

Тривалість безперервного перебування у костюмі Л-1 (з екрануючим комбінезоном) не повинна перевищувати: 1,0...1,5 год (при температурі оточуючого середовища –  $t_{oc} = 30^{\circ}\text{C}$ ); 1,5...2 год (при  $t_{oc} = 25...29^{\circ}\text{C}$ ); 2,0...2,5 год (при  $t_{oc} = 20...24^{\circ}\text{C}$ ); 3 год (при  $t_{oc} = 15...19^{\circ}\text{C}$ ); 4 год (при  $t_{oc} \leq 15^{\circ}\text{C}$ ).

ЗФО-58 і Л-1 виготовляються трьох зростів:

- 1<sup>й</sup> – для людей зростом до 165 см,
- 2<sup>й</sup> – для людей зростом до 165...172 см,
- 3<sup>й</sup> – для людей зростом більше 172 см.

**Медичні засоби особистого захисту** (наприклад, аптечка індивідуальна типу АІ-2, перев'язувальний пакет індивідуальний типу ПП, індивідуальний протихімічний пакет типу ППІ-8(9, 10)) призначені для надання невідкладної медичної допомоги у зоні НС, а також для запобігання і послаблення впливу отруйних речовин, бактеріальних засобів та іонізуючих випромінювань.

**Аптечка індивідуальна АІ-2** (рис. 4.24) являє собою пластмасовий футляр, в якому містяться:

- шприц-тюбик з протибольовим засобом (застосовується для запобігання виникненню больового шоку внаслідок тяжких поранень і травм, переламів кісток, обширних опіків);
- лікарські препарати (протиблювотний засіб, протибактеріальні засоби №1 і 2);
- антидот (для запобігання і послаблення впливу отруйних речовин нервово-паралітичної дії);
- радіпротектори (радіозахисні засоби №1 і 2).

**Перев'язувальний пакет індивідуальний ППІ** (призначений для накладання стерильних пов'язок) складається з бинта (шириною 10 см і довжиною 7 м) з двома ватно-марлевими подушечками (одна з яких пришта до кінця бинта, а іншу можна пересувати вздовж бинта), укладеного в герметичний пакет із стерильною внутрішньою поверхнею. Цю стерильну поверхню «використовують для ущільнення» при накладанні стерильної пов'язки у разі проникаючого поранення грудної клітки (рис. 4.25).

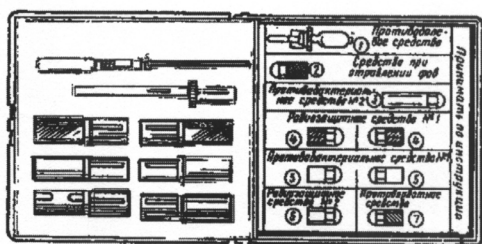


Рис. 4.24. Аптечка індивідуальна АІ-2

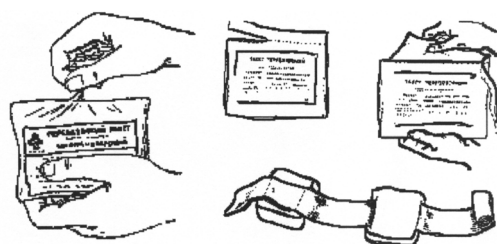


Рис. 4.25. Індивідуальний перев'язувальний пакет

**Індивідуальний протихімічний пакет** (наприклад, типу ППІ-8) призначений для знезаражування крапель БОР і НХР (а також «змивання радіонуклідів»), що опинилися на відкритих ділянках шкірних покривів та одязі, при проведенні часткової санобробки людей у зоні НС з метою відновлення їх боєздатності (рис. 4.26).

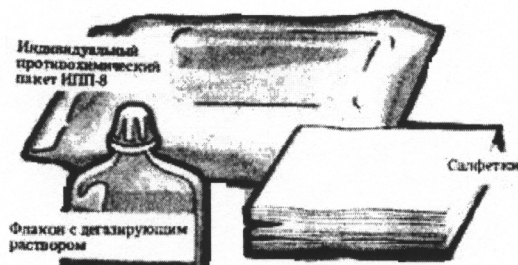


Рис. 4.26. Індивідуальний протихімічний пакет ППІ-8

Згідно з вимогами діючих нормативно-правових документів в Україні (залежно від величини фактично існуючої на конкретній території потужності дози іонізуючих випромінювань -  $P_{\text{факт}}$ ) може запроваджуватись один з п'яти режимів радіаційного захисту населення:

- режим I – вводиться при  $P_{\text{факт}} = 0,1 \dots 0,3$  мрад/год. Передбачає: герметизацію приміщень; укриття в них дітей; герметизацію продуктів харчування і води; обмеження перебування дорослих на відкритій місцевості (не більше ніж 3 години за добу);

- режим II – вводиться при  $P_{\text{факт}} = 0,3 \dots 1,5$  мрад/год. Передбачає: проведення йодної профілактики у дітей; перебування дорослих на відкритій місцевості тільки із застосуванням респіраторів або протигазів;

- режим III – вводиться при  $P_{\text{факт}} = 1,5 \dots 15$  мрад/год. Передбачає: проведення йодної профілактики всього населення; проведення часткової евакуації;

- режим IV – вводиться при  $P_{\text{факт}} = 15 \dots 100$  мрад/год. Передбачає проведення повної евакуації населення (крім персоналу спецпідрозділів ЄДС ЦЗ);

- режим V – вводиться при  $P_{\text{факт}} > 100$  мрад/год. Передбачає повну евакуацію всіх.

**Захист населення від несприятливих побутових і нестандартних ситуацій** передбачає: здійснення заходів з виявлення і проведення оцінки наслідків таких ситуацій; організацію і надання допомоги населенню; розроблення типових рекомендацій щодо дій в умовах виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій; проведення спеціальних аварійно-рятувальних робіт (ст. 17 Закону).

## **5. ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**„Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій** - це підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на забезпечення техногенної та природної безпеки, проведення оцінки ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації, що засновуються на даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій, з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію (НС) або пом'якшення її можливих наслідків" (ДСТУ 3891) та забезпечення сталого функціонування досліджуваного об'єкта.

**„Техногенна (природна) безпека”** - це стан захищеності населення, території, об'єктів від негативних наслідків НС техногенного (природного) характеру" (Закон України „Про правові засади цивільного захисту”).

**„Сталість функціонування промислового об'єкта** - це його здатність виробляти продукцію в запланованому обсязі та номенклатурі навіть в умовах надзвичайних ситуацій, а у разі виникнення слабких зруйнувань та інших видів пошкоджень - відновлювати виробництво у найкоротший термін" (ГОСТ 22.0.002 – 84).

Кожне підприємство в усіх режимах його функціонування тією чи іншою мірою впливає на здоров'я та тривалість життя персоналу, населення регіону, а також на стан навколишнього середовища. При цьому реципієнтами виступають: люди; флора і фауна; атмосфера, гідросфера, літосфера; урбанізовані та сільськогосподарські території; рекреації; інші матеріальні об'єкти (ДСТУ 3273). Джерелом (біологічним, радіаційним, хімічним, електромагнітним, шумовим, вібраційним, вибухонебезпечним, пожежонебезпечним та ін.) небезпеки для зазначених реципієнтів може стати тривалий вплив або аварія на будь-якому технологічному об'єкті, що входить до складу підприємства (ДСТУ 2156).

**„Потенційно небезпечний об'єкт (ПНО)** - це об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини чи біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії" (ДСТУ 75.2 - 24361240 - 002, 2002). ПНО - це будь-яке джерело потенційної шкоди життєво важливим інтересам людини.

**„Безпечність промислового підприємства** - це його властивість за нормальної експлуатації та у разі аварії обмежувати вплив джерел небезпеки на персонал, населення та навколишнє середовище до прийняттого рівня безпечності, який досягається тільки при суворому додержанні вимог державних нормативних документів з питань безпеки" (ДСТУ 2156).

Прийнятний рівень безпечності конкретного підприємства, запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і забезпечення його сталого функціонування досягається завчасним розробленням і реалізацією спеціального комплексу заходів, які відображають у наступних обов'язкових для кожного ПНО документах.

**„Програма забезпечення безпечності промислового підприємства”** (створюється з метою забезпечення потрібного рівня безпечності конкретного об'єкта шляхом розробки і реалізації спеціального комплексу робіт на всіх стадіях циклу існування об'єкта і складається з чотирьох розділів: роботи для визначення потрібного рівня безпечності промислового підприємства на стадії проектування; роботи для досягнення потрібного

рівня безпеки промислового підприємства на стадії проектування; роботи з дослідження та підвищення безпеки промислового підприємства в умовах досвідної та промислової експлуатації; роботи для забезпечення безпеки на стадії ліквідації промислового підприємства).

**„Плани локалізації та ліквідації аварійних ситуацій і аварій - ПЛАС”** (створюються на кожному з підприємств, до складу яких входять ПНО, з метою завчасного планування дій і взаємодії персоналу підприємства, спецпідрозділів МНС, населення, органів виконавчої влади щодо локалізації і ліквідації вірогідних аварій та пом'якшення їх наслідків. Кожен ПЛАС повинен містити: титульний аркуш встановленого зразка; аналітичну частину, в якій викладено аналіз небезпек (тобто перелік вірогідних аварій з визначенням величини ризику їх виникнення, сценарії їх виникнення і розвитку з оцінкою можливого рівня (А, Б чи В) та негативних наслідків кожної з них тощо); оперативну частину, яка регламентує порядок взаємодії та дій виробничого персоналу, спецпідрозділів МНС (а за необхідності і населення) в процесі локалізації і ліквідації кожної із вказаних аварій тощо); додатки.

**„Плани реагування на надзвичайні ситуації”** (створюються з метою завчасного планування дій і взаємодії сил ЄДС ЦЗ щодо негайного реагування на кожну з вірогідних для досліджуваного об'єкта НС. Цей документ повинен містити: титульний аркуш встановленого зразка та комплект планів дій сил цивільного захисту з виконання розвідки та невідкладних робіт у зоні конкретної НС, з ліквідування її наслідків із зазначенням назв і обсягів конкретних видів робіт, чисельності та спорядження формувань, що будуть їх виконувати, відповідальних керівників).

**„Матеріали дослідження існуючої сталості функціонування діючого промислового об'єкта”** (створюються з метою завчасного виявлення „вузьких місць” у сфері виробництва і цивільного захисту (ЦЗ) конкретного об'єкта та своєчасної розробки і впровадження ефективних заходів щодо забезпечення надійного захисту персоналу і виробничого комплексу від впливу уражальних чинників кожної з вірогідних для об'єкта НС. Документ являє собою узагальнений звіт про результати дослідження (яке проводиться під керівництвом начальника ЦЗ об'єкта дослідницькими групами головних спеціалістів), в якому визначені межі фізичної стійкості кожного з елементів об'єкта до впливу кожного з уражальних чинників вірогідних НС, а також наведені конкретні обґрунтовані заходи з підвищення до прийняттого рівня захисту персоналу і опороздатності кожного з елементів).

**„План реагування на загрозу виникнення надзвичайних ситуацій"** (створюється з метою завчасного планування дій персоналу і сил ЦЗ об'єкта із своєчасного впровадження запропонованих у „Матеріалах дослідження ..." ефективних заходів щодо підвищення ступеня захисту персоналу і опороздатності кожного з елементів для забезпечення сталості функціонування об'єкта в цілому. Документ включає: титульний аркуш встановленого зразка; комплект спеціальних бланків, у колонках яких відображають назву конкретного елемента об'єкта, назву конкретного виду роботи з підвищення фізичної стійкості цього елемента та її обсяг і термін виконання, назви і обсяг потрібних матеріальних ресурсів, відповідального керівника роботи).

**„Декларація про безпеку промислового підприємства"** (створюється з метою забезпечення контролю за додержанням норм і правил безпеки, оцінки достатності та ефективності заходів щодо запобігання виникненню і ліквідування НС на конкретному промисловому об'єкті. Декларація повинна характеризувати безпеку промислового підприємства на стадіях його введення в дію, експлуатації, виведення з експлуатації та ліквідування).

Всі зазначені документи виконуються з використанням результатів прогнозів про перелік НС, вірогідних для досліджуваного об'єкта, можливу величину ризику виникнення та можливі екологічні і соціально-економічні наслідки кожної з цих НС.

Одним з найважливіших заходів щодо запобігання виникненню НС є обстеження об'єктів і територій закріпленою за ними аварійно-рятувальною службою (формуванням) на відповідність нормам, правилам (вимогам) безпеки (викладеним у чинних нормативних, директивних, методичних документах) і визначення стану їх протиаварійного захисту і підготовленості об'єктів до дій з ліквідування вірогідних НС (ДСТУ 75.2 - 24361240 - 002, 2002).

Саме описані вище заходи спрямовані на забезпечення ефективного виконання таких основних завдань цивільного захисту:

- розроблення і виконання законодавчих та інших нормативно-правових актів, дотримання норм і стандартів у сфері цивільного захисту;
- розроблення і здійснення запобіжних заходів у сфері цивільного захисту;
- розроблення і виконання науково-технічних програм, спрямованих на запобігання надзвичайним ситуаціям.

## **6. ЛІКВІДУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**Ліквідування НС** - це проведення у зоні НС та прилеглих районах силами і засобами ЄДС ЦЗ усіх видів рятувальних і невідкладних робіт, а

також організування життєзабезпечення потерпілого населення та рятувальників. Розрізняють негайне реагування на НС і плановий період її ліквідування. Основними заходами негайного реагування на надзвичайні ситуації є організація і проведення розвідки (Р) та невідкладних робіт (НР) у зоні НС.

**Розвідка у зоні НС** - це збирання і передавання органам управління та силам ЄДС ЦЗ точних даних щодо складових фактично існуючої оперативної обстановки, необхідних для ефективного виконання НР у зоні НС і заходів із життєзабезпечення населення. Розрізняють такі види розвідки: інженерну (візуально виявляють інженерну і пожежну обстановку), біологічну, радіаційну, санітарно-епідеміологічну та хімічну (виявляють з використанням спеціальних приладів відповідні види обстановки). При цьому, перш за все, здійснюють розвідку ділянок робіт рятувальників і безпечних маршрутів їх руху в зоні НС (рис. 6.1).



Рис 6.1. Розвідка ділянок робіт рятувальників і маршрутів руху до них

**Невідкладні роботи у зоні НС** включають аварійно (пошуково)-рятувальні роботи і аварійно-відновлювальні роботи, надання негайної медичної допомоги, здійснення санітарно-гігієнічних і протиепідеміологічних заходів та охорону правопорядку в зоні НС.

**Аварійно (пошуково)-рятувальні роботи (А(П)РР) у зоні НС** - це дії сил ЄДС ЦЗ, спрямовані на пошук, захист і рятування людей, матеріальних і культурних цінностей та захист довкілля під час негайного реагування на НС і на локалізацію зони впливу уражальних чинників, що виникають у разі аварій, катастроф і стихійного лиха. А(П)РР включають: локалізацію і гасіння пожеж (рис. 6.2); локалізацію аварій на газових, електроенергетичних, водопровідних, каналізаційних, технологічних мережах і т. ін. (шляхом їх аварійного відключення) з метою створення сприятливих умов для виконання А(П)РР (рис. 6.3); пошук уражених (матеріальних і культурних цінностей) і дістання їх з-під завалів, з пошкоджених, палаючих будівель (споруд), із задимлених, загазованих, затоплених приміщень (рис. 6.4); розкриття зруйнованих, пошкоджених і завалених захисних споруд (ЗС) та рятування людей (що знаходяться в них),



а також подачу повітря в завалені ЗС з пошкодженою системою фільтровентиляції; вивід (вивіз) населення (персоналу) з небезпечних місць у безпечні райони; укріплення (або обрушення) конструкцій, що загрожують обвалом (рис. 6.5).

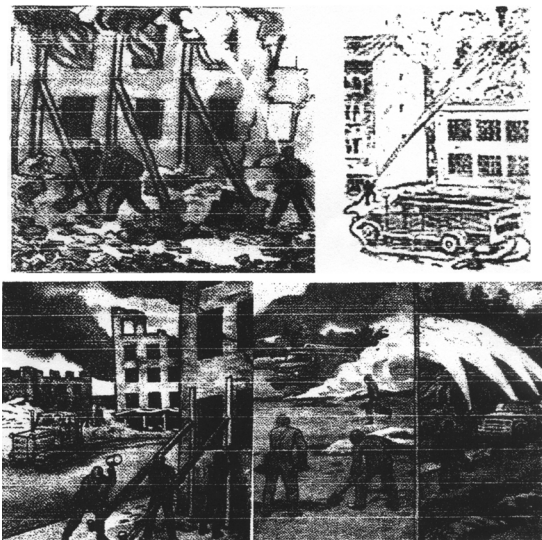


Рис. 6.2. Локалізація та гасіння пожеж

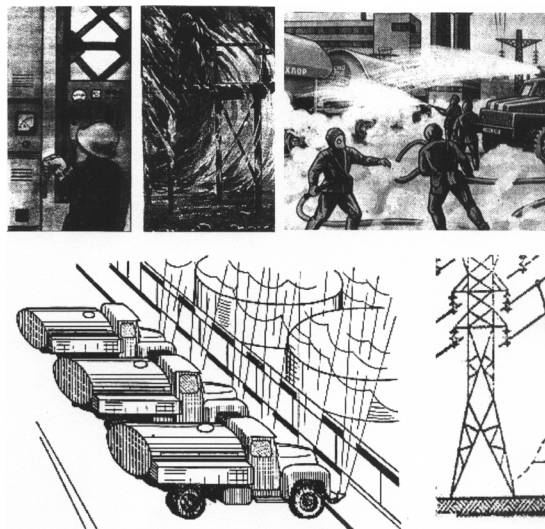


Рис. 6.3. Локалізація аварій

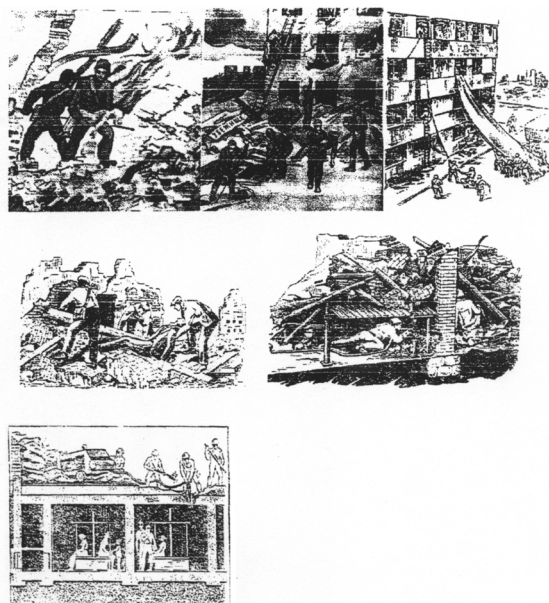


Рис. 6.4. Розшук уражених і дістання їх з-під завалів, з палаючих, задимлених і загазованих приміщень, із завалених захисних споруд

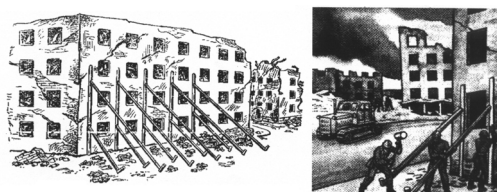


Рис. 6.5. Обрушення (укріплення) будівель (споруд), що загрожують обвалом

**Аварійно-відновлювальні роботи (АВР) у зоні НС** - це першочергові роботи щодо відновлення окремих споруд, усунення пошкоджень у мережах та системах комунальних і виробничих комунікацій з метою створення мінімально необхідних умов для успішного виконання А(П)РР і заходів щодо життєзабезпечення населення, санітарного очищення та знезараження територій. АВР включають: влаштування проїздів і проходів у завалах і на території, забрудненій радіоактивними речовинами (РР), небезпечними хімічними речовинами (НХР) чи біологічними препаратами (БП) (рис. 6.6); ремонт і відновлення (або влаштування тимчасових) ліній зв'язку, комунально-енергетичних і виробничих мереж, конче необхідних для успішного виконання А(П)РР, мінімально необхідного комплексу об'єктів першочергового життєзабезпечення населення, а також пошкоджених захисних споруд; виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів.

**Негайна медична допомога (НМД) у зоні НС** - це проведення негайних лікувально-діагностичних, санітарно-гігієнічних, протиепідеміологічних, евакуаційних, лікувальних та інших заходів, що здійснюються у найкоротший термін у разі уражень, тілесних ушкоджень та захворювань людей. НМД включає комплекс екстрених заходів щодо: діагностики стану ураженого; виконання прийомів зупинення кровотечі (рис. 6.7), штучного дихання і непрямого масажу серця (рис. 6.8),



Рис. 6.6. Влаштування проїздів і проходів

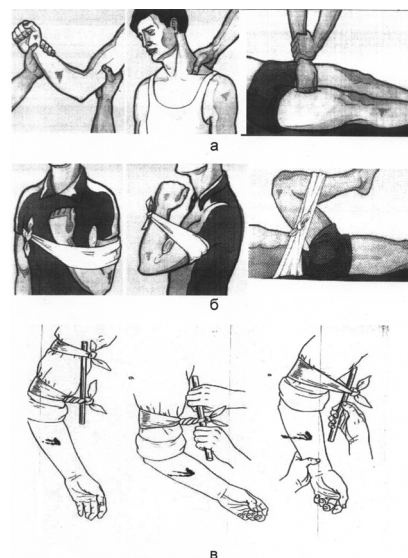


Рис. 6.7. Тимчасове зупинення артеріальної кровотечі:  
а - притисненням пошкодженої артерії; б - з використанням підручних засобів; в - з використанням закрутки

транспортної іммобілізації (рис. 6.9), допомоги при термічних і хімічних опіках (рис. 6.10 і 6.11), а також прийомів попередження больового шоку і приведення до свідомості; евакуації (у разі необхідності) уражених до лікувальних закладів поза межами зони НС (рис. 6.12 і 6.13).

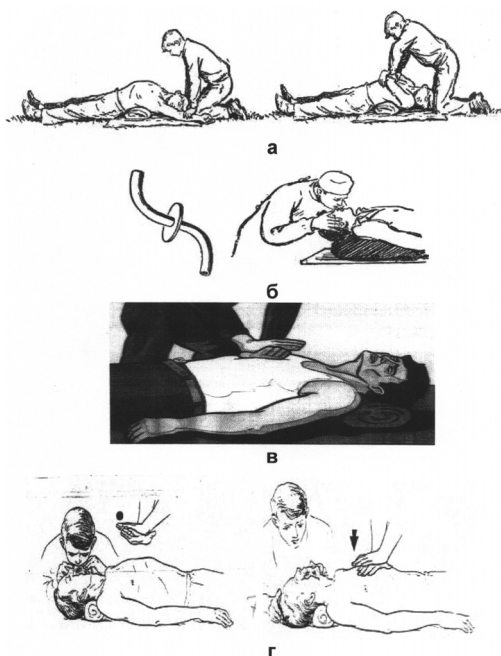


Рис. 6.8. Прийоми штучного дихання та непрямого масажу серця:  
 а - штучне дихання за методом Сильвестра; б - штучне дихання "з рота в рот"; в - непрямий масаж серця; г - прийоми оживлення

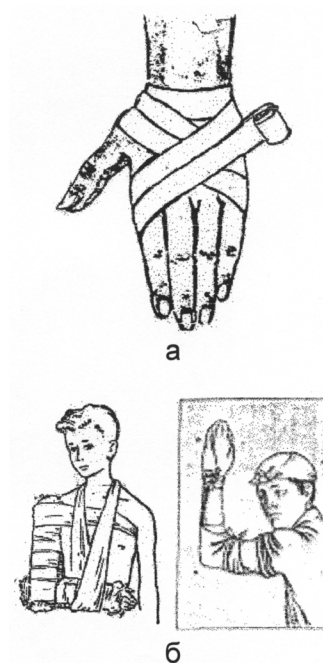


Рис. 6.9. Прийоми транспортної іммобілізації:  
 а - при переломі кистьового суглоба;  
 б - при переломі передпліччя



Рис. 6.10. Негайна допомога при опіках



Рис. 6.11. Негайна допомога при ураженнях токсичними речовинами

**Основними із санітарно-гігієнічних і протиепідеміологічних заходів у зоні НС є санітарне оброблення людей (тварин), санітарне очищення території і знезараження.**

**Санітарне оброблення людей** - це механічне очищення та обмивання шкірного покриву і слизових оболонок людей, їх одягу, взуття та засобів

особистого захисту (що зазнали зараження (забруднення) РР, НХР чи БП), а також при виході із зони НС (рис. 6.14).



Рис. 6.12. Способи перенесення уражених



а



б

Рис. 6.13. Евакуація уражених до лікувальних закладів:  
а - на санітарній машині;  
б - на вантажному автомобілі

**Санітарне очищення територій у зоні НС** - це дії спецпідрозділів, спрямовані на пошук і збирання небезпечних предметів і продуктів органічного та неорганічного походження, що утворилися внаслідок НС, з метою їх подальшого поховання у спеціально відведених для цього місцях і знезараження місць їх знаходження.

**Знезараження** - це дії спецпідрозділів, спрямовані на зменшення до гранично допустимих норм забруднення (зараження) поверхонь і територій РР, НХР чи БП шляхом проведення дезактивації, дегазації, демеркуризації чи дезинфекції або детоксикації (рис. 6.15).

**Охорона правопорядку у зоні НС** - це дії сил правопорядку щодо організації і регулювання руху всіх видів транспорту, охорона матеріальних цінностей будь-якої форми власності, особистого майна населення, а також забезпечення режиму надзвичайного стану, порядку виїзду і в'їзду в зону НС громадян і транспортних засобів.

**Для безпосереднього управління проведенням заходів з ліквідування конкретної НС призначається уповноважений керівник** (з числа посадових осіб, ранг яких залежить від рівня НС). Він утворює штаб з ліквідування цієї НС. Основним завданням штабу є організація і координація заходів з негайного реагування на конкретну НС. У підпорядкування уповноваженого керівника переходять усі аварійно-рятувальні служби та формування, що залучаються до ліквідації НС згідно з ПЛАС і Планом реагування на конкретну НС.



Рис. 6.14. Санітарне оброблення людей

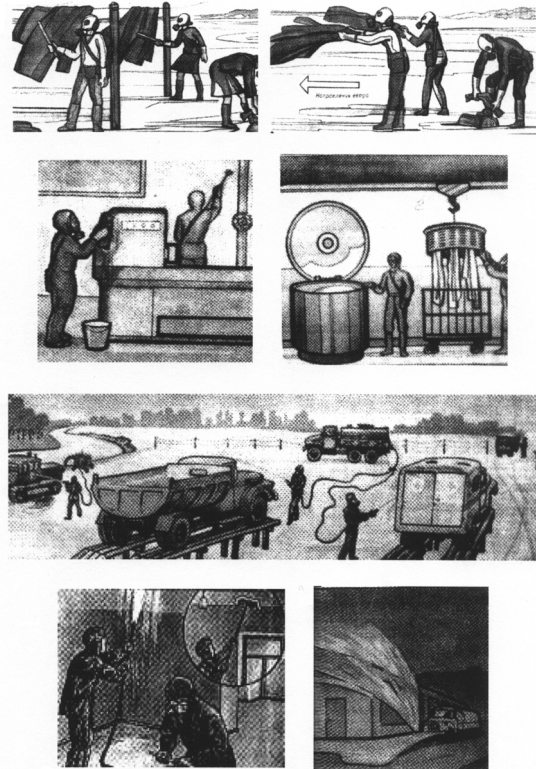


Рис. 6.15. Дезактивація та дегазация одягу, взуття, засобів індивідуального захисту, будівель, виробничих приміщень, технічного обладнання, транспортних засобів

### **Бібліографічний список**

Закон України «Про цивільну оборону України» (від 24.03.1999 р. № 555-XIX).

Закон України «Про правові засади цивільного захисту» (від 24.06.2004 р. №1859-IV).

Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру» (від 8.06.2000 р. № 1809-IV).

Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючого випромінювання» (від 14.01.1998 р. № 15/98-ВР).

Закон України «Про аварійно-рятувальні служби» (від 14.12.1999 р. № 1281-XIV).

Положення про класифікацію надзвичайних ситуацій (затверджене Постановами КМУ від 15.07.1998 р. №1099 та від 15.05.2003 р. №717).

Положення про порядок проведення евакуації населення у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру (затверджене Постановою КМУ від 26.10 2001 р. № 1438).

Яковлев Л.Б., Кобрін В.М., Клеєвська В.Л. Техногенна безпека: Довідник до виконання розділу дипломного проекту (дипломної роботи). – Х.: Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2002. - 85 с.

## ЗМІСТ

1.	ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УКРАЇНІ.....	3
1.1.	Основні положення.....	3
1.2.	Режим функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту.....	5
2.	НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ.....	6
3.	ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	8
3.1.	Основні положення.....	8
3.2.	Характеристика досліджуваного промислового об'єкта.....	13
3.3.	Перелік надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути на території Павлівського авіаційного заводу або поширюватись на неї.....	18
3.4.	Визначення можливої величини ризику виникнення надзвичайної ситуації – $R_{НС \text{ гран.конкр}}$ , спричиненої неспровокованим вибухом газгольдера.....	19
3.5.	Виявлення та оцінка очікуваної інженерної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті вибуху газгольдера.....	22
3.6.	Виявлення та оцінка очікуваної пожежної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті пожежі на стоянці автомобілів-заправників.....	33
3.7.	Виявлення та оцінка очікуваної хімічної обстановки, що може виникнути на території досліджуваного об'єкта у результаті аварії на Павлівському хімічному заводі з викидом хлору.....	41
3.8.	Виявлення та оцінка очікуваної радіаційної обстановки у результаті аварії на АЕС з викидом радіоактивних речовин.....	50
4.	ОСНОВНІ ЗАХОДИ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	61
5.	ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	84
6.	ЛІКВІДУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	87
	Бібліографічний список.....	94

Кобрін Віталій Миколайович  
Вамболь Сергій Олександрович  
Клеєвська Валерія Леонідівна  
Яковлев Леонід Борисович

## **ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ**

Редактор Є.О. Александрова

Зв. план, 2007

Підписано до друку 06.07.2007

Формат 60×84 1/16. Папір офс. № 2. Офс. друк

Ум. друк. арк. 5,3. Обл.-вид. арк. 6,00. Наклад 100 прим. Замовлення 342.

Ціна вільна

---

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків–70, вул. Чкалова, 17

*<http://www.khai.edu>*

Видавничий центр «ХАІ»

61070, Харків–70, вул. Чкалова, 17

*[izdat@khai.edu](mailto:izdat@khai.edu)*